

Yuri Souza Padua

**Proposta de atividades para auxiliar o ensino de  
Matemática utilizando conceitos de  
Pensamento Computacional e robô programável**

**Sorocaba, SP**

**25 de Maio de 2020**





Yuri Souza Padua

**Proposta de atividades para auxiliar o ensino de  
Matemática utilizando conceitos de Pensamento  
Computacional e robô programável**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação (PPGCC-So) da Universidade Federal de São Carlos como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação. Linha de pesquisa: Engenharia de Software e Sistemas de Computação.

Universidade Federal de São Carlos – UFSCar

Centro de Ciências em Gestão e Tecnologia – CCGT

Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação – PPGCC-So

Orientador: Prof. Dr. Siovani Cintra Felipussi

Sorocaba, SP

25 de Maio de 2020

Padua, Yuri Souza

Proposta de atividades para auxiliar o ensino de Matemática utilizando conceitos de Pensamento Computacional e robô programável / Yuri Souza  
Padua. -- 2020.

454 f. : 30 cm.

Dissertação (mestrado)-Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba

Orientador: Prof. Dr. Siovani Cintra Felipussi

Banca examinadora: Prof. Dra. Luciana Matinez Zaina, Prof. Dr. André

Luís Alice Raabe

Bibliografia

1. Pensamento Computacional. 2. Robótica Educaional. 3. Matemática.  
I. Orientador. II. Universidade Federal de São Carlos. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pelo Programa de Geração Automática da Secretaria Geral de Informática (SIn).

DADOS FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)

Bibliotecário(a) Responsável: Maria Aparecida de Lourdes Mariano – CRB/8 6979



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências em Gestão e Tecnologia  
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

---

## Folha de Aprovação

---

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Yuri Souza Padua, realizada em 25/03/2020:

---

Prof. Dr. Siovani Cintra Felipussi  
UFSCar

---

Prof. Dr. André Luís Alice Raabe  
UNIVALI

---

Profa. Dra. Luciana Aparecida Martinez Zaina  
UFSCar

Certifico que a defesa realizou-se com a participação à distância do(s) membro(s) Siovani Cintra Felipussi André Luís Alice Raabe, Luciana Aparecida Martinez Zaina e, depois das arguições e deliberações realizadas, o(s) participante(s) à distância está(ão) de acordo com o conteúdo do parecer da banca examinadora redigido neste relatório de defesa.

---

Prof. Dr. Siovani Cintra Felipussi



*Dedico este trabalho integralmente a minha esposa por me ter apoiado a todo momento, inclusive em minhas ausências egoístas. A meu filho, que é a razão pela qual nos superamos e a meus pais por todo apoio incondicional em meus estudos, desde sempre...*

*Claudia Dias Padua você é minha vida!*

*Theo Luffy Dias Padua você é meu orgulho filhão!*

*Célia Virginia de Souza e Lucio Teodoro Padua, amo vocês!*

*Como diz meu filho... FAMÍLIAAAA!!!!*



# Agradecimentos

Agradeço,

Primeiramente a Deus, pelo dom da vida, da ciência e da Salvação.

À meu orientador, Professor Dr. Siovani Cintra Felipussi, pelas incontáveis horas de orientação, revisão, instrução, conversa e amizade desde 2008, mas em especial nestes dois últimos anos.

Aos Professores Dra. Luciana Matinez Zaina e Dr. André Luís Alice Raabe por terem gentilmente aceitado participar da banca examinadora e por todos os conselhos e recomendações.

Aos professores do PPGCCS pelo seu empenho em busca da excelência do curso e pela disposição em sempre compartilhar seu conhecimento e experiência.

À professora Dra. Tiemi Sakata por ter me aceitado inicialmente como seu orientado no programa e ter me apresentado ao projeto Zerobot.

Aos gestores, professores e colaboradores: Júnior, Rosana, Carina, Fabiana, Andreia, Maria Antônia, Andréa, Simone, Adriano, Cláudia, Jane, Elza, e demais funcionários das escolas participantes da pesquisa. Sem vocês, nada disso seria possível.

Às crianças participantes da investigação por se envolverem, participarem e gentilmente fornecerem seus dados e *feedbacks* para que esta pesquisa pudesse atingir seus resultados.

Aos diretores da empresa TecSinapse Tecnologia da Informação Ltda. Andre Cavalcanti de Arruda, Joe Americo Colombo e Paulo Vieira Milreu que acreditaram e financiaram a Plataforma Zerobot e parte desta pesquisa. Também ao Dr. Augusto Vellozo que gerenciou a evolução do projeto Zerobot durante o mestrado e aos outros colaboradores que participaram destas etapas.

Aos gestores do Colégio Uirapuru por terem me dado a primeira oportunidade como professor e também permitido a utilização de alguns equipamentos em prol da montagem dos Zerobots.

Ao professor Dr. Ricardo Coser Mergulhão pela orientação quanto as análises estatísticas.

Agradeço aos colegas do PPGCCS pelas boas conversas e trocas de informação constantes e sinceras.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) pelo auxílio financeiro (Código de financiamento 001).





*Meu povo perece por falta de conhecimento...*

*(Oséias, cap. 4, vers. 6)*

*Todo homem prudente age com base no conhecimento, mas o tolo expõe a sua insensatez.*

*(Provérbios cap. 13, vers. 16)*

*O sonho das pessoas... NÃO TEM FIM!!!*

*(Marshall D. Teach - Eiichiro Oda, One Piece)*



# Resumo

A educação de um País é tema central de discussões devido à complexidade associada às múltiplas variáveis que a compõem. O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes - PISA - está entre os indicadores mais relevantes, no qual o Brasil não tem atingido boas colocações sobretudo quando comparado aos países da América do Sul. Entre as deficiências da estrutura educacional brasileira, encontram-se a necessidade de inserir mais tecnologia, como robótica, programação e/ou Pensamento Computacional como conteúdos disciplinares regulares. Contudo a recém promulgada Base Nacional Comum Curricular - BNCC - não reconhece estas disciplinas como independentes e/ou imprescindíveis na educação básica, excetuando-se alguns aspectos do Pensamento Computacional - PC. Por outro lado, diversos países nos quais a tecnologia integra o currículo, estão entre os melhores posicionados nos mesmos exames e, ainda que estes conteúdos não sejam predominantemente responsáveis pelo desempenho superior, é uma abordagem motivadora em virtude da aderência destes temas às demandas da Ciência e da vida cotidiana.

Considerando-se o contexto apresentado, este mestrado busca colaborar com sugestões de incorporação do PC e da Robótica Educacional em disciplinas regulares para o ensino fundamental 1 objetivando atender recomendações de diversos autores sobre a interdisciplinaridade entre o PC e as disciplinas regulares da educação básica em ambiente real, dedicando mais atenção aos participantes e a abordagem metodológica que as tecnologias utilizadas. Isto posto, o objetivo deste mestrado é propor, ministrar e avaliar aulas-atividades que contribuam com o ensino da Matemática e do Pensamento Computacional em aulas regulares e utilizando um robô programável.

A metodologia empregada na pesquisa foi o estudo de casos-múltiplos quali-quantitativo, sendo um primeiro caso-piloto com 3 turmas de uma escola pública com aproximadamente 36h/aula, no qual foram coletados os dados dos participantes, LOGs dos algoritmos e suas opiniões sobre as aulas utilizando o emoti-SAM e com aproximadamente 80% de considerações positivas. De forma similar, no segundo estudo de caso foram ministradas 90h/aulas com 91 crianças, totalizando aproximadamente 1.100 registros coletados com o emoti-SAM, 23h de entrevistas, LOGs dos algoritmos, pré/pós-teste e também a opinião dos professores participantes.

Por fim, são disponibilizadas os 18 Planos de Aulas propostos, ministrados e avaliados neste mestrado. O intuito premente desta pesquisa é contribuir para discussões sobre formas

não usuais de abordar disciplinas regulares sob o contexto do Pensamento computacional e a Robótica Educacional.

**Palavras-chaves:** Pensamento Computacional. Robótica Educacional. Matemática. Base Nacional Comum Curricular. Ensino Fundamental. Plano de aula. Plataforma Zerobot.

# Abstract

The country's education is central topic of many discussions due to the complexity associated with its multiple variables. The Programme for International Student Assessment - PISA - is one of the most relevant indicators, in which Brazil has not achieved good ranking especially when compared to South America countries. Among the weaknesses of the Brazilian educational structure, there is the need to insert more technology, such as robotics, programming and/or Computational Thinking as regular disciplinary content. However, the recently enacted Common National Curricular Base (BNCC in portuguese) - does not recognize these subjects as regular and / or essential in basic education, except for some aspects of Computational Thinking - CT. On the other hand, several countries in which technology integrates the curriculum, are among the best ranked in the same exams and, although these subjects are not predominantly responsible for superior performance, it is a motivating approach due to its adherence of these contents to demands of Science and everyday life.

Considering the context presented above, this master's thesis aims to collaborate with suggestions for incorporating the CT and Educational Robotics in regular subjects for elementary school 1, taking into account several authors recommendations of interdisciplinarity between the CT and the regular subjects of basic education in the real environment, devoting more attention to the participants and the methodological approach rather than the technologies used. Therefore, the objective of this investigation is to propose, teach and evaluate activities-classes that contribute to teaching of Mathematics and Computational Thinking in regular classes and using a programmable robot.

The methodology used in the research was a qualitative and quantitative multiple-case study, being the first pilot-case with 3 classes from a public school with approximately 36h of classes, in which were collected data of the participants, LOGs of the algorithms and their opinions about classes using emoti-SAM and with approximately 80% positive considerations. Similarly, in the second case study, 90h of classes were given to 91 children, totaling approximately 1,100 records collected with emoti-SAM, 23h of interviews, LOGs of the algorithms, pre/post-test and also the opinion of the participating teachers.

Finally, the 18 Lesson Plans proposed, already taught in schools and evaluated in this master's degree are made available in this thesis. The main goal of this research is to contribute to discussions on unusual ways of approaching regular disciplines under the context of computational thinking and educational robotics.

**Key-words:** Computational Thinking. Educational Robotics. Mathematics. Common National Curricular Base. Elementary School. Class plan. Zerobot platform.

# Lista de ilustrações

Figura 1 – Representação do fluxo de trabalho . . . . .	38
Figura 2 – Seymour Papert e o robô <i>Turtle</i> à esquerda - Crianças programando o robô à direita . . . . .	51
Figura 3 – Exemplo de criação de uma estrutura de <i>loop for</i> no SNAP! . . . . .	54
Figura 4 – Exemplo de código gerado no <i>Scratch Offline</i> integrado ao HackEduca . . . . .	55
Figura 5 – Exemplo de código gerado no <i>Google Blockly</i> , também com a geração automática do código textual . . . . .	56
Figura 6 – Comparativo entre Zerobot® versão 2017 e versão atual . . . . .	64
Figura 7 – Localização dos atuadores do Zerobot . . . . .	64
Figura 8 – Navegação no ZerobotApp entre tela inicial e uma atividade . . . . .	66
Figura 9 – Representação da organização das aulas no ZerobotAPP . . . . .	67
Figura 10 – Código para desenhar um quadrado com 2,5 passos de lado no ZerobotApp . . . . .	69
Figura 11 – Sequência de ações entre a conexão com o robô, execução do código e finalização da atividade . . . . .	70
Figura 12 – Exemplo do tablado de Fórmica® sendo utilizado como lousa e em um terreno não uniforme . . . . .	73
Figura 13 – Cubos de tamanho e/ou valores diferentes e utilização sobre tapete quadriculado . . . . .	74
Figura 14 – Tapete quadriculado e figuras entre o tablado e o tapete . . . . .	74
Figura 15 – Sugestão de etapas para selecionar e ministrar uma aula da Plataforma Zerobot . . . . .	75
Figura 16 – Plano de aula - folha 1 . . . . .	77
Figura 17 – Plano de aula - folha 2 . . . . .	78
Figura 18 – Tela com atividade tipo <i>Quizz</i> no ZerobotApp . . . . .	79
Figura 19 – Plano de aula - folha 3 . . . . .	80
Figura 20 – Exemplo de atividades usando a reta numérica . . . . .	86
Figura 21 – Exemplo de atividades que utilizam desenhos . . . . .	87
Figura 22 – Exemplo de atividades de movimentação como e sem objetos para empurrar . . . . .	89
Figura 23 – <i>Geneva Emotion Wheel</i> - versão 3.0 . . . . .	94
Figura 24 – <i>Affective Grid</i> . . . . .	94
Figura 25 – Modelos de Lövheim e Plutchik para <i>medir</i> emoções . . . . .	95
Figura 26 – <i>Self-Assessment Manikin</i> - SAM . . . . .	96
Figura 27 – <i>emoti-SAM</i> . . . . .	97
Figura 28 – Processo ilustrado - Estudo de caso 1 . . . . .	106
Figura 29 – Planejamento das aulas no estudo de caso 1 . . . . .	107

Figura 30 – Gráfico com a distribuição do sexo dos participantes por turma . . . . .	108
Figura 31 – Gráfico com a distribuição da idade dos participantes por turma . . . . .	109
Figura 32 – Gráfico da utilização de celular por turma . . . . .	109
Figura 33 – Gráfico consolidando as respostas da questão “ <i>you know what programming is?</i> ” . . . . .	110
Figura 34 – Gráfico da Afinidade por disciplina . . . . .	111
Figura 35 – Gráfico sobre a frequência de acesso a jogos . . . . .	111
Figura 36 – Aula 1 - Introdução à Plataforma Zerobot - Estudo de caso 1 . . . . .	113
Figura 37 – Aula 2 - Fração de figuras - Estudo de caso 1 . . . . .	114
Figura 38 – Aula 3 - Frações na reta - Estudo de caso 1 . . . . .	115
Figura 39 – Aula 4 - Frações de inteiros - Estudo de caso 1 . . . . .	116
Figura 40 – Questionário emoti-SAM - Estudo de caso 1 - Felicidade . . . . .	117
Figura 41 – Questionário emoti-SAM - Estudo de caso 1 - Motivação . . . . .	118
Figura 42 – Questionário emoti-SAM - Estudo de caso 1 - Controle . . . . .	118
Figura 43 – Processo ilustrado - Estudo de caso 2 . . . . .	121
Figura 44 – Macro planejamento das aulas no estudo de caso 2 . . . . .	123
Figura 45 – Gráfico com a distribuição do sexo dos participantes por turma no 2º estudo . . . . .	125
Figura 46 – Gráfico com a distribuição da idade dos participantes por turma no 2º estudo . . . . .	125
Figura 47 – Gráfico com a distribuição da frequência de utilização de <i>smartphone</i> por turma no 2º estudo . . . . .	126
Figura 48 – Gráficos com as respostas das perguntas sobre conhecimento em programação de computadores . . . . .	128
Figura 49 – Gráfico da Afinidade por disciplinas, agrupado por escolas . . . . .	129
Figura 50 – Gráfico sobre a frequência de acesso a jogos no 2º estudo . . . . .	130
Figura 51 – Exemplos do código para movimentar o Zerobot 83cm e marcar um ponto	133
Figura 52 – <i>Escola A</i> - Aula Programação 1 - Turmas A e B . . . . .	133
Figura 53 – <i>Escola A</i> - Aula Frações 2 - Turma A . . . . .	134
Figura 54 – <i>Escola A</i> - Aula Plano Cartesiano 1 - Turma B . . . . .	135
Figura 55 – <i>Escola A</i> - Aula Materiais Recicláveis - Turma B . . . . .	135
Figura 56 – <i>Escola B</i> - Levantamento de perfil - Turma C . . . . .	136
Figura 57 – <i>Escola B</i> - Aula Frações 2 - Turma C . . . . .	137
Figura 58 – <i>Escola B</i> - Aula Plano Cartesiano 3 - Turma D . . . . .	138
Figura 59 – <i>Escola B</i> - Aula Áreas e Perímetros 1 - Turma C . . . . .	139
Figura 60 – <i>Escola B</i> - Aula Materiais Recicláveis - Turma D . . . . .	140
Figura 61 – emoti-SAM - Selecionando o professor e turma do aluno . . . . .	142
Figura 62 – emoti-SAM - Selecionando o nome do participante . . . . .	142



Figura 63 – Faltas do professor 1 nas aulas com a Plataforma Zerobot - Estudo de caso 2 . . . . .	143
Figura 64 – Identificação das respostas positivas, neutras e negativas no emoti-SAM	148
Figura 65 – Quantidade de respostas do <i>emoti-SAM</i> por turmas . . . . .	149
Figura 66 – Estudo de caso 1 - Sentimento Felicidade por aula das turmas A, B e C	150
Figura 67 – Estudo de caso 1 - Sentimento Motivação por aula das turmas A, B e C	150
Figura 68 – Estudo de caso 1 - Sentimento Controle por aula das turmas A, B e C	151
Figura 69 – Estudo de caso 1 - Sentimento Felicidade por turma nas 4 aulas . . . . .	152
Figura 70 – Estudo de caso 1 - Sentimento Motivação por turma nas 4 aulas . . . . .	152
Figura 71 – Estudo de caso 1 - Sentimento Controle por turma nas 4 aulas . . . . .	153
Figura 72 – Estudo de caso 1 - Consolidação respostas <i>emoti-SAM</i> agrupadas por aulas . . . . .	154
Figura 73 – Estudo de caso 1 - Consolidação respostas <i>emoti-SAM</i> agrupadas por turmas . . . . .	155
Figura 74 – Identificação das respostas positivas, neutras e negativas no emoti-SAM alunos, agrupados pela Plataforma . . . . .	156
Figura 75 – Análise dos <i>Logs</i> - Número de exercícios disponíveis <i>VS</i> número médio de acertos por turma . . . . .	157
Figura 76 – Análise dos <i>Logs</i> - Número médio de tentativas e o tempo médio por exercício em cada aula . . . . .	158
Figura 77 – Quantidade de respostas do emoti-SAM (aluno) por Plano de Aula . . . . .	160
Figura 78 – Estudo de caso 2 - Sentimento Felicidade por aula . . . . .	161
Figura 79 – Estudo de caso 2 - Sentimento Motivação por aula . . . . .	162
Figura 80 – Estudo de caso 2 - Sentimento Controle por aula . . . . .	163
Figura 81 – Identificação das respostas positivas, neutras e negativas no emoti-SAM com alunos, agrupados por aula . . . . .	164
Figura 82 – Identificação das respostas positivas, neutras e negativas no emoti-SAM com alunos, agrupados por turmas . . . . .	166
Figura 83 – Identificação das respostas positivas, neutras e negativas no emoti-SAM com alunos, agrupados pela Plataforma . . . . .	169
Figura 84 – Análise dos <i>Logs</i> - Número de exercícios disponíveis <i>VS</i> número médio de acertos por turma - Estudo de caso 2 . . . . .	171
Figura 85 – Análise dos <i>Logs</i> - Número médio de tentativas e o tempo médio por exercício em cada aula comuns às escolas - Estudo de caso 2 . . . . .	172
Figura 86 – Análise dos <i>Logs</i> - Número médio de tentativas e o tempo médio por exercício em cada aula independente às escolas - Estudo de caso 2 . . . . .	173
Figura 87 – Quantidade de alunos entrevistados por turma . . . . .	179
Figura 88 – Tempo médio de entrevista por turma . . . . .	181
Figura 89 – Ausências professores . . . . .	182

Figura 90 – Entrevista com estudantes: Evolução geral durante o ano e especificamente na Matemática . . . . .	183
Figura 91 – Entrevista com estudantes: Influência da Plataforma Zerobot na evolução durante o ano . . . . .	184
Figura 92 – Entrevista com estudantes: Opinião sobre o tempo de 1h30 de aula . . .	184
Figura 93 – Entrevista com estudantes: Opinião sobre quantidade de aulas de Programação . . . . .	185
Figura 94 – Entrevista com estudantes: Opinião sobre padrão de aula - Reta numérica	186
Figura 95 – Entrevista com estudantes: Opinião sobre padrão de aula - Desenhos . .	186
Figura 96 – Entrevista com estudantes: Opinião sobre padrão de aula - Movimentação	187
Figura 97 – Entrevista com estudantes: Opinião sobre aula de ciências - Materiais Recicláveis . . . . .	187
Figura 98 – Entrevista com estudantes: Opinião sobre utilização da Plataforma assemelhar-se a um jogo ou uma aula . . . . .	188
Figura 99 – Entrevista com estudantes: Opinião sobre o número de aulas Plataforma deixá-la menos atrativa . . . . .	189
Figura 100 – Entrevista com estudantes: Comparativo Nome VS explicação - Conceito Algoritmo . . . . .	191
Figura 101 – Entrevista com estudantes: Comparativo Nome VS explicação - Conceito Abstração . . . . .	192
Figura 102 – Entrevista com estudantes: Comparativo Nome VS explicação - Conceito Raciocínio Lógico . . . . .	193
Figura 103 – Entrevista com estudantes: Comparativo Nome VS explicação - Conceito Decomposição e Generalização . . . . .	194
Figura 104 – Entrevista com estudantes: Comparativo Nome VS explicação - Conceito Reconhecimento de Padrões . . . . .	195
Figura 105 – Entrevista com estudantes: Comparativo Nome VS explicação - Conceito Manipulação de Dados . . . . .	196
Figura 106 – Entrevista com estudantes: Comparativo Nome VS explicação - Conceito Paralelismo . . . . .	197
Figura 107 – Entrevista com estudantes: Opinião sobre a Plataforma auxiliar a <i>resolver problemas</i> . . . . .	198
Figura 108 – Entrevista com estudantes: Consolidado da média das perguntas finais <i>com as notas</i> e por escolas . . . . .	200
Figura 109 – Comparação dos resultados do pré e pós-teste: Abstração, Raciocínio Lógico, Algoritmos . . . . .	204
Figura 110 – Comparação dos resultados do pré e pós-teste: Decomposição e Generalização, Reconhecimento de Padrões, Paralelismo . . . . .	205
Figura 111 – Comparação dos resultados do pré e pós-teste: Manipulação de dados . .	206

Figura 112–Comparação dos resultados entre as escolas no pré e pós-teste . . . . .	206
Figura 113–Consolidação da taxa de acerto médio no pré e pós-teste . . . . .	207
Figura 114–Número de avaliações emoti-SAM professores por Aula . . . . .	209
Figura 115–Estudo de caso 2 - Sentimento Felicidade por aula segundo professores	210
Figura 116–Estudo de caso 2 - Sentimento Motivação por aula segundo professores	211
Figura 117–Estudo de caso 2 - Sentimento Controle por aula segundo professores .	212
Figura 118–Identificação das respostas positivas, neutras e negativas no emoti-SAM com professores, agrupados por aula . . . . .	213
Figura 119–Identificação das respostas positivas, neutras e negativas no emoti-SAM com professores, agrupados por turma . . . . .	214
Figura 120–Identificação das respostas positivas, neutras e negativas no emoti-SAM com professores, agrupados pela Plataforma . . . . .	215



# Lista de tabelas

Tabela 1 – Habilidades do Pensamento Computacional definidas por diferentes Sociedades . . . . .	42
Tabela 2 – Comparativo entre os trabalhos relacionados e a proposta deste mestrado	61
Tabela 3 – Descrição das habilidades da BNCC abordadas nos Planos de Aula . .	81
Tabela 4 – Habilidades da BNCC por Plano de Aula . . . . .	82
Tabela 5 – Habilidades do Pensamento Computacional por Planos de Aula. . . . .	84
Tabela 6 – Padrões de exercício nos Planos de Aula . . . . .	90
Tabela 7 – Características administrativas das <i>Escolas A e B</i> . . . . .	102
Tabela 8 – Características infraestruturais das <i>Escolas A e B</i> . . . . .	104
Tabela 9 – Índices de aprovação de alunos do 5º ano do EF nas <i>Escolas A e B</i> . .	104
Tabela 10 – Taxa de proficiência padronizada nas disciplinas Língua Portuguesa e Matemática nas <i>Escolas A e B</i> . . . . .	105
Tabela 11 – Índice IDEB das <i>Escolas A e B</i> . . . . .	105
Tabela 12 – Relação de turmas, períodos e número de alunos do estudo de caso 1 .	107
Tabela 13 – Relação de turmas, períodos e número de alunos do estudo de caso 2 .	124
Tabela 14 – Sequência de aulas para as turmas A e B na <i>Escola A</i> . . . . .	131
Tabela 15 – Sequência de aulas para as turmas C e D na <i>Escola B</i> . . . . .	132
Tabela 16 – Lista de aulas e as escolas onde foram aplicadas . . . . .	141
Tabela 17 – Teste de Kruskal-Wallis para aulas comuns entre as escolas em relação aos sentimentos . . . . .	168
Tabela 18 – Teste de Comparação Par a Par de Dunn . . . . .	169
Tabela 19 – Correlação de Spearman na Escola A entre acertos e sentimentos . . .	175
Tabela 20 – Correlação de Spearman na Escola A entre tempo médio por exercícios na aula e sentimentos . . . . .	176
Tabela 21 – Correlação de Spearman na Escola B entre acertos e sentimentos . . .	177
Tabela 22 – Correlação de Spearman na Escola B entre tempo médio por exercícios na aula e sentimentos . . . . .	178
Tabela 23 – Questões e opções de resposta no pré-teste e pós-teste . . . . .	202
Tabela 24 – Teste T Pareado entre as respostas do pré e pós-teste com questões sobre as habilidade do Pensamento Computacional . . . . .	208



# Lista de abreviaturas e siglas

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
PC	Pensamento Computacional
RE	Robótica Educacional
EF1	Ensino Fundamental 1
EF2	Ensino Fundamental 2
CIEB	Centro de Inovação para a Educação Brasileira
PISA	<i>Programme for International Student Assessment</i> ou Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
Brasscom	Associação Brasileira das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação
Softex	Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro
WIE	Workshop de Informática na Escola
SBIE	Simpósio Brasileiro De Informática Na Educação
ACM	<i>Association for Computing Machinery</i>
LITE	Laboratório de Educação Tecnológica na Educação
NIED	Núcleo de Informática Aplicada a Educação
RSL	Revisões Sistemáticas da Literatura
VPL	<i>Visual Programming Language</i> ou Linguagens de Programação Visual
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
EUA	Estados Unidos da América
GEW	<i>Geneva Emotion Wheel</i>
PAD	<i>Pleasure, Arousal and Dominance</i>

SAM *Self-Assessment Manikin*

RFID *Radio-Frequency IDentificatio*



# Sumário

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>29</b>
1.1	Motivação	30
1.2	Problema e Justificativa	34
1.3	Objetivo	35
1.3.1	Questões de Pesquisa	36
1.4	Escopo	37
1.5	Contribuições	37
1.6	Fluxo de trabalho e Metodologia	38
1.7	Organização do Trabalho	39
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>41</b>
2.1	Pensamento Computacional	41
2.2	Base Nacional Comum Curricular	43
2.3	Pensamento Computacional na educação pré-universitária	44
2.4	Robótica Educacional	47
2.5	Fundamentos Pedagógicos	49
2.6	Letramento Digital e Programação para Crianças	51
2.7	Trabalhos Relacionados	57
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>63</b>
3.1	Plataforma Zerobot	63
3.1.1	O robô Zerobot	63
3.1.2	O aplicativo ZerobotApp	65
3.1.2.1	Dinâmica de aula com o ZerobotApp	68
3.1.2.2	Logs do ZerobotApp	71
3.1.3	Materiais de apoio para execução das atividades	72
3.1.4	Proposta pedagógica da Plataforma Zerobot	74
3.1.4.1	Método de aplicação das aulas-atividades	75
3.1.5	Os Planos de Aula	76
3.1.5.1	Mapeamento das habilidades da BNCC por Planos de Aula	80
3.1.5.2	Mapeamento das habilidades do Pensamento Computacional por Plano de Aula	84
3.1.5.3	Padrões de atividades nos Planos de Aula	85
3.1.5.4	Avaliação dos Planos de Aula	90
3.2	Metodologia	91
3.2.1	Instrumentos de coleta	93
3.2.1.1	Questionário - Levantamento de Perfil	93

3.2.1.2	Questionário emoti-SAM: Self-Assessment Manikin para crianças . . . . .	93
3.2.1.3	Pré/Pós-teste . . . . .	97
3.2.1.4	Entrevistas . . . . .	98
3.2.1.5	Observação Participante . . . . .	98
<b>4</b>	<b>ESTUDO DE CASOS MÚLTIPLOS . . . . .</b>	<b>101</b>
<b>4.1</b>	<b>Descrição das escolas . . . . .</b>	<b>101</b>
<b>4.2</b>	<b>Estudo de caso 1 ou caso-piloto: Avaliação preliminar das atividades</b>	<b>106</b>
4.2.1	Estudo de caso 1: Planejamento . . . . .	106
4.2.2	Estudo de caso 1: Contextualização - Perfil dos participantes . . . . .	107
4.2.3	Estudo de caso 1: Execução . . . . .	112
4.2.4	Estudo de caso 1: Coleta de dados . . . . .	117
4.2.5	Estudo de caso 1: Ameaças à validade . . . . .	119
4.2.6	Estudo de caso 1: Considerações finais . . . . .	119
<b>4.3</b>	<b>Estudo de caso 2: Validação da Plataforma como ferramenta para</b>	
	<b>auxílio na aprendizagem de Matemática . . . . .</b>	<b>121</b>
4.3.1	Estudo de caso 2: Planejamento . . . . .	122
4.3.2	Estudo de caso 2: Contextualização - Perfil dos participantes . . . . .	124
4.3.3	Estudo de caso 2: Execução . . . . .	130
4.3.4	Estudo de caso 2: Coleta de dados . . . . .	141
4.3.5	Estudo de caso 2: Ameaças à validade . . . . .	143
4.3.6	Estudo de caso 2: Considerações finais . . . . .	144
<b>4.4</b>	<b>Considerações finais sobre os Estudos de caso . . . . .</b>	<b>144</b>
<b>5</b>	<b>ANÁLISE DOS RESULTADOS . . . . .</b>	<b>147</b>
<b>5.1</b>	<b>Estudo de caso 1 . . . . .</b>	<b>147</b>
5.1.1	emoti-SAM - Alunos . . . . .	147
5.1.1.1	Agrupamento por Plano de Aula . . . . .	149
5.1.1.2	Agrupamento por turmas . . . . .	151
5.1.1.3	Consolidação do emoti-SAM . . . . .	153
5.1.2	Logs . . . . .	156
5.1.3	Considerações finais do Estudo de Caso 1 . . . . .	158
<b>5.2</b>	<b>Estudo de caso 2 . . . . .</b>	<b>159</b>
5.2.1	emoti-SAM - Alunos . . . . .	159
5.2.1.1	Consolidação do emoti-SAM - Alunos . . . . .	163
5.2.2	Logs . . . . .	170
5.2.3	Correlação entre o desempenho nas aulas e os sentimentos aferidos . . . . .	173
5.2.4	Entrevistas com alunos . . . . .	178
5.2.5	Pré e pós-teste . . . . .	201
5.2.6	emoti-SAM - Professores . . . . .	208

5.2.6.1	Consolidação do emoti-SAM Professores . . . . .	212
5.2.7	Observação Participante . . . . .	215
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO . . . . .</b>	<b>219</b>
<b>6.1</b>	<b>Discussões . . . . .</b>	<b>219</b>
<b>6.2</b>	<b>Limitações . . . . .</b>	<b>221</b>
<b>6.3</b>	<b>Publicações e participação em eventos . . . . .</b>	<b>221</b>
<b>6.4</b>	<b>Trabalhos futuros . . . . .</b>	<b>222</b>
<b>6.5</b>	<b>Considerações Finais . . . . .</b>	<b>223</b>
	<b>Referências . . . . .</b>	<b>227</b>
	<b>APÊNDICE A – PLANOS DE AULA . . . . .</b>	<b>243</b>
	<b>APÊNDICE B – LEVANTAMENTO DE PERFIL - ESTUDO DE CASO 1 . . . . .</b>	<b>299</b>
	<b>APÊNDICE C – LEVANTAMENTO DE PERFIL - ESTUDO DE CASO 2 . . . . .</b>	<b>302</b>
	<b>APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO EMOTI-SAM . . . . .</b>	<b>305</b>
	<b>APÊNDICE E – ROTEIRO DE ENTREVISTAS - ESTUDO DE CASO 2 . . . . .</b>	<b>307</b>
	<b>APÊNDICE F – QUESTÕES PRÉ/PÓS-TESTE- ESTUDO DE CASO 2 . . . . .</b>	<b>313</b>
	<b>APÊNDICE G – DOCUMENTOS COMITÊ DE ÉTICA . . . . .</b>	<b>315</b>
	<b>APÊNDICE H – RESPOSTAS RESUMIDAS DAS ENTREVISTAS ALUNOS . . . . .</b>	<b>327</b>
	<b>APÊNDICE I – BASE DE DADOS - CÁLCULO DE CORRELAÇÃO DE SPEARMAN . . . . .</b>	<b>416</b>
	<b>APÊNDICE J – BASE DE DADOS - CÁLCULO DO TESTE NÃO PARAMÉTRICO DE KRUSKAL-WALLIS . . . . .</b>	<b>433</b>
	<b>APÊNDICE K – BASE DE DADOS - CÁLCULO DO TESTE T PAREADO . . . . .</b>	<b>441</b>
	<b>ANEXO A – PARECER COMITÊ DE ÉTICA ESTUDO 1 . . . . .</b>	<b>443</b>

**ANEXO B – PARECER COMITÊ DE ÉTICA ESTUDO 2 . . . . . 449**

# 1 INTRODUÇÃO

Os desafios do ensino no Brasil são consideráveis, seja pelas deficiências no sistema ou pelas condições adversas que enfrenta, de tal modo que existem evidências do impacto negativo, por exemplo, em algumas provas internacionais (OCDE, 2016; OCDE, 2019) o Brasil está entre os 15 piores resultados<sup>1</sup>. No indicador *Educação*, componente do Índice de Desenvolvimento Humano - IDH<sup>2</sup>, o País está 65 posições abaixo da média dos membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE<sup>3</sup> em 2018 (United Nations, 2020). Diversos países<sup>4</sup> com resultados acima da média nestes indicadores/provas utilizam na educação pré-universitária o ensino da Ciência da Computação ou do Pensamento Computacional e ainda que estes conteúdos não sejam predominantemente responsáveis pelo desempenho superior, é uma abordagem motivadora dada a aderência destes conteúdos às demandas da Ciência (EZELL; ANDES, 2010), da vida cotidiana e às habilidades do século XXI, dentre as quais criar programas de computador com objetivos científicos, mercadológico ou pessoais (BLIKSTEIN, 2008), ou ainda “colaboração, resolução de problemas, criatividade, Pensamento Computacional e pensamento crítico” (ROMERO; LILLE; PATIÑO, 2017 apud FILIPAK; MEDEIROS, 2018). O termo Pensamento Computacional – PC – foi criado por Jeannette M. Wing que o caracterizou como um conjunto de habilidades para resolução de problemas, desenvolvidas ao estudar conteúdos da Computação e defendendo a sua difusão desde a educação infantil (WING, 2006).

Em consonância às necessidades de padronização e atualização dos conteúdos que devem ser ensinados em todo território nacional, em 2017 foi promulgada a versão final da Base Nacional Comum Curricular - BNCC - (BRASIL; MEC, 2017) referente ao ensino infantil e fundamental, sob esse contexto, as competências digitais presentes na BNCC ainda precisam de atenção segundo Paiva e Andrade (2018). Apesar da abordagem discreta sobre o Pensamento Computacional na Base, este tem sido objeto de diversos estudos deste então, inclusive relacionando-o aos conteúdos do ensino básico (ORTIZ; PEREIRA, 2018) e/ou à Robótica Educacional - RE - (QUEIROZ; SAMPAIO; SANTOS, 2017). No Brasil é possível destacar alguns trabalhos:

- Em “Desafios e oportunidades ao ensino do pensamento computacional na educação básica no Brasil” (FRANÇA; TEDESCO, 2015), há o relato de diversas experiências

<sup>1</sup> Está entre os 15 piores resultados considerando-se a média das posições nas disciplinas Ciências, Matemática e Leitura em comparação aos países participantes.

<sup>2</sup> Índice de Desenvolvimento Humano - IDH <<http://hdr.undp.org/en>>.

<sup>3</sup> Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE - <<https://www.oecd.org/>>

<sup>4</sup> Finlândia, Austrália, Alemanha, Portugal, Nova Zelândia, Reino Unido, entre outros (PAIVA; ANDRADE, 2018; GROVER; PEA, 2013; LOCKWOOD; MOONEY, 2017; SBC, 2017; CIEB, 2018b).

sobre a utilização do Pensamento Computacional de norte a sul do país, além de pontuar oportunidades de estudo/aplicação.

- A tese de doutorado de [Brackmann \(2017\)](#) intitulada: “Desenvolvimento do Pensamento Computacional através de atividades *desplugadas* na educação básica”, registra a aplicação de atividades para desenvolver as habilidades do PC em crianças de 10 e 11 anos no Brasil e na Espanha, exclusivamente no formato “*desplugado*”<sup>5</sup>. Segundo o texto, os dados estatísticos apontam para melhora significativa no desempenho dos estudantes.
- Os artigos de [Barcelos et al. \(2015\)](#) e [Nascimento, Santos e Tanzi \(2018\)](#) são revisões sistemáticas sobre estudos que relacionem o Pensamento Computacional aplicado no ensino básico. Em “Relações entre o Pensamento Computacional e a Matemática: uma Revisão Sistemática da Literatura” ([BARCELOS et al., 2015](#)), são elencados quais os principais tópicos da Matemática e os públicos alvos das pesquisas. Em “Pensamento Computacional e Interdisciplinaridade na Educação Básica: um Mapeamento Sistemático” ([NASCIMENTO; SANTOS; TANZI, 2018](#)), são elencadas quais disciplinas (exatas) e etapas no ensino básico (ensino fundamental 2) possuem mais trabalhos.
- Em “Pensamento Computacional e Educação Matemática: Relações para o Ensino de Computação na Educação Básica” ([BARCELOS; SILVEIRA, 2012](#)), os autores discorrem sobre a relação específica entre o PC e conteúdos presentes em alguns documentos oficiais sobre padrões curriculares brasileiros, indicando possíveis lacunas e caminhos que podem ser percorridos. Este trabalho foi realizado em 2012, antes da BNCC, mas continua válido devido aos textos nos quais se fundamentaram serem as bases da atual normativa.
- No trabalho intitulado: “Pensamento Computacional, robótica e educação” ([QUEIROZ; SAMPAIO; SANTOS, 2017](#)) traz um breve histórico de sobre o PC e a RE, inclusive pontuando a utilização do robô *Turtle* ([Seymour Papert, 1980](#)) para o ensino de programação já na década de 1970 ([PINTO, 2011](#)). Além do histórico, o artigo descreve sucintamente a realização de oficinas de programação utilizando a robótica para crianças do 3º e 4º ano do ensino fundamental 1 - EF1.

## 1.1 Motivação

A motivação desta dissertação apoia-se em dois eixos, sendo o primeiro nas oportunidades e recomendações de pesquisa de diversos autores e o segundo, na demanda de

<sup>5</sup> “...as atividades desplugadas ocorrem frequentemente através da aprendizagem cinestésica<sup>1</sup> (e.g. movimentar-se, usar cartões, recortar, dobrar, colar, desenhar, pintar, resolver enigmas, etc.) e os estudantes trabalham entre si para aprender conceitos da Computação”(BRACKMANN, 2017).

profissionais de Tecnologia da Informação e Comunicação - TIC - já identificadas no País. Na sequência são apresentadas sugestões de diversos trabalhos:

- França e Tedesco (2015) afirmam em seu artigo que existem oportunidades de ensino do Pensamento Computacional usando abordagens interdisciplinares “atreladas às disciplinas já existentes no currículo escolar. Nesse contexto, a promoção da aprendizagem de conceitos computacionais é feita aliada à construção de conhecimento de conteúdos curriculares dos diferentes anos da educação básica” (FRANÇA; TEDESCO, 2015). Também relata que, embora o estudo da Computação seja desafiador principalmente nos cursos de introdução a programação (CASPERSEN; KOLLING, 2009 apud FRANÇA; TEDESCO, 2015), possuir experiência prévia sobre o tema (BYRNE; LYONS, 2001 apud FRANÇA; TEDESCO, 2015) e/ou boas habilidades em Matemática (WILSON; SHROCK, 2001 apud FRANÇA; TEDESCO, 2015) podem favorecer o bom desempenho em disciplinas iniciais nos cursos de Ciência da Computação.
- Na revisão sistemática da literatura de Nascimento, Santos e Tanzi (2018), especificamente sobre o tema de *interdisciplinaridade entre o Pensamento Computacional e a Educação Básica*, mostrou que: 1 - A quantidade de artigos que tratam explicitamente de interdisciplinaridade é limitada; 2 - Entre os trabalhos elencados, há predominância de utilização de linguagens visuais de programação com 35% textos utilizando o *Scratch*<sup>6</sup> como ferramenta principal; 3 - Há apenas 7% dos trabalhos que utilizaram a robótica; 4 - Quanto ao público alvo, apenas 7% dos trabalhos foram direcionados ao ensino fundamental 1. Os autores Avila et al. (2017) também compartilham a mesma visão sobre o item 1.
- No artigo de Barcelos e Silveira (2012) são propostas duas perguntas relevantes ao se considerar a incorporação dos conceitos do PC ao ensino básico: 1 - “Poderia essa nova competência [PC] dar suporte a um aprendizado mais eficaz de áreas críticas como a Matemática?”; 2 - “Se o PC for integrado à Matemática, isso poderia incentivar mais alunos a seguirem os estudos em áreas da Computação?”. Os autores concluem o texto afirmando que, à época, a “intersecção ou equivalência de conteúdos da Matemática e da Computação no contexto da educação básica ainda é incipiente” (BARCELOS; SILVEIRA, 2012).
- Na revisão da literatura apresentada por Jung e Won (2018), os autores analisam trabalhos que usam a Robótica Educacional no contexto de ensino aprendizagem. No texto, os autores recomendam “ouvir a voz das crianças”<sup>7</sup> ao invés de concentrar atenção exclusivamente na tecnologia ou nos métodos envolvidos.

<sup>6</sup> Scratch - <<https://scratch.mit.edu/>>

<sup>7</sup> Tradução autor - “... should first listen to the participating children’s voices” (JUNG; WON, 2018).

- Das revisões da literatura sobre a utilização de robôs em escolas, [Benitti \(2012\)](#), [Avila et al. \(2017\)](#) e [Raabe e Bombasar \(2018\)](#) afirmam que: 1 - Deve-se observar a utilização de robôs de baixo custo, pois a maioria das experiências reportadas utilizavam os kits da Lego® que demandam alto investimento financeiro; 2 - Poucos estudos foram encontrados utilizando robôs em disciplinas dissociadas à robótica ou à programação; e 3 - A RE como estratégia para se trabalhar os conceitos do PC ainda é recente e possui diversas questões em aberto.
- Em uma compilação de 91 artigos sobre tecnologias no ensino da Matemática na educação básica, elaborada pelo Centro de Inovação para a Educação Brasileira - CIEB<sup>8</sup>, [Bittencourt e Santos \(2018\)](#) reportam não ter encontrado experiências com robôs nos anos iniciais do ensino fundamental no contexto da Matemática.
- Em outra revisão da literatura, [Grover e Pea \(2013\)](#) afirmam que há oportunidades para estudos empíricos sobre currículos que implementam o Pensamento Computacional<sup>9</sup>, ou seja, no contexto educacional isso significa pesquisas de campo em escolas e cotidianos de aulas regulares, assim como também sugerem [Lye e Koh \(2014\)](#)<sup>10</sup>, [Araujo, Andrade e Guerrero \(2016\)](#)<sup>11</sup> e, especificamente sob o contexto de pesquisas empíricas com Robótica Educacional, [Benitti \(2012\)](#)<sup>12</sup>.
- Segundo os dados do *Programme for International Student Assessment - PISA - 2018* ([OCDE, 2019](#)), apenas 4% dos alunos que obtiveram os melhores resultados nas avaliações pretendem seguir carreiras relacionadas Tecnologia da Informação e Comunicação. Em oposição ao baixo interesse, estão as expectativas de demanda de mais de 400 mil profissionais de TIC no Brasil ([BRASSCOM, 2019b](#)) e ([Softex Nacional, 2018](#)).

Além das sugestões acima, adiciona-se à motivação o resultado inexpressivo do Brasil em comparação a outros países no teste internacional desenvolvido pela OCDE ([PISA-OCDE, 2020](#)). De acordo com relatório preliminar sobre o resultado do Brasil no PISA

<sup>8</sup> O Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB) é uma associação sem fins lucrativos, criada em 2016, com o intuito de promover a cultura de inovação na educação pública brasileira - <http://cieb.net.br/quem-somos/>.

<sup>9</sup> “It is thus quite evident that much of the recent work on CT has focused mostly on definitional issues, and tools that foster CT development. Some strides have been made in the realm of defining curricula for nurturing computational competencies, and assessing their development. Large gaps, however, still exist that call out for empirical inquiries” ([GROVER; PEA, 2013](#)).

<sup>10</sup> “In this paper, we recommend that more intervention studies, centering on computational practices and perspectives, can be conducted in regular K- 12 classrooms” ([LYE; KOH, 2014](#)).

<sup>11</sup> “Como oportunidades para pesquisas futuras (...) pesquisas que explorem oficinas de pensamento computacional para licenciandos, explorando as habilidades do pensamento computacional em casos reais de suas respectivas disciplinas” ([ARAUJO; ANDRADE; GUERRERO, 2016](#)).

<sup>12</sup> “In this way, the review conducted suggests that there are few empirical studies involving learning through the use of robotics for broader education, i.e., supporting the teaching of subjects that are not closely related to the field of Robotics, i.e. outside the areas of robot programming, robot construction, or mechatronics” ([BENITTI, 2012](#)).



2018 (INEP, 2019), um dos propósitos do exame é responder ao seguinte questionamento: “O que é importante que os cidadãos saibam e sejam capazes de fazer?”. A avaliação busca verificar “até que ponto os alunos (...) próximos ao final da educação obrigatória, adquiriram conhecimentos e habilidades essenciais para plena participação na vida social e econômica” (INEP, 2019). Tal apreciação é realizada através de exames em três áreas cognitivas (Leitura, Matemática e Ciências) e questionários sobre diversos aspectos, dos quais é possível citar: social, cultural, econômico, hábitos dentro e fora da escola, aspirações profissionais, entre outros.

Pode-se destacar entre resultados mais recentes, consolidados pela OCDE (OCDE, 2019), as seguintes informações:

- Em Leitura, 50% dos estudantes brasileiros atingiram o nível mínimo de proficiência. A média entre os países membros da OCDE é de 77%.
- Em Matemática, somente 32% alcançou o nível mínimo de proficiência, sendo que a média entre os países membros da OCDE de 76%.
- Em Ciência, 45% dos estudantes brasileiros atingiram o nível mínimo, contra 78% em média entre os países membros da OCDE.
- Os estudantes brasileiros que atingiram os níveis mais altos de proficiência somam 2% em Leitura e 1% em Matemática e Ciências. Entre estes alunos, “apenas 4% dos meninos e quase nenhuma das meninas no Brasil esperam trabalhar em profissões relacionadas à Tecnologia da informação e comunicação (TIC)”<sup>13</sup> (OCDE, 2019).

Em relação à demanda, o trabalho de Barcelos e Silveira (2012) cita o relatório da Associação Brasileira das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação - Brasscom<sup>14</sup>, demonstrando preocupação com a relação demanda *versus* oferta de profissionais de TIC em 2012. No *report* mais recente, estima-se que o mercado brasileiro requisitará cerca de 70 mil profissionais/ano entre 2019 e 2024, mas a oferta de formandos está em torno de 46 mil/ano (BRASSCOM, 2019b). O documento ainda afirma que o Brasil é o 7º maior produtor de TIC/TELECOM do mundo e que o salário médio deste setor é 2.4 vezes maior que a média nacional. Neste mesmo contexto, o relatório da Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro – Softex<sup>15</sup>, corrobora com os cálculos sobre a falta de profissionais e vale-se de modelos próprios para estimar o “custo da escassez de mão de obra”, ou seja, “a receita que deixa de ser gerada face à falta de mão de obra [de TIC] para tocar os negócios das empresas e instituições” (Softex Nacional, 2018) e que prevê perda de mais de R\$ 135 bilhões no período 2011-2022. Ainda em concordância a estes prognósticos,

<sup>13</sup> Tradução autor - “Only 4% of boys and almost no girls in Brazil expect to work in ICT-related professions” (OCDE, 2019).

<sup>14</sup> Brasscom - <<https://brasscom.org.br/>>

<sup>15</sup> Softex - <<https://softex.br/>>

o relatório “Formação Educacional e Empregabilidade em TIC” (BRASSCOM, 2019a) evidencia que o índice de evasão dos cursos relacionados a TIC atinge 69%.

A busca por profissionais de TIC não é exclusividade do Brasil. O site [Michael Page \(2020\)](#) agrupa diversas fontes oficiais de informação e lista as profissões com maior demanda no mundo, sendo que entre as 20 primeiras 4 são diretamente ligadas à Tecnologia: 1º - Engenheiro de Software/Desenvolvedores; 9º - Analista de TI; 15º Profissionais de redes/banco de dados; e 16º - Administradores/Analistas de Sistemas.

As oportunidades e recomendações apontadas nos trabalhos citados fomentam a busca por formas de motivar mais crianças a se interessarem por áreas ligadas a TIC. Uma possibilidade na visão do autor é desenvolver as habilidades e conceitos do Pensamento Computacional de forma interdisciplinar com conteúdos do ensino fundamental 1 utilizando Robótica Educacional, preferencialmente em salas de aula e horários regulares, permitindo que as crianças e professores envolvidos no processo possam reportar quais percepções têm sobre o projeto.

Por fim, a motivação deste trabalho fundamenta-se principalmente em aspectos acadêmicos e também possui incentivos de mercado para sua realização, conforme os relatórios apresentados e o problema apontado na sequência.

## 1.2 Problema e Justificativa

Considerando-se as sugestões apresentadas nos artigos e os relatórios sobre o mercado de TIC no Brasil, pode-se inferir que:

- Existem oportunidades para se trabalhar o Pensamento Computacional “atrelado às disciplinas já existentes” (FRANÇA; TEDESCO, 2015),(NASCIMENTO; SANTOS; TANZI, 2018; AVILA et al., 2017; BENITTI, 2012);
- Há uma lacuna de estudos em ambiente reais (GROVER; PEA, 2013; BENITTI, 2012; ARAUJO; ANDRADE; GUERRERO, 2016; LYE; KOH, 2014), e/ou que utilizem robôs de baixo custo para abordar a interdisciplinaridade entre o PC e as disciplinas do currículo (BENITTI, 2012; AVILA et al., 2017; RAABE; BOMBASAR, 2018) nos primeiros anos do ensino fundamental (BITTENCOURT; SANTOS, 2018).
- O contato com Computação e/ou bom desempenho em Matemática na educação pré-universitária, pode favorecer o bom desempenho em cursos superiores relacionados a TIC (FRANÇA; TEDESCO, 2015; OCDE, 2019) e, por consequência, diminuir a taxa de evasão destes cursos (BRASSCOM, 2019a).

A partir destas considerações, o problema que esta pesquisa de mestrado procura explorar é: como inserir o Pensamento Computacional em aulas regulares do ensino

fundamental através da Robótica Educacional e qual seria a opinião dos alunos e professores em relação a essa abordagem?

Como resultado desta pesquisa, espera-se sugerir uma nova possibilidade de resposta ao problema identificado, sendo este o tema central desta dissertação, a qual justifica-se por prover mais de 15 aulas-atividades que unem os conceitos do Pensamento Computacional aos conteúdos da Matemática para mais de 100 estudantes do 5º ano do ensino fundamental, através de robôs educacionais e em aulas nos períodos regulares. Busca-se que essas atividades auxiliem os professores em suas preleções e incentivem os alunos durante os estudos, contribuindo assim, para que mais crianças se interessem pelas carreiras da TIC em virtude do conhecimento das habilidades do Pensamento Computacional adquiridas de forma lúdica.

### 1.3 Objetivo

Considerando a motivação e o problema elencados, esta investigação tem como objetivo:

- propor, ministrar e avaliar 15 aulas-atividades que contribuam para o ensino da Matemática e do Pensamento Computacional;
- abordar ao menos 50% das habilidades indicadas pela BNCC para a disciplina de Matemática para o 5º ano do ensino fundamental e seguindo os planejamentos pedagógicos dos docentes;
- ministrar as aulas-atividades para 4 turmas de 20 alunos em duas escolas públicas de Sorocaba durante o período regular de aulas;
- utilizar um conjunto de robôs pedagógicos programáveis de baixo custo<sup>16</sup>;
- coletar e relatar a percepção de alunos e professores sobre a abordagem proposta, entrevistando mais de 50% dos alunos e aplicando o emoti-SAM a, pelo menos, 90% dos estudantes.

Ao propor atividades que associem os conteúdos do Pensamento Computacional aos da Matemática são atendidas algumas das sugestões de França e Tedesco (2015), Avila et al. (2017), Nascimento, Santos e Tanzi (2018) e Benitti (2012) sobre a interdisciplinaridade entre o PC e as disciplinas presentes no currículo.

Buscando atender às recomendações de Benitti (2012) e Avila et al. (2017) sobre a utilização de kits robóticos de baixo custo, será utilizada a Plataforma Zerobot® (mais

<sup>16</sup> Plataforma Zerobot® - <<https://zerobot.com.br/>>

detalhes na seção 3.1). Avila et al. (2017) também pontuam sobre as abordagens associando RE ao PC serem recentes e novamente indicando que há espaço para novas pesquisas. Não obstante, o Zerobot® não é montado pelas crianças, sendo apenas operado por estas como ferramenta pedagógica em aula cotidiana de Matemática, e assim, permitindo estudos empíricos com atividades executadas em ambientes reais (GROVER; PEA, 2013; BENITTI, 2012; ARAUJO; ANDRADE; GUERRERO, 2016; LYE; KOH, 2014) utilizando a RE desvinculada de disciplinas de programação e/ou robótica (BENITTI, 2012). Considerando-se que o público alvo é partícipe dos anos iniciais do ensino fundamental, procura-se mitigar a incipiente quantidade de trabalhos utilizando robô e interdisciplinaridade nesse segmento conforme identificado por Bittencourt e Santos (2018).

Também considera-se a “voz das crianças” (JUNG; WON, 2018), pois todas as atividades serão avaliadas pelos alunos e professores informando seus sentimentos através do emoti-SAM (HAYASHI et al., 2016) e participando de entrevistas ao final do projeto.

Por fim, incrementar o interesse dos alunos pela disciplina de Matemática, inspirado pelos questionamentos de Barcelos e Silveira (2012) e baseado em estudos que evidenciam que o desenvolvimento das habilidades e conceitos do PC durante o ensino fundamental e médio, pode influenciar positivamente o desempenho dos estudantes em outras disciplinas (OLIVEIRA, 2012; RODRIGUES et al., 2015; OLIVEIRA; NICOLETTI; CURA, 2014) além de possivelmente contribuir para o bom desempenho de avaliações internacionais. Essa afirmação está baseada no trabalho de Mestre et al. (2015) que analisou todas as questões das provas de Matemática do PISA entre os anos de 2000 a 2012 e conclui que todas possuem algum relacionamento com os conceitos do PC. Tais aspirações são relevantes pois podem incentivar mais pessoas a seguirem carreiras ligadas às TIC e diminuir a evasão dos que optarem em segui-las (BRASSCOM, 2019a; Softex Nacional, 2018), (WILSON; SHROCK, 2001 apud FRANÇA; TEDESCO, 2015).

### 1.3.1 Questões de Pesquisa

Para atingir o objetivo deste projeto foram definidas duas questões de pesquisa:

**QP1.** Considerando que as atividades propostas e ministradas associam os conteúdos da Matemática aos do Pensamento Computacional usando um robô programável, quais são as avaliações dos professores e alunos sobre estas atividades utilizando o emoti-SAM e entrevistas para coletá-las?

**QP2.** Tendo em vista que as atividades abordam conteúdos regulares da Matemática usando o Pensamento Computacional como o meio/forma de se trabalhar estes conteúdos, qual o resultado de um pré/pós-teste sobre os conceitos do Pensamento Computacional?

## 1.4 Escopo

O escopo desta pesquisa é definido da seguinte forma:

- Os conteúdos previstos na BNCC para a disciplina de Matemática do 5º ano do ensino fundamental 1 abordados nesta pesquisa foram limitados aos planos pedagógicos dos professores participantes;
- O Pensamento Computacional e a Robótica Educacional são fundamentais a este estudo, mas utilizados como meio para se alcançar os tópicos curriculares do item anterior;
- As aulas-atividades aconteceram em ambientes reais de aulas, durante o período escolar regular, conduzidas conjuntamente pelo pesquisador e pelo professor de cada turma;
- O objeto das avaliações realizadas pelos alunos e professores foram as aulas-atividades, considerando a abordagem proposta e os conteúdos;
- O público alvo do estudo são alunos e professores do 5º ano do EF1 de escolas públicas.

Parte da delimitação do escopo são os itens que **não** o integram, a saber:

- Não será realizada avaliação de aprendizagem sobre os conteúdos do Pensamento Computacional ou da Matemática.
- Este trabalho assume que não há consenso sobre a definição formal de Pensamento Computacional e não existe a pretensão de redefini-lo. As habilidades discutidas são baseadas em diversos autores.
- Embora a proposta seja apresentada de forma lúdica, não faz parte do escopo desse projeto análises do ponto de vista de *gamificação*<sup>17</sup>.

## 1.5 Contribuições

As principais contribuições esperadas como resultado dessa pesquisa são as propostas de atividades detalhadas e já avaliadas pelos participantes da pesquisa, buscando evidenciar o quão proveitosas foram as aulas-atividades. Para tal, durante o texto estão detalhadas a participação do pesquisador na evolução da Plataforma Zerobot® e seu estágio atual (subseção 3.1.3), a descrição dos dados obtidos na realização do estudo de

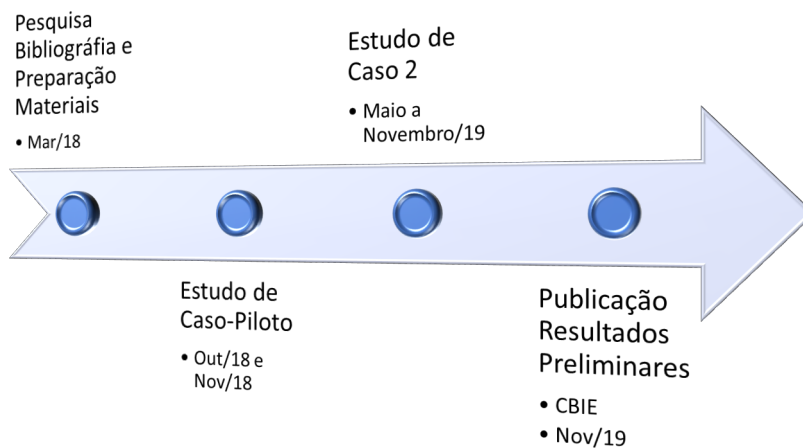
<sup>17</sup> “O termo gamificação compreende a aplicação de elementos de jogos em atividades de não jogos” (SILVA et al., 2014).

casos-múltiplos (Capítulo 4) e todas experiências positivas e negativas relevantes durante a aplicação das aulas-atividades (Capítulo 5 e Capítulo 6).

## 1.6 Fluxo de trabalho e Metodologia

A linha do tempo representada na Figura 1 auxilia a visualização cronológica das etapas deste mestrado.

Figura 1: Representação do fluxo de trabalho



Fonte: Autor

As fases podem ser resumidas da seguinte maneira:

- Pesquisa Bibliográfica e Preparação dos Materiais: A pesquisa bibliográfica é uma das primeiras atividades em um mestrado (SILVA; MENEZES, 2001) e perdurou os 2 anos do projeto. Foi realizado o levantamento do estado da arte nos temas centrais da investigação (Pensamento Computacional e/ou Robótica Educacional aplicados a Educação Básica) - mais detalhes no Capítulo 2. A preparação dos materiais refere-se à elaboração das atividades, incluindo os Planos de aula, os robôs e materiais empregados nas preleções (Capítulo 3).
- O estudo de caso-piloto buscou fornecer as primeiras informações relevantes sobre a proposta pedagógica, validar o robô e seu aplicativo. Este tópico compreende a aplicação das aulas, coleta (Capítulo 4) e análise de dados (Capítulo 5).
- O objetivo do estudo de caso 2 foi responder às questões de pesquisa deste mestrado através a aplicação de diversas aulas-atividades utilizando a Plataforma Zerobot®. Houve a coleta de dados em todas as aulas com discentes/docentes e entrevistas com alunos ao final do estudo. Este tópico também compreende a aplicação das aulas, coleta (Capítulo 4) e análise de dados (Capítulo 5).

- Os resultados do estudo de caso-piloto foram publicados em 2 artigos ([PADUA; FELIPUSSI, 2019b](#)) e ([PADUA; FELIPUSSI, 2019a](#)).

A metodologia empregada neste trabalho pode ser resumida como: um estudo de casos múltiplos, exploratórios e quali-quantitativos, detalhada na [seção 3.2](#). Os estudos de caso-piloto e o segundo estudo são detalhados no [Capítulo 4](#) e as análises estão no [Capítulo 5](#).

## 1.7 Organização do Trabalho

A dissertação está dividida em 6 capítulos e organiza da seguinte maneira: O [Capítulo 1](#) - Introdução - contextualizou a pesquisa, detalhou o problema identificado, a motivação, o objetivo e as questões a serem respondidas; no [Capítulo 2](#) - Referencial Teórico - a fundamentação teórica introduz temas centrais como o Pensamento Computacional, a Robótica Educacional, o Letramento Digital e a comparação entre esta investigação e os trabalhos relacionados; o [Capítulo 3](#) - Materiais e Métodos - descreve todos os itens que compõem a Plataforma Zerobot®, a evolução durante os 2 anos de pesquisa e o detalhamento sobre a metodologia adotada; No [Capítulo 4](#) - Estudos de Casos Múltiplos - são detalhadas as escolas participantes e as fases de planejamento, execução e coleta de dados dos dois estudos de caso. As análises de cada uma das fontes de dados coletadas nas experiências são reportadas no [Capítulo 5](#) - Análises dos Resultados - e o [Capítulo 6](#) - Conclusão - apresenta algumas discussões sobre os resultados e encerra o texto destacando os principais pontos e indica possíveis caminhos a serem seguidos a partir deste estudo.





## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo estão relacionados os trabalhos os quais são a motivação e fundamentação teórica desta investigação obtidos através de pesquisa diretas nos Anais e periódicos: CBIE<sup>1,2</sup>, Elsevier<sup>3</sup>, Sage<sup>4</sup>, ACM<sup>5</sup>, Periódicos CAPES<sup>6</sup> e também buscas baseadas em citações e referências.

### 2.1 Pensamento Computacional

O termo *Pensamento Computacional* foi empregado pela primeira vez por Jeannette M. Wing em 2006 (GROVER; PEA, 2013) e definido como um conjunto de habilidades para resolução de problemas, desenvolvidas ao estudar conteúdos provenientes da Ciência da Computação, as quais todos deveriam aprender desde a educação infantil, sendo tão importantes quanto leitura ou aritmética (WING, 2006). O tema “educação em Computação para crianças” tem sido abordado desde os anos 1960, quando, Seymour Papert criou a linguagem LOGO<sup>7,8</sup>.

Wing (2006) enfatiza que a *resolução de problemas* é um dos aspectos mais importantes do PC. Nesta linha de argumentação, Barr e Stephenson (2011) afirmam que ao desenvolver o Pensamento Computacional o objetivo é capacitar pessoas a usarem novas e melhores formas de raciocínio para a solução de problemas sem o intuito de transformar todos em Cientistas da Computação. Nesse sentido, Queiroz (2017) reforça que as habilidades do PC não estão restritas a *programação de computadores*.

Kalelioglu et al. (2016) asseveram que não há definição formal sobre o que é Pensamento Computacional. Apesar disso, diversos trabalhos têm explorado o tema sobre quais são as competências a serem desenvolvidas (KALELIOGLU et al., 2016). A Tabela 1, adaptada de Martinelli (2019), apresenta algumas definições das principais habilidades do Pensamento Computacional na visão de algumas instituições que pesquisam o assunto.

Em concordância com Wing, com a *Computer Science Teachers Association - CSTA*<sup>9</sup>

<sup>1</sup> Anais do Simpósio Brasileiro De Informática Na Educação - SBIE - <<https://br-ie.org/pub/index.php/sbie>>

<sup>2</sup> Anais do Workshop de Informática na Escola - WIE - <<https://br-ie.org/pub/index.php/wie>>

<sup>3</sup> Elsevier - <<https://www.elsevier.com/>>

<sup>4</sup> Sage Journals - <<https://journals.sagepub.com/>>

<sup>5</sup> Association for Computing Machinery - ACM - <<https://www.acm.org/>>

<sup>6</sup> Periódicos CAPES - <<http://www.periodicos.capes.gov.br/>>

<sup>7</sup> Logo Foundation - <<https://el.media.mit.edu/logo-foundation/index.html>>

<sup>8</sup> História do Logo - <[https://el.media.mit.edu/logo-foundation/what\\_is\\_logo/history.html](https://el.media.mit.edu/logo-foundation/what_is_logo/history.html)>

<sup>9</sup> CSTA - <<https://www.csteachers.org/>>

Tabela 1: Habilidades do Pensamento Computacional definidas por diferentes Sociedades

PC como uma subárea do ensino da Ciência da Computação	K-12 Computer Science Standards (1)	Saber aplicar soluções computacionais
		Organizar e analisar logicamente os dados
		Gerar abstrações, incluindo modelos e simulações
		Ter pensamento algorítmico
		Saber avaliar a eficiência e aplicar correções
		Generalizar e transferir soluções
	Referências de Formação em Computação (2)	Gerar abstrações para descrever dados
		Construir procedimentos e algoritmos simples
		Utilizar linguagem visual e nativa
		Decompor um problema para solucioná-lo
		Formalizar conceitos sobre dados
Aplicar a generalização ao resolver problemas		
PC integrado aos demais componentes curriculares	Computational Thinking Leadership Toolkit (3)	Efetuar coleta, análise e representação de dados
		Quebrar um problema em partes para resolvê-lo
		Reduzir a complexidade de uma solução
		Elaborar e testar algoritmos e procedimentos
		Saber automatizar processos repetitivos
		Gerar modelos e representações
		Saber organizar e distribuir recursos
	Barefoot (4)	Elaborar algoritmos para efetuar uma tarefa
		Ter raciocínio lógico
		Decompor problemas em partes para resolvê-lo
		Identificar padrões e similaridades
		Ter abstração
		Saber avaliar um problema

Fonte: Adaptado de Martinelli (2019). 1-K-12 Computer Science Framework (2016); 2-SBC (2017); 3-ISTE e CSTA (2011); 4-CAS (2014)

junto a *International Society for Technology in Education - ISTE*<sup>10</sup>, (que elaboraram o documento *K-12 Computer Science Framework (2016)*) e baseado nas consolidações de Martinelli (2019), as definições das habilidades adotadas no presente trabalho são:

- **Abstração** é a capacidade de focar apenas nas informações relevantes do problema;
- **Raciocínio Lógico** é a capacidade de explicar a corretude de determinada situação, *porque algo é do jeito que é*;
- **Algoritmos** é a capacidade de criar sequencias de passos para se resolver determinado problema;

<sup>10</sup> ISTE - <<https://www.iste.org/>>

- **Decomposição e Generalização** é capacidade de dividir um problema grande e complexo em diversos problemas de menor ordem e a capacidade de criar uma solução que possa ser aplicada a mais de uma situação nas mesmas condições;
- **Reconhecimento de Padrões** é capacidade de identificar os processos, partes ou situações que se repetem, que possuem um padrão;
- **Paralelismo** é a capacidade de realizar uma tarefa simultaneamente por mais de um meio, buscando um objetivo comum;
- **Manipulação de Dados** é a capacidade de capturar e analisar informações de forma lógica.

## 2.2 Base Nacional Comum Curricular

A Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL; MEC, 2017), é uma normativa<sup>11</sup> que tem por objetivo “nortear os currículos dos sistemas e redes de ensino do país e também as propostas pedagógicas de todas as escolas públicas e privadas [...]. A Base estabelece conhecimentos, competências e habilidades que se espera que todos os estudantes desenvolvam ao longo da escolaridade básica [...]” (BRASIL; MEC, 2020).

A BNCC define **competência** como a “mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL; MEC, 2017). Durante o texto são elencadas as competências gerais, que devem ser desenvolvidas de forma transversal entre as disciplinas, e as competências específicas para cada área do conhecimento. Em sua **5ª competência geral**<sup>12</sup> a Base discorre sobre conhecimentos e habilidades relativos à tecnologia deste modo: “Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais ...”(BRASIL; MEC, 2017). Fica explícito no texto que entre os conceitos, habilidades, práticas e atitudes importantes para resolver as demandas complexas da vida cotidiana, estão os conhecimentos relativos a compreensão e a criação de tecnologias digitais. Com isso, “surge a necessidade de ensinar desde a educação básica, conceitos fundamentais da Ciência da Computação como forma de melhorar o aprendizado escolar dos indivíduos e possibilitar o uso mais eficaz dessas tecnologias em benefício da sociedade” (FRANÇA; TEDESCO, 2015).

<sup>11</sup> “A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de **aprendizagens essenciais** que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica. Aplica-se à educação escolar, tal como a define o § 1º do Artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996)(BRASIL, 1996) e indica **conhecimentos e competências** que se espera que todos os estudantes desenvolvam ao longo da escolaridade” (BRASIL; MEC, 2017) - Destaques originais.

<sup>12</sup> Também há menção a tecnologia nas competências gerais 1 e 2, mas a 5ª é mais direcionada ao tema (BRASIL; MEC, 2017).

Durante a elaboração da Base, a Sociedade Brasileira de Computação – SBC – publicou um texto denominado “Referencias de Formação em Computação: Educação Básica” defendendo a implantação da computação desde a educação infantil até o ensino médio, afirmando que:

*é fundamental e estratégico para o Brasil que conteúdos de Computação sejam ministrados na Educação Básica. [...] A Computação é uma área que permeia todas as demais áreas do conhecimento [...]. Não é mais possível imaginar uma sociedade na qual os indivíduos não necessitem conhecimentos básicos de Computação, tão importantes para a vida na sociedade contemporânea quanto os conhecimentos básicos de Matemática, Filosofia, Física, ou outras ciências. (SBC, 2017).*

A despeito dos esforços da SBC, o texto final da BNCC para o ensino fundamental não reconhece a Ciência da Computação como disciplina básica e restringe o Pensamento Computacional a poucos comentários relacionados à disciplina de Matemática. Segundo levantamento da CIEB (2018a), há menção explícita sobre tecnologia em (aproximadamente 4,5%) 59 das 1305 habilidades listadas nas disciplinas do EF, sendo que 21 destas 59 são em Matemática. Paiva e Andrade (2018) afirmam que competências digitais presentes na BNCC ainda carecem de atenção e analisando o relatório CIEB (2018a) é possível constatar que os aspectos relacionados à tecnologia, são superficiais e difusos.

## 2.3 Pensamento Computacional na educação pré-universitária

Na literatura há diversas pesquisas sobre o tema Pensamento Computacional e sua influência na educação básica dentre as quais Rodrigues et al. (2015) evidenciam que o desenvolvimento das habilidades e conceitos do PC, durante o ensino fundamental e médio, podem influenciar positivamente o desempenho dos estudantes nas outras disciplinas. Tal análise foi realizada comparando as habilidades de programação dos estudantes com suas notas do ENEM e identificando uma correlação moderada entre estas. Outros estudos também apresentaram resultados semelhantes com graduandos (OLIVEIRA, 2012) e com alunos do ensino fundamental (OLIVEIRA; NICOLETTI; CURA, 2014). Os autores aplicaram testes baseados na máquina de *turing* buscando aferir a capacidade de “computar” dos participantes. Em ambos os casos obtiveram considerável correlação entre os bons resultados nos testes aplicados e as notas em outras disciplinas. Também são exemplos os trabalhos de Mestre et al. (2015) e de Costa, Sampaio e Guerrero (2016) que buscaram aferir se conceitos do PC estavam presentes em questões de Matemática. No primeiro, a pesquisa foi realizada com 161 questões de matemática aplicadas nas provas PISA entre 2000 e 2012. No segundo estudo, a investigação analisou questões enviadas por professores de Matemática de escolas que participaram do PISA. Nos dois casos os autores concluíram que todas as questões possuíam alguma relação com os conceitos do PC.

Embora recente, o Pensamento Computacional faz parte de diversos currículos pelo mundo, por exemplo, na França os autores [Chiprianov e Gallon \(2016\)](#) relatam os primeiros passos e resultados de uma política nacional na implementação do Pensamento Computacional como padrão no sistema de ensino francês. O projeto piloto foi realizado entre a *University of Pau* em parceria com 2 escolas primárias e o Ministério da Educação francês. Na Espanha, [García-Peñalvo e Cruz-Benito \(2016\)](#) pontuam manifestações de entidades nacionais sobre a necessidade de políticas públicas que favoreçam a implantação da computação e do PC na educação básica, além de relatar diversos projetos europeus de destaque na inserção pré-universitária destes temas para atender as demandas da vida contemporânea, dentre os quais existem exemplos de interdisciplinaridade entre PC e ética, física, farmácia, artes e ciências naturais. [Brackmann et al. \(2016\)](#) proveem um panorama sobre a difusão do PC no continente americano, pontuando que: **1** - existem iniciativas do ministério da educação Argentino sobre a inclusão da programação de computadores no currículo pré-universitário; **2** - afirma que o Chile lidera o ranking de *uso* de Tecnologias da Informação e Comunicação na América Latina, todavia os conceitos de Computação não estão presentes no currículo, embora existam algumas iniciativas nesse sentido.

Durante a elaboração do “Currículo de referência em tecnologia e computação” [Raabe, Brackmann e Campos \(2018\)](#) relatam os aspectos dos currículos Australiano, Estadunidense e do Reino Unido que foram as bases para a criação do documento nacional. Na Austrália, a tecnologia passou de componente transversal à área do conhecimento onde o PC é parte fundamental ([RAABE; BRACKMANN; CAMPOS, 2018](#)). Nos Estados Unidos da América - EUA - diversos estados adotam o *K-12 Computer Science Framework (2016)* como currículo, o qual foi desenvolvido para o ensino de Ciência da Computação durante o ensino básico. No Reino Unido considera-se desde 2011 a Computação como disciplina obrigatória, de modo que os egressos do ensino médio estejam aptos a iniciar carreira profissional na área ([RAABE; BRACKMANN; CAMPOS, 2018](#)).

No Brasil, a BNCC condiciona o PC à disciplina de Matemática, embora seja possível associar o *Letramento Digital* à **5ª competência geral** ([BRASIL; MEC, 2017](#)), conforme abordado na [seção 2.6](#) deste capítulo. Não obstante, [Raabe et al. \(2017\)](#) relatam em seu artigo os resultados preliminares sobre um estudo com alunos do 6º ano do EF ao 3º ano do EM, no qual o Pensamento Computacional é considerado uma disciplina independente, por iniciativa pedagógica própria da instituição de ensino onde foi ministrada e contou com auxílio da UNIVALI<sup>13</sup> para sua implementação. Os autores descrevem algumas percepções do primeiro ano da disciplina em que foram utilizados o *scratch*, computação *desplugada* entre outros.

Ainda em âmbito nacional, diversas instituições ligadas à educação mantêm iniciativas para a disseminação do PC pré-universitário, dentre as quais é possível citar: Meninas

<sup>13</sup> UNIVALI - Universidade do Vale do Itajaí - <<https://www.univali.br>>

Digitais<sup>14</sup>, Letramento em Programação<sup>15</sup>, Almanaque para Popularização de Ciência da Computação<sup>16</sup> e o IF-Sertão PE - Projeto Academia HackTown<sup>17</sup>. Na dissertação de Martinelli (2019) e no artigo de França e Tedesco (2019) estão listadas diversas outras iniciativas nacionais e internacionais que promovem atividades ligadas à disseminação da Computação e/ou do PC, entre os quais: Computação na Escola<sup>18</sup>, Computing to You!<sup>19</sup>, Laboratório de Educação Tecnológica na Educação - LITE<sup>20</sup>, Núcleo de Informática Aplicada a Educação - NIED<sup>21</sup>, Pensamento Computacional Brasil<sup>22</sup>, Programaê<sup>23</sup>, entre outros.

Algumas revisões sistemáticas da literatura consolidam pesquisas sobre o PC na educação básica. Neste seguimento, o trabalho de Araujo, Andrade e Guerrero (2016) identificou crescimento de publicações sobre o Pensamento Computacional no Brasil em 2015 quando comparado a anos anteriores e a maioria das publicações tinham foco em programação ou atividades *desplugadas*. Entre as sugestões de trabalho futuros estão as abordagens em contextos reais de sala de aula ao invés de oficinas em contraturno. No trabalho de Avila et al. (2016), também foi analisado o panorama nacional através de 45 artigos, sendo identificadas 23 experiências de ensino dentre as quais 7 são do ensino fundamental. As principais abordagens eram o *Scratch* ou atividades *desplugadas* e não há relatos de robôs. Bordini et al. (2017) buscaram reunir trabalhos sobre Pensamento computacional no ensino fundamental e médio, analisando as habilidades do PC e as abordagens utilizadas. Nesse sentido, o referido trabalho destaca que as linguagens de programação visual são as ferramentas mais utilizadas e que as análises qualitativas são baseadas em observações e entrevistas, enquanto as quantitativas concentram-se em pré e pós-testes.

Nesta investigação também busca promover o Pensamento Computacional, assim como as iniciativas e trabalhos supracitados o fizeram, mas com o diferencial de prover uma ferramenta que permita abordar os conceitos de programação visual (seção 2.6) e Robótica Educacional (seção 2.4) em aulas regulares de Matemática, ou seja, sem utilizar oficina ou disciplinas especialmente dedicadas ao tema.

---

<sup>14</sup> Sociedade Brasileira de Computação - Meninas Digitais - <<http://meninas.sbc.org.br/>>

<sup>15</sup> Instituto Ayrton Senna - Letramento em Programação - <[www.institutoayrtonseenna.org.br/pt-br/como-atuamos/letramento-em-programacao.html](http://www.institutoayrtonseenna.org.br/pt-br/como-atuamos/letramento-em-programacao.html)>

<sup>16</sup> Almanaque para Popularização de Ciência da Computação - <<http://almanaquesdacomputacao.com.br/>>

<sup>17</sup> IF-Sertão PE - Projeto Academia HackTown - <[www.ifsertao-pe.edu.br/index.php/campus/floresta/8456-novoscursosohacktownflo](http://www.ifsertao-pe.edu.br/index.php/campus/floresta/8456-novoscursosohacktownflo)>

<sup>18</sup> Computação na Escola - <[www.computacaonaescola.ufsc.br/](http://www.computacaonaescola.ufsc.br/)>

<sup>19</sup> Computing to You! - <<http://uxleris.sor.ufscar.br/c2y/>>

<sup>20</sup> LITE - <<http://lite.acad.univali.br/pt/>>

<sup>21</sup> NIED - <[www.nied.unicamp.br/](http://www.nied.unicamp.br/)>

<sup>22</sup> Pensamento Computacional Brasil - <[www.computacional.com.br/](http://www.computacional.com.br/)>

<sup>23</sup> Programaê - <<http://programae.org.br/>>



## 2.4 Robótica Educacional

Segundo a definição de [Souza e Duarte \(2015\)](#) robôs são estruturas mecânicas, simples ou complexas, autômatas, multifuncionais e reprogramáveis. “A construção dessas estruturas e sua manipulação por meio de sistemas baseados em lógica de programação constitui um ramo da ciência denominado Robótica” ([SOUZA; DUARTE, 2015](#) apud [QUEIROZ; SAMPAIO; SANTOS, 2017](#)) e possui aplicações desde a medicina ([Dario et al., 1996](#)) à exploração espacial ([KIHLMAN; ERIKSSON; ENNIS, 2002](#)). Quando utilizada com propósitos educacionais a robótica recebe a denominação de Robótica Educacional - RE - ou Robótica Pedagógica ([SALVINI; KORSAH; NOURBAKSH, 2015](#) apud [QUEIROZ; SAMPAIO; SANTOS, 2017](#)). Este termo também é “utilizado para indicar que os alunos devem programar as ações dos robôs, ou até mesmo projetá-los, criá-los e montá-los associando os conteúdos com fins educacionais” ([ALMEIDA; NETTO; CUSTÓDIO, 2017](#)).

[Santos et al. \(2016\)](#) afirmam que a inserção da RE como ferramenta pedagógica surge para suprir demandas por materiais e práticas para o ensino e aprendizagem e [Trentin, Pérez e Teixeira \(2013\)](#) afirmam que neste contexto a robótica é um “dispositivo potencializador da aprendizagem sendo considerada uma das dez áreas mais importantes de pesquisa no mundo, ainda pouco difundida no Brasil, principalmente em termos educacionais”.

Algumas possíveis abordagens para a RE segundo [Oliveira \(2004](#) apud [RIBEIRO; COUTINHO; COSTA, 2011b](#)), são:

A Robótica aparece na escola e nas salas de aula essencialmente em três vertentes distintas:

- i. a Robótica como disciplina tecnológica por si própria que merece uma abordagem autônoma;
- ii. a Robótica como forma de ensinar/aprender conceitos relacionados com a programação;
- iii. a Robótica utilizada como *um recurso pedagógico*, ou seja, como um meio para estimular a aprendizagem dos diversos conteúdos e competências em vários níveis de ensino. ([OLIVEIRA, 2004](#) apud [RIBEIRO; COUTINHO; COSTA, 2011b](#)).

Esta gama de possibilidades confere à RE uma posição privilegiada, apresentando muitas “vantagens ao favorecer a interdisciplinaridade pelo fato de promover a integração de conceitos de diversas áreas, tais como: matemática, física, eletricidade, eletrônica, mecânica, arquitetura, ciências, história, geografia, artes, literacia, entre outras” ([RIBEIRO; COUTINHO; COSTA, 2011b](#)). Apesar de haver experimentos envolvendo aspectos interdisciplinares ([D’ABREU; MIRISOLA; RAMOS, 2012](#); [BENITTI et al., 2009](#)), revisões sistemáticas reportam a escassez de estudos sobre esta matéria, tanto em âmbito nacional ([RAABE; BOMBASAR, 2018](#)) quanto internacional ([AVILA et al., 2017](#)). Diante do exposto é possível afirmar que as disciplinas regulares já conseguem ser abordadas na

robótica, mas a Robótica Educacional ainda não transpôs as barreiras para alcançar as disciplinas (e aulas) regulares.

Assim como pode haver a interdisciplinaridade entre a robótica e disciplinas tradicionais do currículo, a RE pode se relacionar ao Pensamento Computacional conforme relatado em [Leonard et al. \(2016\)](#) onde os autores descrevem a utilização de kits robóticos e desenvolvimento de jogos para trabalhar abstração, raciocínio lógico, algoritmos e generalização. [Bers, González-González e Armas-Torres \(2019\)](#) pesquisaram a utilização de Robótica Educacional junto a programação tangível<sup>24</sup> em aulas regulares com alunos de 3 a 5 anos em escolas espanholas e afirmam entre as conclusões que “programação e Pensamento Computacional podem ser integrados nos currículos da educação infantil em conjunto com outras disciplinas”<sup>25</sup>. [Avila et al. \(2017\)](#) proveem uma revisão de artigos unindo a Robótica Educacional e o Pensamento Computacional, esse estudo não foi limitado ao Brasil e destaca 4 textos que apontam a interdisciplinaridade e a predominância de kit Lego® Mindstorms®. [Enríquez, Aguilar e Domínguez \(2016\)](#) trabalham o PC, procuram investigar se a utilização dos robôs como ferramenta pedagógica pode gerar nos alunos interesse pela ciência e concluem relatando que a utilização da RE é positiva para o processo de ensino-aprendizagem. [Zilli \(2004\)](#) também afirma que a RE propicia o desenvolvimento de habilidades como o raciocínio lógico, resolução de problemas e capacidade crítica no desenvolvimento de alunos que estão iniciando estudos de programação. Ademais, os autores [Oliveira e Araujo \(2016\)](#), [Silva et al. \(2016\)](#), [César \(2014\)](#), [Borges \(2012\)](#) e [Zanetti e Oliveira \(2015\)](#) também endossam a relação entre RE e PC.

Como toda tecnologia emergente, é natural considerar algumas dificuldades relacionadas a Robótica Educacional, dentre as quais:

- O carácter técnico da área da Robótica que conduz a algum receio dos professores envolvidos;
- A falta de material de índole pedagógica que tire partido da RE para as diversas áreas curriculares (e.g. manuais, tutoriais);
- A falta de oportunidades para a formação de professores nesta área;
- Carência ao nível dos estudos quantitativos que possam concretizar as qualidades pedagógicas desta ferramenta de forma mais evidente.” ([RIBEIRO; COUTINHO; COSTA, 2011a](#)).

Por outro lado, [Borges \(2012\)](#) elenca diversas potencialidades a respeito da introdução da robótica no processo educativo, entre as quais estão: **a)** Motivação por parte dos

<sup>24</sup> “A tangible programming language is similar to a text-based or visual programming language. However, instead of using pictures and words on a computer screen, tangible languages use physical objects to represent various programming elements, commands, and flow-of-control structures.” ([HORN; JACOB, 2007](#)).

<sup>25</sup> Tradução autor - “This finding is relevant because it means that coding and computational thinking can be integrated into childhood curriculums in conjunction with other subjects.” ([BERS; GONZÁLEZ-GONZÁLEZ; ARMAS-TORRES, 2019](#)).



alunos; **b)** Estímulo à criatividade e à iniciativa; **c)** Visualização rápida dos resultados práticos; **d)** Construção do conhecimento; **e)** Aplicação prática dos conhecimentos, entre outros. Também César (2014) aferiu diversas características positivas sobre a RE: **1** - “propiciar a interação, cooperação e aprendizagem coletiva, desenvolvendo assim a consideração e o respeito”; **2** - Estimular a criatividade durante a programação dos movimentos do robô, possibilitando aos alunos vivenciar e compreender *erros* como parte do processo de aprendizagem; **3** - Promover a construção de conceitos interdisciplinares ligados a diversas áreas do conhecimento, com potencial para desenvolver o espírito científico que por sua vez pode, indiretamente, estimular mais crianças a se tornarem cientistas. O autor ainda reforça o fundamento pedagógico desta tecnologia em:

Potencializa as formas lúdicas de relacionamento entre os educandos e o conhecimento, transformando a aprendizagem em algo divertido e tornando os princípios de ciência e tecnologia mais acessíveis a todos. Esse processo atende aos princípios das propostas construtivista de Jean Piaget e construcionista de Seymour Papert. (CÉSAR, 2014).

## 2.5 Fundamentos Pedagógicos

Para atenderas as propostas dessa dissertação, a Robótica Educacional foi a forma pela qual o Pensamento Computacional foi trabalhado, logo, os fundamentos pedagógicos deste trabalho consideram indissociáveis estes dois elementos. Isto posto, conforme Queiroz, Sampaio e Santos (2017) relatam, o “uso da robótica em educação se baseia fortemente na Teoria Construcionista de Seymour Papert (1980)”, que por sua vez tem origem na Teoria Construtivista de Jean Piaget (1973), “com quem Papert trabalhou entre 1958 e 1963 na Universidade de Genebra, Suíça” (PINTO, 2011). “Papert adicionou à teoria de Piaget o fato de que a manipulação de objetos é chave para as crianças construírem seu próprio conhecimento” (QUEIROZ; SAMPAIO; SANTOS, 2017) e em “1960, Papert já defendia a tese de que o computador pode ser uma ferramenta transicional, como mediador intelectual para a aprendizagem de outros conhecimentos.” (MACHADO; GAUTERIO, 2018).

O Construcionismo é uma teoria de aprendizado e segundo Falbel (2001) “é um conjunto de ideias que tentam explicar o que é conhecimento e como ele se desenvolve na mente das pessoas”<sup>26</sup>. Em sequência reitera que “o construcionismo afirma que o aprendizado é muito melhor quando as crianças se envolvem na construção de um produto significativo, como um castelo de areia, um poema, uma máquina, uma história, um programa ou uma música”<sup>27</sup>. Sob esse contexto, o computador deixa de ser apenas

<sup>26</sup> Tradução autor - “Una teoría del aprendizaje es el conjunto de ideas que tratan de explicar lo que es el conocimiento, y cómo este se desarrolla en la mente de las personas.” (FALBEL, 2001).

<sup>27</sup> Tradução autor - “La teoría del construcionismo afirma que el aprendizaje es mucho mejor cuando los niños se comprometen en la construcción de un producto significativo, tal como un castillo de arena, un poema, una máquina, un cuento, un programa o una canción.” (FALBEL, 2001).

instrumento para se aprender algo e torna-se uma ferramenta a qual pode ser utilizada para criação de “*produtos significativos*”, conforme relatado por Valente (1993):

O computador pode ser usado também como ferramenta educacional. Segundo esta modalidade o computador não é mais o instrumento que ensina o aprendiz, mas a ferramenta com a qual o aluno desenvolve algo, e, portanto, o aprendizado ocorre pelo fato de estar executando uma tarefa por intermédio do computador. Estas tarefas podem ser [...] resolução de problemas de diversos domínios do conhecimento e representação desta resolução segundo uma linguagem de programação; controle de processos em tempo real, como objetos que se movem no espaço ou experimentos de um laboratório de física ou química[...] (VALENTE, 1993).

No final da década de 1960, Papert criou a “*Turtle* [Tartaruga], originalmente uma criatura robótica que ficava no chão e podia ser movimentada digitando comandos no computador” (Logo Foundation, 2020), conforme exemplificado na Figura 2. “Em pouco tempo, a *Turtle* migrou para os monitores, podendo ser usada para desenhar formas e figuras [nas telas]”<sup>28</sup> (Logo Foundation, 2020). Com a *Tartaruga*, surgia também a linguagem *Logo* um dialeto da linguagem de programação *Lisp*<sup>29</sup> (Logo Foundation, 2020), usado para movimentar o robô. Segundo Agalianos, Noss e Whitty (2001) a criação de Papert não obteve a atenção que merecia na época, provavelmente por propor uma abordagem muito diferente da *comportamentalista* usada até então, chegando a ser chamada de “uma abordagem *anti-escola*”, no sentido de não se adequar ao modelo de escolas tradicionais da época (AGALIANOS; NOSS; WHITTY, 2001).

Com o passar do tempo essa visão negativa foi deixada de lado, inclusive pela modernização da educação e entre as contribuições mais conhecidas influenciadas pelo Construcionismo de Papert, destacam-se:

- A linha de conjuntos robóticos educativos da Lego® - LEGO Mindstorms (2020), que utiliza o mesmo nome da abordagem seminal de Seymour Papert (1980) - *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. Estes kits são amplamente citados em artigos sobre Robótica Educacional (JUNG; WON, 2018), correspondendo a 90% em alguns casos (AVILA et al., 2017).
- O site para ensino de programação por blocos concebido no MIT Media Lab<sup>30</sup> - Scratch (2020), que está disponível em cerca de 70 idiomas<sup>31</sup>, com mais de 50 milhões de usuários registrados<sup>32</sup> e aproximadamente 32 mil novos usuários por dia.

<sup>28</sup> Tradução do autor - “The Turtle, originally a robotic creature that sat on the floor and could be directed to move around by typing commands at the computer. Soon the Turtle migrated to the computer graphics screen where it is used to draw shapes, designs, and pictures.” (Logo Foundation, 2020).

<sup>29</sup> Linguagem Lisp - <<https://lisp-lang.org/>>

<sup>30</sup> Massachusetts Institute of Technology - MIT Media Lab - <<https://www.media.mit.edu/>>

<sup>31</sup> Scratch Foundation - Impacto - <<https://www.scratchfoundation.org/our-story>>

<sup>32</sup> Scratch Estatísticas - <<https://scratch.mit.edu/statistics/>>

Figura 2: Seymour Papert e o robô *Turtle* à esquerda - Crianças programando o robô à direita



Fonte: [Mark Barnett \(2017\)](#)

Estes números exemplificam a relevância do trabalho do Construcionismo de [Seymour Papert \(1980\)](#) que é a base pedagógica das atividades desenvolvidas nesta dissertação de mestrado.

## 2.6 Letramento Digital e Programação para Crianças

“Digital fluency” should mean designing, creating, and remixing, not just browsing, chatting, and interacting. ([RESNICK et al., 2009](#)) [Criadores do Scratch].

O texto de [Ribeiro \(2009\)](#) aborda a abrangência de significados que podem ser associados ao termo *Letramento* e as definições relacionadas ao *Letramento Digital* são ainda mais complexas, não obstante, a definição dada por [Ribeiro \(2009\)](#) versa:

*Letramento digital* é a porção do letramento que se constitui das habilidades necessárias e desejáveis desenvolvidas em indivíduos ou grupos em direção à ação e à comunicação eficientes em ambientes digitais, sejam eles suportados pelo computador ou por outras tecnologias de mesma natureza. ([RIBEIRO, 2009](#)).

Em um documento mais contemporâneo, no “Currículo de Referência em Tecnologia e Computação”, elaborado pelo CIEB ([RAABE; BRACKMANN; CAMPOS, 2018](#)), uma definição mais detalhada é:

O *Letramento Digital* se refere aos multiletramentos ou modos de ler e escrever e interpretar informações, códigos e sinais, verbais e não verbais, com o uso do computador e demais dispositivos digitais. Aborda o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes relacionadas ao uso dos recursos digitais com proficiência, bem como as práticas socioculturais e os sentidos e reflexões sobre a humanidade e o uso de tecnologia. (RAABE; BRACKMANN; CAMPOS, 2018).

Ainda que o termo *Letramento Digital* possua uma definição abrangente, é possível inferir que um indivíduo, para que seja *Letrado* neste contexto, deve possuir as *habilidades necessárias para comunicação eficientes em ambientes digitais*, ou seja, *ler, escrever e interpretar informações, códigos e sinais, verbais e não verbais, com o uso do computador*. Estas habilidades são semelhantes às descritas na **5ª competência geral**<sup>33</sup> (BRASIL; MEC, 2017) discutida anteriormente (seção 2.2), tornando razoável associar o *Letramento Digital* a **5ª competência geral** da BNCC.

Segundo Valente (2016), todos países da comunidade Europeia e os EUA têm inserido de diversas formas o *Letramento Digital* na Educação Básica, contudo muitos estão buscando alterar o prisma para explorar os conceitos do PC. Na relação entre *programação de computadores* e o *Letramento Digital* há vertentes que afirmam que “a programação tem sido interpretada como parte do letramento digital [...]; como uma ferramenta para conceber e criar coisas, e desenvolver a criatividade” (VALENTE, 2016). De mesmo modo, para se atingir os objetivos da BNCC referentes ao *Letramento Digital*, os alunos do ensino fundamental também precisam *interpretar códigos e criar tecnologias digitais* (RAABE; BRACKMANN; CAMPOS, 2018; BRASIL; MEC, 2017).

Compreender os conceitos iniciais de *programação de computadores* não é tarefa simples, conforme afirma Kelleher e Pausch (2005) “aprender a programar pode ser muito difícil para iniciantes de todas as idades”<sup>34</sup> e a complexidade envolvida no processo de aprendizagem desmotiva os aprendizes (KELLEHER; PAUSCH, 2005). Talvez este desencorajamento tenha relação com as diversas habilidades requeridas durante a codificação como: as estratégias para a resolução de problemas e a modularização (RESNICK et al., 2009), o raciocínio lógico e a abstração (JESUS; BRITO, 2009) ou a habilidade matemática (NETO; SCHUVARTZ, 2007). Outra possível explicação para esta dificuldade pode estar relacionada aos métodos de ensino ao tema, nos quais Forte e Guzdial (2004 apud PAPADAKIS et al., 2014) “argumentam que é mais provável que a abordagem de ensino *tradicional* da programação afaste ao invés de atrair os alunos”<sup>35</sup>. Por fim, a *sintaxe complexa e não natural* de muitas linguagens de programação também é considerada um grande obstáculo

<sup>33</sup> “Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação[...]” (BRASIL; MEC, 2017).

<sup>34</sup> Tradução autor - “Learning to program can be very difficult for beginners of all ages.” (KELLEHER; PAUSCH, 2005).

<sup>35</sup> Tradução autor - “Forte and Guzdial argue that the ‘traditional’ teaching approach of programming is more likely to prevent than attract students.” (PAPADAKIS et al., 2014).

que pode “efetivamente atuar como uma barreira ao uso de técnicas computacionais e à compreensão da Computação de maneira mais geral”<sup>36</sup> (GOOD; HOWLAND, 2017).

Por outro lado, discutindo as habilidades do *Período Operatório Concreto*<sup>37</sup> (Jean Piaget, 1973), Queiroz (2017) elenca algumas características cognitivas desta idade e as relaciona com o aprendizado de programação, dentre as quais:

- “Sequenciar ideias e eventos” (QUEIROZ, 2017), isto é, crianças nessa idade conseguem compreender o conceito de *algoritmo*<sup>38</sup>;
- “Formar o conceito de número” sem associá-lo a representação concreta (BOCK; FURTADO; TEIXEIRA, 2004 apud QUEIROZ, 2017), ou seja, adquirir a capacidade de *abstração* que é uma habilidade intrínseca a programação (NETO; SCHUVARTZ, 2007; JESUS; BRITO, 2009);
- “Pensar, simultaneamente, no todo e nas suas partes” (MOREIRA, 1999 apud QUEIROZ, 2017), podendo ser parafraseado como dividir um problema grande (*todo*) em menores (*partes*), assim como a modularização pontuada por Resnick et al. (2009).

Em contraponto às dificuldades apresentadas por Kelleher e Pausch (2005), Forte e Guzdial (2004 apud PAPADAKIS et al., 2014) e Good e Howland (2017) aos estudos de Piaget, elencados no texto de Queiroz (2017), é razoável concluir que se os métodos utilizados considerarem as limitações da fase cognitiva, uma criança pode aprender tarefas complexas como a codificação, conforme demonstram as experiências com RE (seção 2.4) ou ainda as iniciativas de Seymour Papert (1980) (seção 2.5) descritas neste capítulo.

Neste contexto, Queiroz (2017) afirma que entre as iniciativas que sugeriram para superar as dificuldades referentes às *linguagens tradicionais de programação* encontra-se o “uso de Linguagens de Programação Visual (Visual Programming Language - VPL)”, ou seja, se é possível *criar códigos* a partir de elementos visuais, então esta “linguagem de programação é uma linguagem de programação visual”<sup>39</sup> (BURNETT, 1999). O artigo de Burnett (1999) faz referência ao uso de ferramentas como o Microsoft’s Visual Basic<sup>40</sup>, no qual é possível *desenhar as interfaces usando o mouse e elementos gráficos* e o *software*

<sup>36</sup> Tradução autor - “It is well established that the unnatural and complex syntax which is characteristic of many traditional programming languages is a major stumbling block for novices [26] and could effectively act as a barrier to the use of computational techniques and understanding of computation more generally.” (GOOD; HOWLAND, 2017).

<sup>37</sup> Jean Piaget chama de *Período Operatório Concreto* a faixa etária aproximadamente entre 7/8 anos aos 11/12 anos (QUEIROZ, 2017).

<sup>38</sup> Definição Algoritmo - “sequência de etapas articuladas[...]” - <<http://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=algoritmo>> - Acessado em 27/02/2020.

<sup>39</sup> Tradução autor - “When a programming language’s (semantically significant) syntax includes visual expressions, the programming language is a visual programming language (VPL).” (BURNETT, 1999).

<sup>40</sup> Atualmente, Microsoft Visual Studio - <<https://visualstudio.microsoft.com/pt-br/>>



gera os códigos de forma transparente à interação. Ainda há no artigo a afirmação que as VPL não têm por premissa *eliminar a codificação textual*, mas sim estendê-la.

Baseando-se na ideia de *programação como elementos gráficos* e motivados a criar uma ferramenta de programação que pudesse oferecer uma sensação próxima a de brincar e construir com os blocos de Lego®, o MIT - Media Lab desenvolveu o projeto *Scratch* (RESNICK et al., 2009), o qual tem a importância registrada na seção 2.5 deste capítulo. Sobre o funcionamento da invenção, Resnick et al. (2009) afirmam que “a gramática do Scratch é baseada em uma coleção de *blocos de programação* gráficos que as crianças juntam para criar programas”<sup>41</sup>, nos quais os formatos “dos *conectores* nos blocos sugerem como eles devem ser colocados juntos”<sup>42</sup>. Deste modo, “as crianças podem começar simplesmente [...] juntando-os em diferentes sequências e combinações para ver o que acontece. Não existe nenhuma sintaxe ou pontuação obscura das linguagens de programação tradicionais”<sup>43</sup>.

Em virtude do *Scratch* ter seu código aberto, existem algumas variações baseadas no código principal, dentre as quais:

- o SNAP!<sup>44</sup> é uma extensão do *Scratch* que permite a criação de blocos mais complexos, como classes e procedimentos<sup>45</sup>. A Figura 3 exemplifica a criação de um laço *for* no SNAP! e demonstra a utilização em um *loop* aninhado;

Figura 3: Exemplo de criação de uma estrutura de *loop for* no SNAP!



Fonte: SNAP! - <<https://snap.berkeley.edu/about#firstclass>>

- o Hackeduca<sup>46</sup> é uma extensão que permite a utilização da VPL do aplicativo *desktop* do *Scratch* integrando-o diretamente às diversas plataformas entre as quais estão

<sup>41</sup> Tradução autor - “The Scratch grammar is based on a collection of graphical “programming blocks” children snap together to create programs.” (RESNICK et al., 2009).

<sup>42</sup> Tradução autor - “[...] connectors on the blocks suggest how they should be put together.” (RESNICK et al., 2009).

<sup>43</sup> Tradução autor - “Children can start by simply tinkering with the bricks, snapping them together in different sequences and combinations to see what happens. There is none of the obscure syntax or punctuation of traditional programming languages.” (RESNICK et al., 2009).

<sup>44</sup> SNAP! - <<https://snap.berkeley.edu/index>>

<sup>45</sup> Sobre o SNAP! - <<https://snap.berkeley.edu/about>>

<sup>46</sup> Hackeduca - <<https://www.hackeduca.com.br/>>

placas como a *Micro:bit*<sup>47</sup>, *Arduino*<sup>48</sup> ou *Raspberry Pi*<sup>49</sup>, facilitando o desenvolvimento e *upload* para os dispositivos. A *Figura 4* exibe um código gerado com o *Scratch Offline*, integrado ao *HackEduca*, para mover um servo motor de acordo com a distância capturada por um sensor ultrassônico;

Figura 4: Exemplo de código gerado no *Scratch Offline* integrado ao *HackEduca*



Fonte: Autor

Outra linguagem de programação visual foi desenvolvida pelo Google, o *Google Blockly*<sup>50</sup>. Com esta biblioteca *JavaScript*<sup>51</sup> os desenvolvedores podem “adicionar um editor de código visual (VPL) diretamente nas aplicações”<sup>52</sup> e que também provê código textual a partir do algoritmo elaborado com os blocos, conforme exemplificado na *Figura 5*. A biblioteca padrão gera códigos para as linguagens *JavaScript*, *PHP*<sup>53</sup>, *LUA*<sup>54</sup>, *DART*<sup>55</sup> e *Python*<sup>56</sup>.

<sup>47</sup> Micro:bit - <<https://microbit.org/>>

<sup>48</sup> Arduino - <<https://www.arduino.cc/>>

<sup>49</sup> Raspberrypi - <<https://www.raspberrypi.org/>>

<sup>50</sup> Google Blockly - <<https://developers.google.com/blockly>>

<sup>51</sup> JavaScript - Linguagem de programação - <<https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/JavaScript>>

<sup>52</sup> Tradução autor - “Blockly is a library that adds a visual code editor to web and mobile apps.” - <<https://developers.google.com/blockly/guides/overview>>.

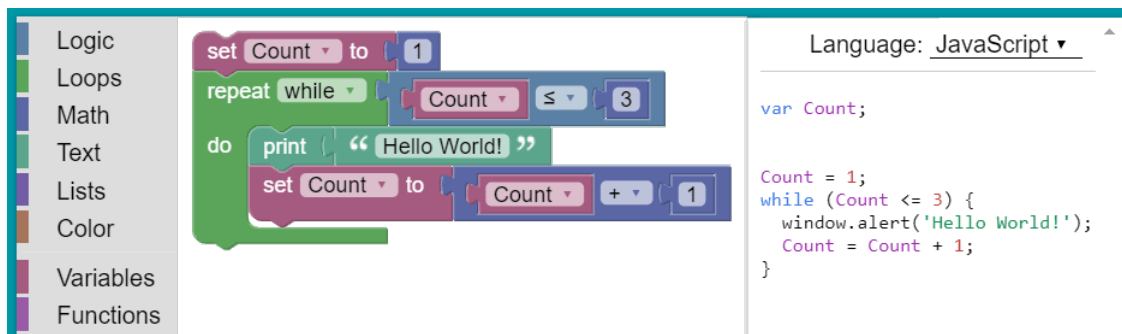
<sup>53</sup> PHP - Linguagem de programação - <<https://www.php.net/>>

<sup>54</sup> LUA - Linguagem de programação - <<https://www.lua.org/>>

<sup>55</sup> DART - Linguagem de programação - <<https://dart.dev/>>

<sup>56</sup> Python - Linguagem de programação - <<https://www.python.org/>>

Figura 5: Exemplo de código gerado no *Google Blockly*, também com a geração automática do código textual



Fonte: Autor

A facilidade de uso e a documentação detalhada do *Google Blockly* permitem a adoção em diversos contextos, entre os quais:

- O Microsoft® Make Code<sup>57</sup> - um site criado e mantido pela empresa para o ensino de programação, utilizando VPL ou programação em texto tradicional. A saber, existem opções para programar diversas plataformas, incluindo Lego®, *Minecraft Education*®<sup>58</sup>, Micro:bit, entre outras;
- O DuinoBlock4Kids<sup>59</sup>, é uma *WebAPP*<sup>60</sup> que permite a programação de placas *Arduino* e possui alterações para facilitar a identificação dos comandos (QUEIROZ, 2017; QUEIROZ; SAMPAIO, 2016);
- O robô Edson®<sup>61</sup> permite a programação em 3 diferentes modos, sendo que o intermediário utiliza o *Blockly*<sup>62</sup>;
- O *APP Inventor*<sup>63</sup> é mais uma iniciativa do *MIT*, que “permite a criação de aplicativos completamente funcionais para smartphones e tablets, usando programação visual”<sup>64</sup>.
- O site *Code.org*<sup>65</sup>, disponibiliza atividades em formato de jogos para o ensino de programação por meio do *Google Blockly*. É um dos mais importantes provedores

<sup>57</sup> Microsoft Make Code - <<https://www.microsoft.com/en-us/makecode>>

<sup>58</sup> *Minecraft Education*® - <<https://education.minecraft.net/>>

<sup>59</sup> DuinoBlock4Kids - <<http://www.nce.ufrj.br/ginape/livre/paginas/projetos.html>>

<sup>60</sup> *WebAPP* é uma aplicação que pode ser executada diretamente em navegador de internet.

<sup>61</sup> Edsion® - <<https://meet Edison.com/>>

<sup>62</sup> Edscratchapp - <<https://www.edscratchapp.com/>>

<sup>63</sup> *APP Inventor* - <<https://appinventor.mit.edu/>>

<sup>64</sup> Tradução autor - “MIT App Inventor is an intuitive, visual programming environment that allows everyone – even children – to build fully functional apps for smartphones and tablets.” - <<https://appinventor.mit.edu/about-us>>.

<sup>65</sup> *Code.org* - <<https://code.org/about>>



nesse assunto e veicula que 40% dos estudantes do EUA possuem cadastro na ferramenta.

Convém ressaltar que, está em curso uma parceria entre o Google e MIT para desenvolver “próxima geração de programação por blocos gráficos o *Scratch Blocks*”<sup>66,67</sup>, unindo a *expertise* das duas empresas. Fato este que evidencia a maturidade do *Google Blockly* e que, por todas justificativas apresentadas, também é a tecnologia utilizada na Plataforma Zerobot®.

## 2.7 Trabalhos Relacionados

Os trabalhos relacionados concentram-se em pesquisas objetivando aproximar as características regionais, culturais, socioeconômicas e de infraestrutura das escolas à pesquisa desta dissertação. Entre os estudos encontrados estão os trabalhos de Almeida, Castro e Gadelha (2019), Wangenheim et al. (2017) e Santana e Oliveira (2019) os quais utilizaram o *Scratch* como principal ferramenta para desenvolver o Pensamento Computacional. O primeiro e o segundo artigo são relativamente análogos, sendo que ambos tem o público alvo similares ao desta pesquisa (6º ano EF2 e 5º ano do EF1, respectivamente), foram realizados em horários regulares e abordam a interdisciplinaridade entre o Pensamento Computacional e disciplinas presentes na BNCC (Ciências e História, respectivamente). Ainda sobre o trabalho de Wangenheim et al. (2017) também foram utilizadas abordagens de pré/pós-teste com 105 participantes, análises de LOG e entrevista com alunos e professores, a quantidade de encontros não foi extensa e contabilizou 6 aulas por turma, totalizando 48 horas/aulas. No trabalho de Santana e Oliveira (2019) não há interdisciplinaridade, todavia, o projeto obteve elevado número de participantes (137) e somou mais 60 horas/aulas ministradas sobre os conceitos do PC.

No artigo de Castilho, Grebogy e Santos (2019) os autores descrevem a realização de atividades *desplugadas* em horários regulares de aula, direcionadas para o desenvolvimento das habilidade do PC com turmas do 1º ao 4º do EF1 e algumas atividades utilizando a linguagem LOGO para os 4º e 5º anos do EF1. Apesar de não especificar a quantidade de horas/aulas, participaram deste estudo mais de 100 crianças e não há relatos sobre avaliação ou entrevistas com os alunos ou professores. Também utilizando a estratégia *desplugada* Lopes e Ohashi (2019) desenvolveram atividades com 77 alunos entre o 4º e o 6º ano do ensino fundamental em horário regulares e demonstraram aos professores participantes como trabalhar os conceitos de Computação sem a utilização de computadores. Estes docentes responderam um questionário antes das atividades e a maioria afirmou que não

<sup>66</sup> Tradução autor - “Scratch Blocks is a new development project for the next generation of graphical programming blocks” - <<https://scratch.mit.edu/developers>>

<sup>67</sup> GIT Scratch Blocks - <<https://github.com/LLK/scratch-blocks>>

seria viável desenvolver estes conteúdos sem os equipamentos adequados, provavelmente por desconhecerem o Pensamento Computacional e/ou atividade *desplugadas*. Os alunos também participaram de um pré e pós-teste e registraram um aumento na taxa de acerto em todas as turmas. Com uma abordagem interdisciplinar, o trabalho desenvolvido por [Guarda, Gonçalves e Cunha \(2019\)](#) abordou conteúdos de frações através da criação de um jogo *desplugado* para estudantes do 6º e 7º ano do EF2. Esta experiência obteve bons resultados e *feedbacks* dos participantes, apesar de realizada em contra turno e com 2 horas/aula.

Utilizando os kits da Lego® e com foco na interdisciplinaridade entre a RE e disciplinas regulares, podemos citar os trabalhos de [Farias et al. \(2019\)](#), [Zanatta \(2013\)](#) e [Nascimento \(2012\)](#). O primeiro destes relata a aplicação de uma aula para 28 estudantes do ensino médio com conteúdos da geografia e pontuam diversas percepções positivas dos alunos, as quais são corroboradas pelos resultados dos questionários respondidos ao final do experimento. Em abordagem semelhante [Zanatta \(2013\)](#) relata a utilização da RE para trabalhar de forma experimental e empírica os conceitos da segunda lei de Newton com aproximadamente 66 alunos<sup>68</sup> do 9º EF2 e em período regular com 15 horas/aulas. Segundo o autor, o resultado do experimento é promissor pois os alunos demonstraram compreender os conceitos, estavam engajados e motivados durante as aulas. A pesquisa realizada por [Nascimento \(2012\)](#) tem escopo próximo ao deste mestrado, no qual o autor descreve a utilização dos kits Lego® para o desenvolvimento de robôs com suporte de caneta para desenhar e trabalhar proporcionalidade de figuras geométricas com 7 alunos do 6º ano do EF2 em oficinas de RE com duração de 6 horas/aula. Diversas dificuldades foram superadas para que os robôs desenhassem as figuras corretamente e conclui afirmando ser uma abordagem positiva apesar dos problemas para centralização da caneta no eixo do robô. Em comum aos três últimos trabalhos citados, está o fato de nenhum abordar o desenvolvimento do Pensamento Computacional nas investigações elencadas. Em Portugal há uma experiência similar a estas pesquisas, conduzida por [Almeida \(2015\)](#) com 21 estudantes do 4º ano do ensino básico (equivalente ao 5º ano do EF1 no Brasil) com aproximadamente 15 horas/aulas em horário regulares e ainda com o kits robóticos Lego. No texto o autor relata que a experiência foi exitosa, pois os alunos participaram como convidados de um evento de RE na região e os professores regulares afirmaram que a abordagem permitiu aos alunos também desenvolver habilidades relacionadas a Língua Portuguesa, Ciência e Matemática, ainda que o foco das aulas tenha sido a robótica e o Pensamento Computacional.

No artigo de [Telles, Moreira e Romero \(2019\)](#) há o relato da utilização dos kits robóticos PETe - Projeto de Educação Tecnológica, buscando trabalhar conceitos do PC e da Matemática durante 18 meses para 12 alunos de 4 a 6 anos, com aproximadamente 30

---

<sup>68</sup> No máximo 66, segundo informações não detalhas do texto.

horas/aula e em horário regulares. Os alunos participaram das discussões para encontrar as soluções dos exercícios propostos e devido a idade dos alunos, os professores programavam os códigos para os robôs. Os autores concluem o texto afirmando que os robôs são bastante atrativos inicialmente, todavia, manter as crianças engajadas após a interação recorrente é um desafio. [Bers, González-González e Armas-Torres \(2019\)](#) também investigaram a aplicação da RE na educação infantil com 172 crianças com idade entre 3 e 5 anos abordando a interdisciplinaridade entre o Pensamento Computacional e outras disciplinas como a Matemática, Artes e atividade de alfabetização com os kits robóticos KIBO, que utilizam a programação tangível através de um conjunto de peças/blocos pré definidos. A pesquisa foi realizada em 3 escolas de diferentes contextos sociais na Espanha, somando mais de 100 horas/aula<sup>69</sup>, envolvendo 16 professores e diversos auxiliares. Entre as conclusões os pesquisadores afirmam que é possível integrar o Pensamento Computacional e programação às disciplinas já presentes no currículo e sugerem que pesquisas futuras concentrem-se nessas abordagens.

Na dissertação de [Queiroz \(2017\)](#) há a descrição detalhada de 14 planos de aula com foco no desenvolvimento do Pensamento Computacional e da RE através de Kits desenvolvidos pelo autor e denominado DuinoBlocks4Kids. Tais kits são direcionados para se trabalhar robótica livre com placas Arduino e materiais recicláveis utilizando um *WebAPP* de programação em blocos criado pelo autor para a plataforma. As oficinas foram aplicadas a 7 crianças entre o 3º e 4º ano do EF1 e somaram 21 horas/aulas. O texto é concluído pontuando-se que a avaliação das crianças sobre a plataforma foi positiva, que os materiais (aplicativo de programação em blocos, planos de aulas, robôs de sucata) funcionaram adequadamente e contribuíram para o cumprimento dos objetivos do trabalho.

Finalmente, o trabalho de [Minchillo \(2018\)](#) descreve a criação e os primeiros testes do Zerobot®. A pesquisa concentrou-se no ensino de algoritmos e programação em blocos para aproximadamente 25 crianças do 5º ano do EF1 em oficinas que somaram 21 horas/aula. A autora registra aproximadamente 70% de respostas positivas dos participantes sobre a avaliação da Plataforma e conclui sugerindo diversas possibilidades de melhoria e oportunidades de trabalhos futuros, dos quais esta dissertação busca atender: 1 - Atividades com grupos maiores de crianças e por mais tempo; 2 - Envolver os professores no processo de criação das atividades e no *feedback* sobre as preleções. Também existem sugestões de melhoria no robô e no aplicativo que foram consideradas durante o mestrado (detalhes no [Capítulo 3](#)).

A [Tabela 2](#) resume algumas características dos trabalhos relacionados, facilitando a identificação das semelhanças e diferenças em relação a este mestrado. Conforme indicado anteriormente, estudos nos quais o foco seja a interdisciplinaridade entre os conteúdos da

---

<sup>69</sup> Segundo estimativa baseada nas informações do texto, a quantidade horas aulas deve ter variado entre 102 e 153 horas/aulas.

educação básica e o PC/RE não são encontrados com frequência (RAABE; BOMBASAR, 2018; AVILA et al., 2017) e diversas oportunidades ainda podem ser exploradas neste contexto. Entre as propostas citadas, a maioria tem como objetivo a realização de poucos encontros/oficinas e/ou abordam temas específicos (NASCIMENTO, 2012; ALMEIDA; CASTRO; GADELHA, 2019; GUARDA; GONÇALVES; CUNHA, 2019; FARIAS et al., 2019; WANGENHEIM et al., 2017) não caracterizando-se como estratégias abrangentes em conteúdos. Também não foram encontrados trabalhos que abordassem Matemática para o 5º ano do EF1 usando Robótica Educacional e abordando os conceitos do Pensamento Computacional. A quantidade de horas/aula e/ou de participantes geralmente é reduzido e a maioria dos estudos não coletou a opinião dos alunos ou professores (seja entrevistas ou questionários). Por fim, não foram identificados trabalhos no Brasil que procurassem analisar mais de uma instituição de ensino simultaneamente, mitigando algum possível viés durante a investigação.

Conforme mencionado na seção 1.3 e na seção 1.5, o objetivo deste trabalho diferencia-se das pesquisas referenciadas por considerar a interdisciplinaridade entre diversos conteúdos da Matemática e do Pensamento Computacional utilizando a Robótica Educacional, em ambiente regular de sala de aula e propõem atividades avaliadas por alunos e professores.

Tabela 2: Comparativo entre os trabalhos relacionados e a proposta deste mestrado

Característica / Autor	Padua (Autor)	Minchillo (2018)	Wangenheim et al. (2017)	Bers, González-González e Armas-Torres (2019)	Telles, Moreira e Romero (2019)	Almeida, Castro e Gadelha (2019)	Farias Et Al. (2019)	Lopes e Ohashi (2019)	Zanatta (2013)	Almeida (2015)	Santana e Oliveira (2019)	Castilho, Grebogy e Santos (2019)	Queiroz (2017)	Nascimento (2012)	Guarda, Gonçalves e Cunha (2019)
Estado	SP	SP	SC	Espanha	SP	AM	RN	PA	PR	Lisboa - Port	AL	PR	RJ	SP	DF
Qual série	5º EF1	5º EF1	5º e 7º EF	Infantil	Infantil	6º EF2	E. Médio	4º a 6º EF	9º EF2	5º EF1 <sup>5</sup>	7º a 9º EF2	1º a 5º EF1	3º e 4º EF1	6º EF2	6º e 7º EF2
Foco em qual disciplina regular	Matemática	Nenhuma	História	Linguagem/ Matemática	Linguagem/ Matemática	Ciências	Geografia	Nenhuma	Física	Nenhuma <sup>7</sup>	Nenhuma	Nenhuma	Nenhuma	Matemática	Matemática
Foco em Pensamento Computacional	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
Utilizou Computação Desplugada	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim
Aula horário regular ou contra turno	Regular	Contra Turno	Regular	Regular	Regular	Regular <sup>1</sup>	Regular <sup>1</sup>	Regular <sup>1</sup>	Regular <sup>1</sup>	Regular	Regular <sup>3</sup>	Regular	Contra Turno	Contra Turno	Contra Turno
Tempo em horas/aula > 50	126	21 <sup>1</sup>	48	153 <sup>8</sup>	30 <sup>1</sup>	9 <sup>1</sup>	1	18	15	15	66 <sup>1</sup>	6 <sup>2</sup>	21	6	2
Testes em quantas escolas	2	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Participação dos professores regulares	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim <sup>1</sup>	Sim <sup>1</sup>	Sim	Sim <sup>1</sup>	Sim <sup>3</sup>	Sim	Não	Não	Não
Avaliado pelos professores	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não <sup>4</sup>	Não	Não <sup>6</sup>	Não	Não	Não	Não	Não
Número alunos de participantes > 100	180	25	105	172	12	20	28	77	66 <sup>8</sup>	21	137	102	7	7	21
Avaliado pelos alunos	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não
Entrevistas com alunos	Sim	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Utilização de Pré/Pós-Teste	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Análise de Logs	Sim (Script próprio)	Sim (Script próprio)	Sim	Não	Não	Não	Não	Sem programação	Não	Não	Sim (Dr. Scratch)	Não	Não	Não	Sem programação
Programação Visual ou Textual	ZerobotAPP (Google Blockly)	ZerobotAPP (Google Blockly)	Scratch	Nenhuma - Tangível	Textual (do kit) <sup>1</sup>	Scratch	Ambiente visual Lego	Nenhuma	Ambiente visual Lego	Ambiente visual Lego	Scratch	Textual - Super Logo	DuinoBlocks (Google Blockly)	Ambiente visual Lego	Nenhuma
Qual dispositivo de Robótica Educacional	Plataforma Zerobot	Plataforma Zerobot	Nenhum	KIBO robot	PETe - Projeto de Educação Tecnológica	Nenhum	Lego Mindstorm v3	Nenhum	Lego Mindstorm NXT	Lego Mindstorm NXT	Nenhum	Nenhum	DuinoBlocks 4Kids	Lego Mindstorm NXT	Nenhum

1 - Inferido ou estimado com base nas informações do texto

3 - Informações considerando a "disciplina [regular] de informática"

5 - Equivalente ao 5º EF no Brasil. Em Portugal é o 4º EF

7 - O foco foi a RE, mas conteúdos de Ciência, Matemática e Português foram abordados e pontuados como relevantes pelos professores regulares

2 - Valor mínimo estimado com base nas informações do texto

4 - Os professores responderam um questionário não relacionado às práticas realizadas

6 - Há relatos de avaliação, mas não formal, apenas como opiniões

8 - Valor máximo estimado com base nas informações do texto

Fonte: Autor



## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Este capítulo descreve o robô programável, o aplicativo e demais componentes que compõem a Plataforma Zerobot. Na sequência detalha porque o estudo de caso é a metodologia adotada.

### 3.1 Plataforma Zerobot

Para a realização das aulas-atividades propostas nesta pesquisa de mestrado, foi utilizado a Plataforma Zerobot® e seus principais componentes são: o Zerobot, um robô programável e um *tablet Android*<sup>1</sup> com aplicativo próprio, o ZerobotApp. Também há materiais que apoiam as aulas que são detalhados a seguir.

#### 3.1.1 O robô Zerobot

A primeira versão do Zerobot® foi concebida na Universidade de Campinas<sup>2</sup> em projetos conjuntos de iniciação científica e mestrado com incentivos da empresa Tecsinapse<sup>3</sup> que é a mantenedora da Plataforma. Os testes realizados com a primeira versão podem ser encontrados na dissertação de Minchillo (2018) e alguns detalhes técnicos em Millani et al. (2015).

Durante este mestrado, a plataforma evoluiu em diversos aspectos, com o autor participando ativamente dos testes e propondo melhorias ao projeto mecânico e ao aplicativo, as quais estão registradas entre as lições aprendidas do primeiro estudo de caso na subseção 4.2.6. Os desenvolvimentos (*app*, *firmware* e confecção dos robôs) foram realizados pela empresa Tecsinapse. Na Figura 6 é possível comparar a versão do robô utilizada por Minchillo (2018) e a atual.

Na versão atual o Zerobot® é montado em madeira MDF<sup>4</sup> pois a versão anterior confeccionada com a técnica de fabricação aditiva<sup>5</sup> não conferia sustentação e acurácia suficiente ao dispositivo. A estrutura atual foi finalizada em meados do 2º semestre de 2018 e com alterações mínimas deste então.

Os atuadores do robô que podem ser controlados são: sensor de distância ultras-

<sup>1</sup> Sistema Operacional Android - <https://www.android.com/>

<sup>2</sup> Universidade de Campinas - UNICAMP - <https://www.unicamp.br/>

<sup>3</sup> Tecsinapse - <https://www.tecsinapse.com.br/>

<sup>4</sup> MDF - Medium Density Fiberboard

<sup>5</sup> Fabricação aditiva ou prototipagem rápida são outros nomes da *Impressão 3D*

Figura 6: Comparativo entre Zerobot® versão 2017 e versão atual



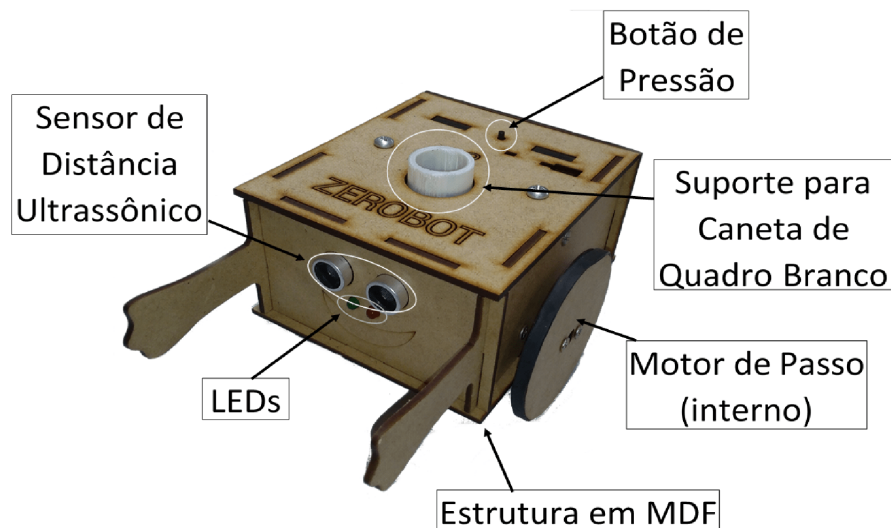
(a) Zerobot® versão 2017

(b) Zerobot® versão atual

Fonte: Imagem esquerda (a): [Minchillo \(2018\)](#) - Imagem direita (b): Autor

sônico<sup>6</sup>, LEDs<sup>7</sup>, buzzer<sup>8</sup>, botão de pressão<sup>9</sup>, suporte de caneta para quadrado branco controlado por Servo Motor<sup>10</sup> e motores de passo<sup>11</sup> para locomoção. A [Figura 7](#) apresenta a localização dos componentes listados.

Figura 7: Localização dos atuadores do Zerobot



Fonte: Autor

<sup>6</sup> Sensor de Distância Ultrassônico HC-SR04 Datasheet - <https://components101.com/ultrasonic-sensor-working-pinout-datasheet>

<sup>7</sup> LED - Light Emitting Diode Datasheet - <https://components101.com/diodes/5mm-round-led>

<sup>8</sup> Buzzer Ativo Passivo Datasheet - <https://components101.com/buzzer-pinout-working-datasheet>

<sup>9</sup> Botão de pressão Datasheet - <https://components101.com/switches/push-button>

<sup>10</sup> Servo Motor SG-90 Datasheet - <https://components101.com/servo-motor-basics-pinout-datasheet>

<sup>11</sup> Motor de Passo 28BYJ-48 Datasheet - <https://components101.com/motors/28byj-48-stepper-motor>



Internamente o Zerobot® possui baterias recarregáveis e uma placa lógica desenvolvida especificamente para controlar os atuadores através de comunicação *bluetooth*, executando as ações (algoritmos) enviados pelos usuários, através do ZerobotApp. Entre o primeiro e segundo ano do mestrado houve a substituição da placa controladora versão 2017, ainda empregada no estudo de caso 1, por uma versão atualizada e usada no estudo de caso 2.

De acordo com o algoritmo enviado pelo aplicativo, o Zerobot® consegue movimentar-se para frente ou para trás, girar para esquerda ou para direita, emitir sinais sonoros (*beeps*), acender a apagar os LEDs, subir e descer (o suporte) a caneta, aferir distâncias até obstáculos à frente do robô e identificar quando o botão é pressionado. Os comandos de movimentação são parametrizados, por exemplo, “para frente 10 cm, para trás 37 cm, girar à direita 75°, girar para esquerda 37°”. A mecânica interna dos motores de passo confere controle com precisão de cerca de 1 cm para movimentações horizontal (frente e trás) e aproximadamente 5° na rotação (giros).

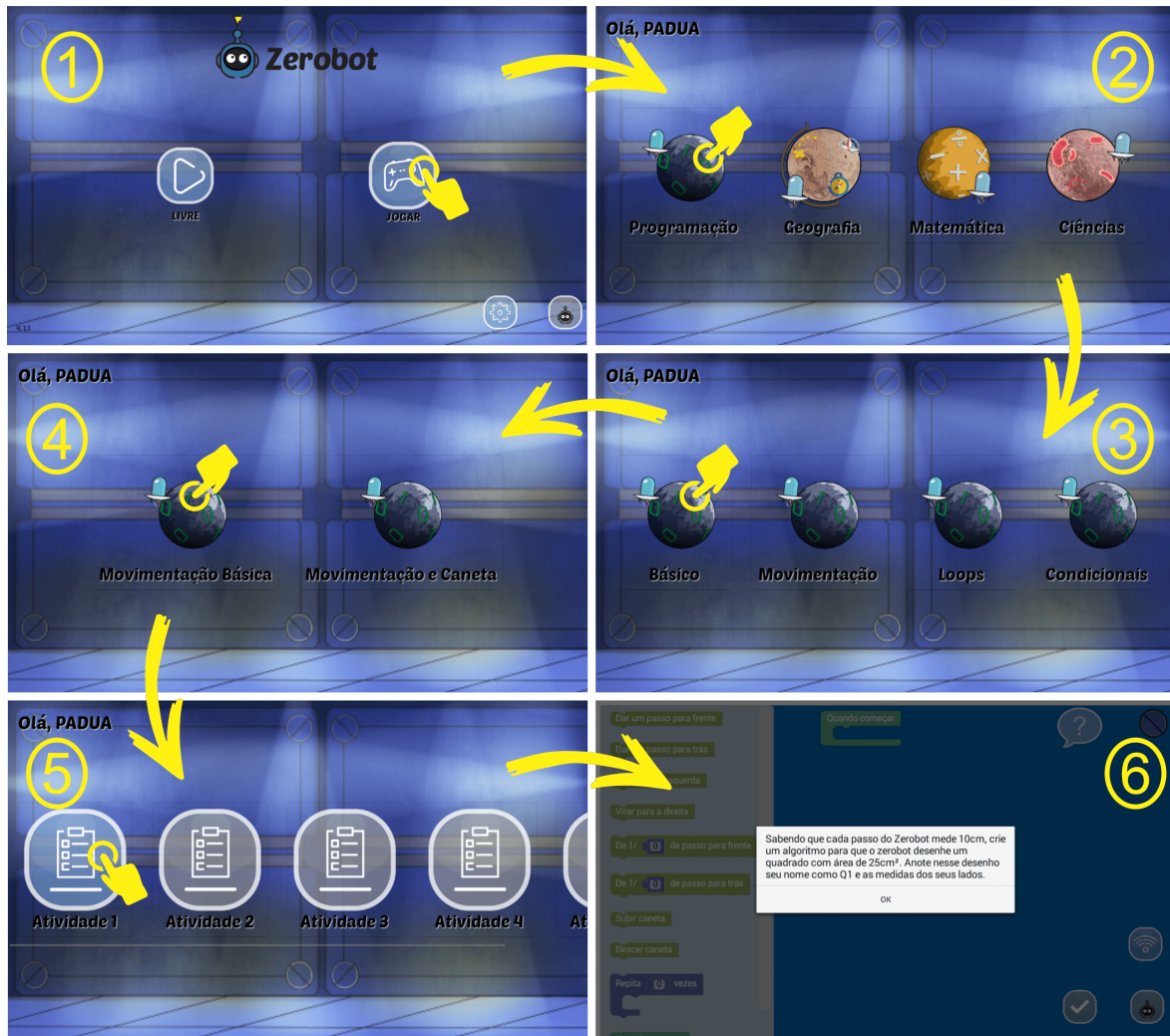
Entre as limitações do robô pode-se pontuar: **1** - a duração das baterias está entre 4h a 5h de uso contínuo, conferindo autonomia para aulas em um turno completo, mas exigindo cerca de 6h a 8h para recarga completa, portanto, se houver interesse em utilização prolongada, será necessário um conjunto de baterias extras para todos os dispositivos. A bateria dos *tablets* tem duração superior à 10h, quando utilizado apenas com o *bluetooth* ligado, sem *wi-fi* ou rede celular; **2** - O robô exige uma superfície lisa e sem deformidades para movimentação adequada. Esta característica pode ser mitigada utilizando-se uma mesa grande ou uma superfície de apoio, conforme pontuado na [subseção 3.1.3](#).

### 3.1.2 O aplicativo ZerobotApp

O ZerobotApp é o aplicativo que controla o robô, essencialmente é o *controle remoto* do Zerobot, todavia os comandos precisam ser programados antes de serem enviados ao robô ao invés de botões para controlá-lo. Na [Figura 8](#) está um exemplo de navegação, conforme detalhado a seguir:

1. A partir da tela inicial do aplicativo, seleciona-se a opção *Jogar*;
2. Neste passo, o *mundo/disciplina* pode ser escolhido;
3. Na tela 3 são exibidos os *submundos/assuntos* da disciplina anteposta;
4. Nesta etapa, deve-se escolher entre as *aulas* disponíveis;
5. Na 5.<sup>a</sup> tela, são listadas as *atividades* da aula;
6. Na 6.<sup>a</sup> e última imagem o aluno já visualiza o *enunciado do exercício* e pode desenvolvê-lo.

Figura 8: Navegação no ZerobotApp entre tela inicial e uma atividade



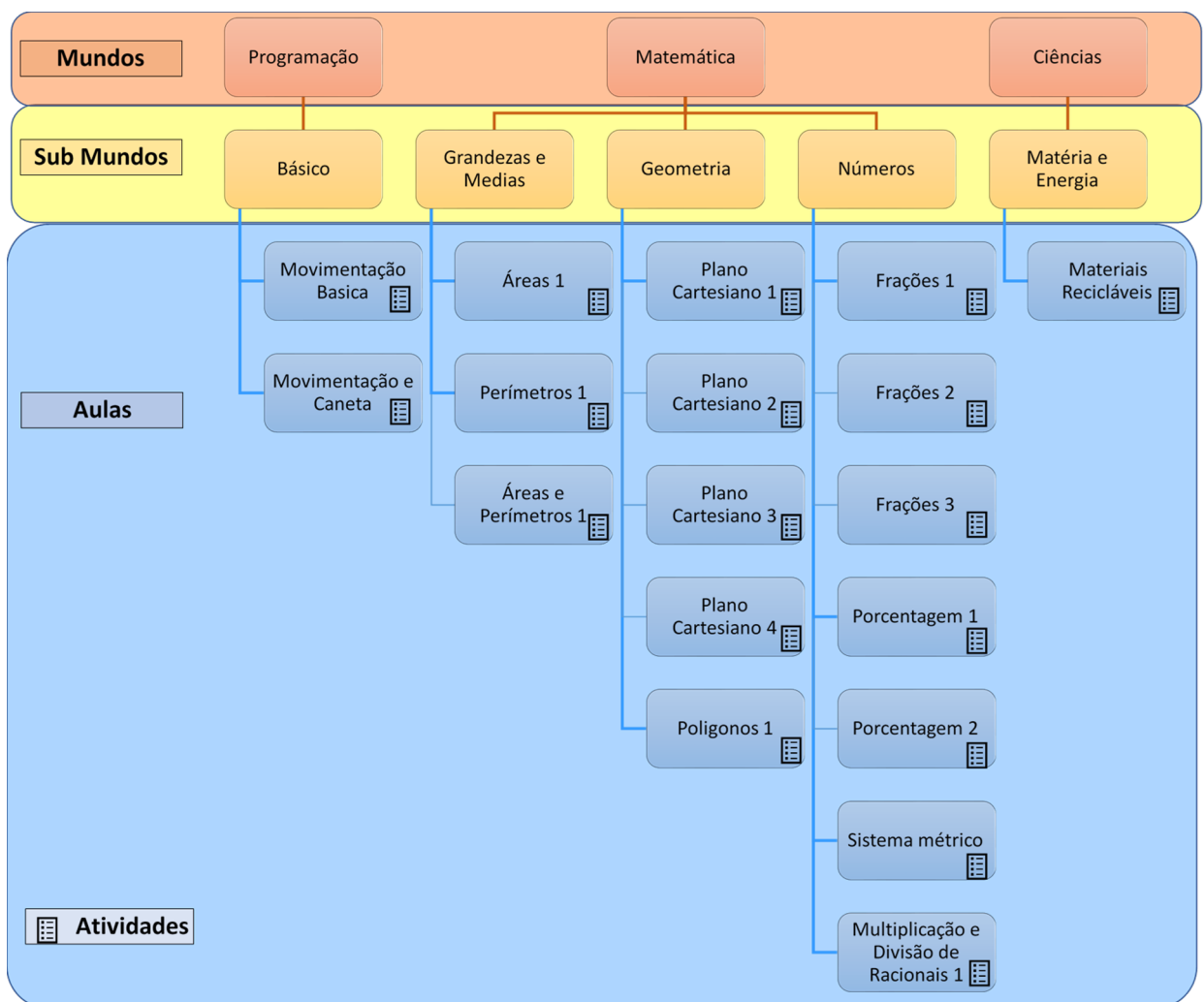
Fonte: Autor

O *app* possui o mínimo de informações possíveis para facilitar a usabilidade pelas crianças. A versão utilizada no estudo de caso 1 foi um incremento do aplicativo desenvolvido por Minchillo (2018) e Millani et al. (2015) para adicionar outras disciplinas além de *Programação*. Neste estágio, os alunos tinham o controle sobre *o quanto avançavam*, analisando os enunciados dos exercícios e julgando (através de autoavaliação) se haviam desenvolvido um algoritmo que cumpria corretamente a tarefa proposta. Esta abordagem também foi utilizada nas duas primeiras aulas do estudo de caso 2 e são detalhadas no Capítulo 4. Não houve variações na estrutura de navegação do aplicativo entre as versões e a Figura 9 auxilia no entendimento dos passos descritos na Figura 8 (a partir da 2ª tela), a saber:

- No topo da *árvore* estão as *disciplinas*, representadas como **mundos** no aplicativo;

- No segundo nível, estão os **submundos** ou *assuntos* de uma disciplina;
- As **aulas**, no terceiro nível, representam os agrupamentos de atividades;
- Finalmente, as **atividades** são as *folhas da árvore*, e.g.: na *disciplina* Matemática, é possível selecionar o *assunto* geometria, que pode ter diversas *aulas* e entre elas, pode-se escolher a aula de Plano Cartesiano 1 que contém diversas *atividades*.

Figura 9: Representação da organização das aulas no ZerbotAPP



Fonte: Autor

Também há a representação de uma aula de Ciência na [Figura 9](#), a qual foi ministrada junto às demais na expectativa de coletar as percepções iniciais dos estudantes sobre uma disciplina diferente da Matemática, objetivando reforçar o caráter interdisciplinar das atividades propostas associando o Pensamento Computacional também à disciplina de

Ciências, assim como sugerem Bers, González-González e Armas–Torres (2019)<sup>12</sup> e França e Tedesco (2015):

Uma das principais questões a serem consideradas no ensino do pensamento computacional é o currículo escolar. Nesse contexto, enxergam-se duas possibilidades que podem ser abordadas em futuras pesquisas. A primeira diz respeito à criação de uma disciplina obrigatória[...]

A segunda possibilidade tem uma perspectiva interdisciplinar onde o pensamento computacional é trabalhado atrelado às disciplinas já existentes no currículo escolar. Nesse contexto, a promoção da aprendizagem de conceitos computacionais é feita aliada à construção de conhecimento de conteúdos curriculares dos diferentes anos da educação básica. (FRANÇA; TEDESCO, 2015).

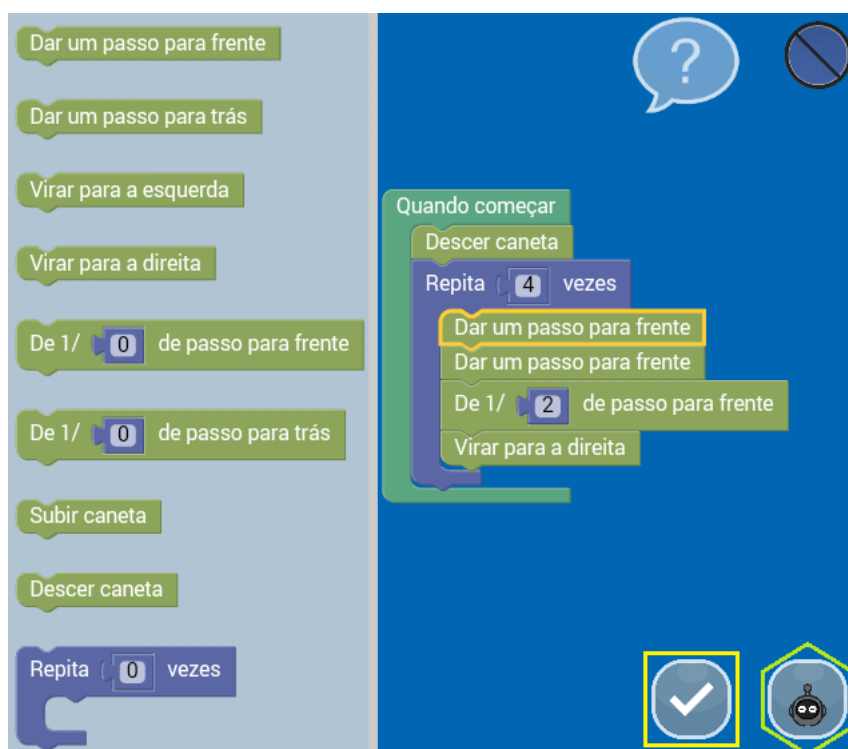
Em junho de 2019, a refatoração do *app* foi concluída e um sistema de *pool de soluções* foi implementado. Neste, existe um banco de dados de possíveis soluções para cada exercício e a opção de inserção de mais soluções em tempo real, durante a execução das atividades/aulas. Este *pool* foi alimentado antecipadamente pelo autor e durante as aulas pelas crianças mediante aprovação do mestrando. Esta abordagem foi a principal mudança operacional no aplicativo entre o estudo de caso 1 e 2 com os seguintes objetivos: **1** - fornecer *feedback* imediato às crianças sobre a correção de seus exercícios; **2** - forçar as crianças a pensarem em soluções corretas, controlando o avanço sem critérios entre os exercícios de uma aula; **3** - trazer à tona questionamentos como “*por que o meu algoritmo não está correto?*” evidenciando para os alunos e professores as dúvidas sobre os conteúdos que foram trabalhados; **4** - não impor às crianças determinada solução como *única solução correta*, de forma a não limitar a criatividade dos alunos, uma vez que podem existir inúmeras soluções algorítmicas para um dado exercício. Os estudos de casos detalhados no Capítulo 4 apresentam mais informações.

### 3.1.2.1 Dinâmica de aula com o ZerobotApp

Conforme relatado na seção 2.6, o ZeroboAPP usa a biblioteca *Google Blockly* como ambiente de programação visual. Com funcionamento simples, as crianças podem *tocar na tela e arrastar* os blocos de comandos para formar os algoritmos. A Figura 10 exemplifica a criação de um código no ZerobotApp para que o robô desenhe um quadrado com lado medindo 2,5 passos.

<sup>12</sup> “Future research should focus on individual adaptations by teachers of curriculums, including cross-subject coding and computational thinking skills” (BERS; GONZÁLEZ-GONZÁLEZ; ARMAS-TORRES, 2019).

Figura 10: Código para desenhar um quadrado com 2,5 passos de lado no ZerobotApp

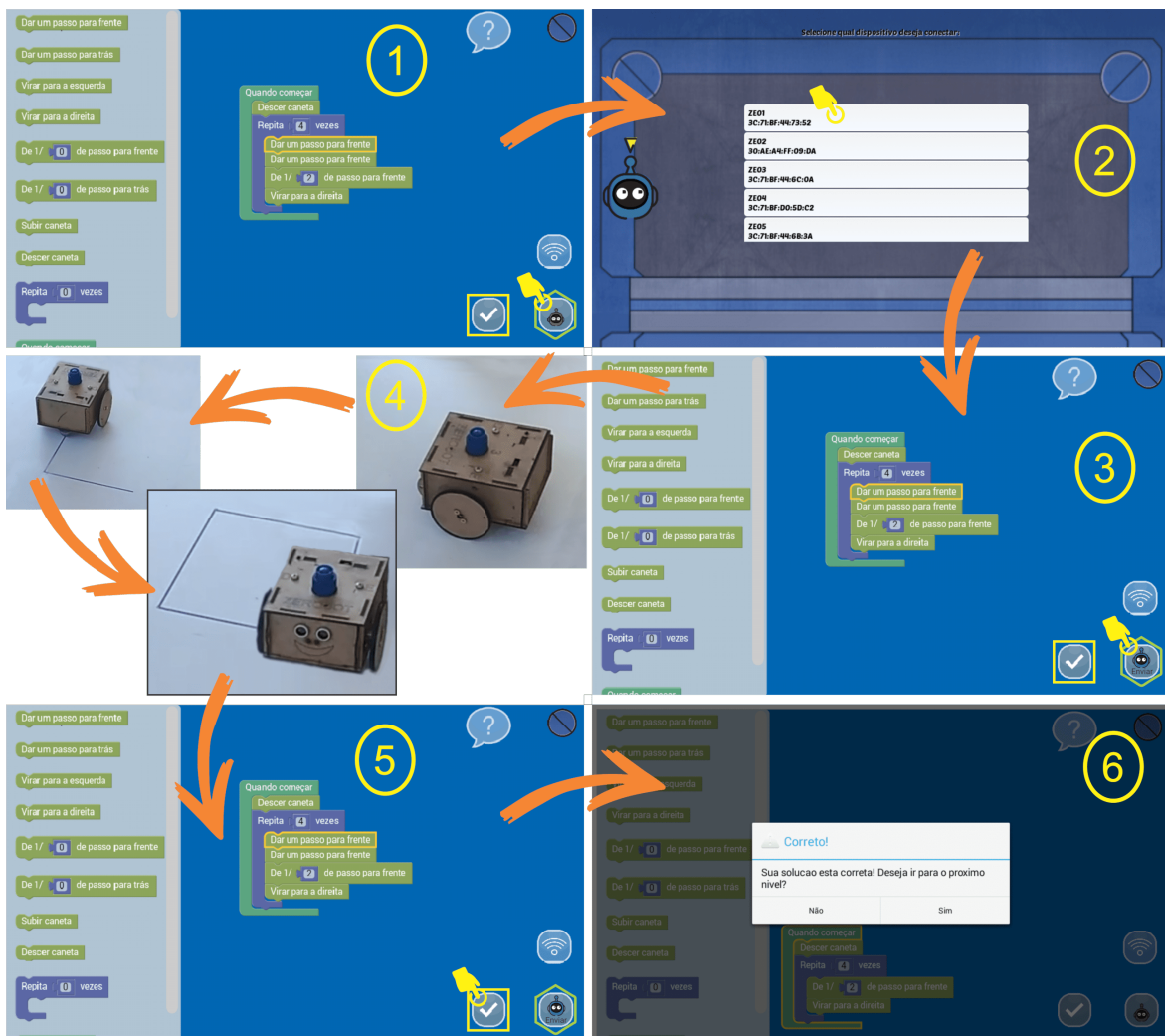


Fonte: Autor

Para enviar os algoritmos ao robô, basta clicar no ícone localizado no canto inferior direito da tela, destacado com o hexágono verde na [Figura 10](#). As ações representadas na [Figura 11](#), correspondem, respectivamente, aos itens consecutivos listados:



Figura 11: Sequência de ações entre a conexão com o robô, execução do código e finalização da atividade



Fonte: Autor

1. Se o *tablet* não estiver sincronizado/conectado a nenhum ZeroBot, o ícone será de um robô com os olhos fechados e ao tocá-lo
2. será aberta uma lista com os robôs ativos próximo ao *tablet*, bastando a criança clicar no número do robô para se conectar.
3. A conexão permanecerá ativa até o robô ser desligado, o ícone agora está com os olhos abertos, também com o texto *enviar* e quando acionado
4. remete o código ao dispositivo conectado, sem abrir a janela de seleção de robôs, permitindo que a criança acompanhe a execução do algoritmo de forma concreta.

5. Para o aluno verificar a corretude do código, deve clicar no ícone com um símbolo de *check* (✓), destacado com quadrado amarelo na [Figura 10](#) e também representado na [Figura 11](#).
6. No estudo de caso 1, exibia-se uma janela solicitando a confirmação da criança verificando se desejava avançar para próxima atividade ou não, para evitar o toque acidental. A partir da aula 3 do estudo de caso 2, a confirmação somente aparece quando o aplicativo encontra no *pool de soluções* o mesmo algoritmo presente no *workspace*<sup>13</sup>. Em caso negativo é exibida uma mensagem informando que a solução está incorreta e requisita nova tentativa ao usuário, momento em que o aluno pode:
  - 6.1. Verificar novamente se o algoritmo está correto ou não;
  - 6.2. Tentar desenvolver outro código, devido à inexperiência ou imaturidade em relação à programação para julgar se o algoritmo está correto ou não. Neste caso a criança continua motivada a solucionar o exercício;
  - 6.3. Julgar que a solução está correta e chamar o professor regular ou o mestrando para avaliá-la. Neste caso, existem duas alternativas:
    - a. Se o código estiver correto, então o mestrando adiciona a nova alternativa ao *pool de soluções*, através de uma opção escondida no aplicativo e protegido por senha. Se o professor regular verificar que o algoritmo está correto, o docente chama o pesquisador para adicionar a solução ao *pool*, que o faz após uma checagem;
    - b. Se o professor ou o mestrando encontram inconsistências no código, instruem o aluno que deve retomar o raciocínio;
  - 6.4. No pior dos casos, a criança não sabe avaliar se o algoritmo está ou não correto, também não consegue pensar em uma alternativa e não avisa o professor ou o pesquisador, perdendo o foco e/ou desinteressando-se pela aula.

Todas as situações anteriores ocorreram durante os estudos de caso que estão detalhados no [Capítulo 4](#). O número de tentativas por atividade é ilimitado e os alunos eram incentivados a *construírem* a solução pouco a pouco, testando-a ao longo do processo. Todas as tentativas corretas ou incorretas foram registradas no *Log* do *app*, sendo parte importante na análise dos resultados.

### 3.1.2.2 Logs do ZerobotApp

[Dias \(2002\)](#) afirma que “um *log* é um registro com informações relativas à ocorrência de determinados eventos” e no contexto da Plataforma Zerobot® estes arquivos registram as seguintes informações:

<sup>13</sup> Workspace no Google Blockly é a região onde os algoritmos são montados, como a *área de trabalho* do ambiente.

- **Usuário** - Cada grupo de alunos é identificado na Plataforma com um nome exclusivo, o que permite ao mestrando atribuir os resultados individualmente aos integrantes proveniente dos controles externos;
- **Timestamp**<sup>14</sup> - Armazena o momento em que determinado evento foi registrado na Plataforma;
- **Robô** - Cada robô possui um identificador único, para auxiliar o rastreo das informações;
- **Ação** - Identifica qual ação gerou aquele registro no *log* e as principais são: início e fim de atividade, envio de código e verificação se a atividade está correta (consulta ao *pool de soluções*);
- **Algoritmo** - Nas ações de envio de código ou consulta ao *pool*, registra o algoritmo enviado (presente no *workspace*).

Os *logs* foram registrados localmente nos *tablets*, sendo consolidados posteriormente pelo pesquisador. As análises provenientes destes arquivos referentes ao caso-piloto e ao segundo estudo de caso estão na [subseção 5.1.2](#) e na [subseção 5.2.2](#), respectivamente.

### 3.1.3 Materiais de apoio para execução das atividades

Para a realização das atividades, foram desenvolvidos alguns itens para facilitar e/ou melhorar a interação dos alunos com a Plataforma Zerobot, são eles:

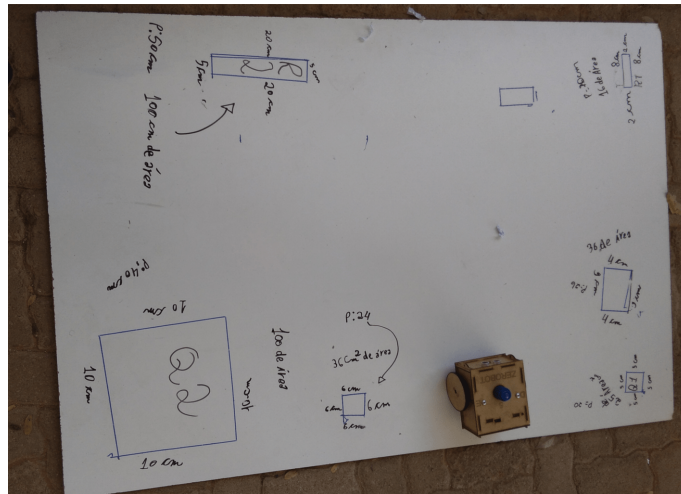
- **Tablado** - É uma superfície de Fórmica® branca para uniformizar o terreno, proporcionando ao robô um andar retilíneo e preciso. Ademais o laminado de madeira pode ser utilizado como lousa, permitindo que as atividades de desenho do robô possam ser executadas diretamente sobre superfície que pode ser apagada utilizando-se um pano úmido. A [Figura 12](#) exhibe alguns exemplos de utilização do tablado.
- **Cubos** - São objetos para o robô empurrar aumentando a interação das crianças com aula. Os cubos podem ser numéricos, representarem vértices ou outros objetos, por exemplo: *Empurre a latinha de refrigerante até o dispenser com a cor de reciclagem correspondente*. A [Figura 13](#) apresenta exemplos de cubos com números fixos, letras que podem ser substituídas e sua utilização em aula.

---

<sup>14</sup> Timestamp é um tipo de dado que armazena com precisão a data e hora de determinado evento.



Figura 12: Exemplo do tablado de Fórmica® sendo utilizado como lousa e em um terreno não uniforme



(a) Exemplo tablado com anotações

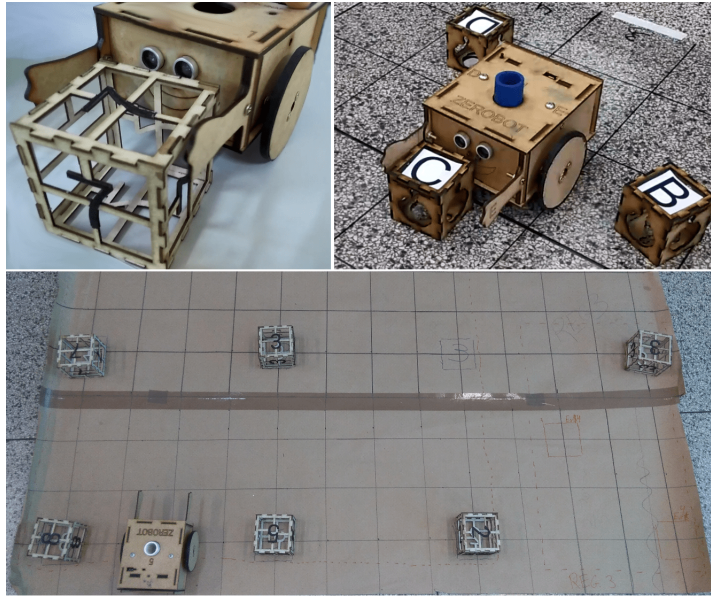


(b) Exemplo tablado sobre piso não uniforme

Fonte: Autor

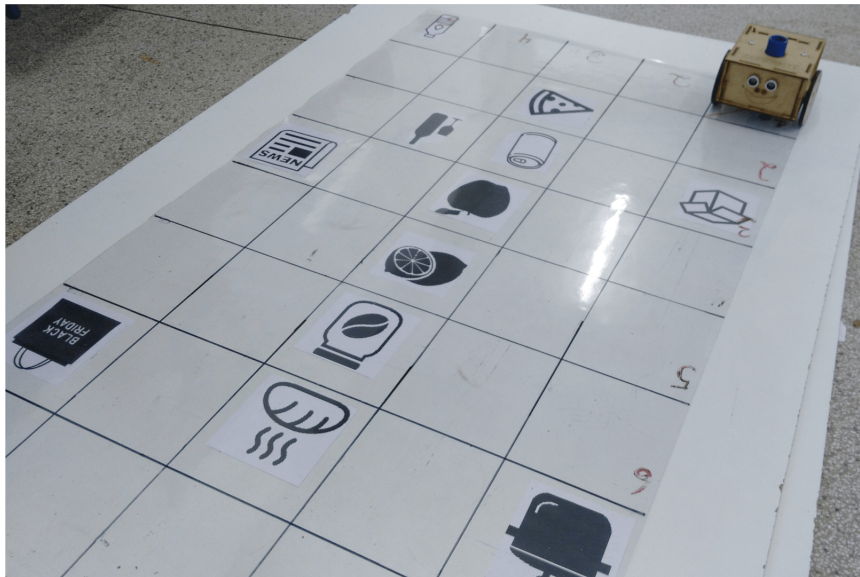
- **Tapete quadriculado** - É uma película plástica contendo linhas horizontais e verticais (Figura 14) com diversas aplicações, entre as quais: orientar os alunos sobre o número de passos do robô; permite a execução de exercícios relativos ao plano cartesiano; forma de fixar figuras sobre o tablado, entre outras.
- **Figuras** - São imagens que podem ser utilizadas para enriquecer as aulas, conforme exemplificado na Figura 14, na qual as figuras representam materiais recicláveis.

Figura 13: Cubos de tamanho e/ou valores diferentes e utilização sobre tapete quadriculado



Fonte: Autor

Figura 14: Tapete quadriculado e figuras entre o tablado e o tapete



Fonte: Autor

### 3.1.4 Proposta pedagógica da Plataforma Zerobot

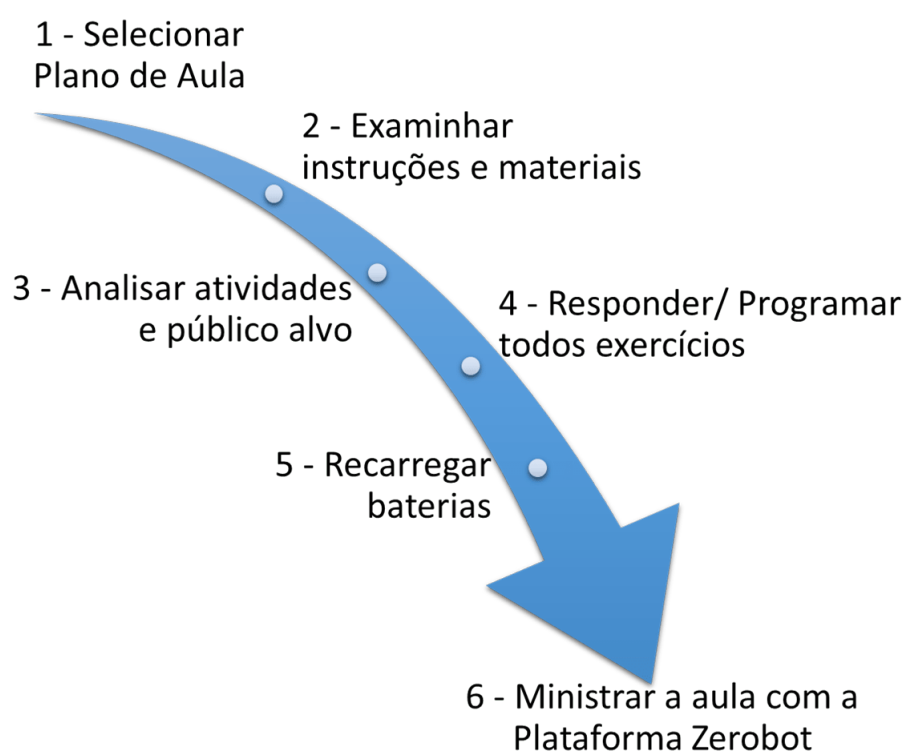
Conforme pontuado na [seção 2.5](#), a proposta pedagógica da Plataforma Zerobot® tem como base o Construcionismo de [Seymour Papert \(1980\)](#), de modo que o educando precisa *construir* a solução para realizar qualquer exercício, ainda que esta construção seja

um algoritmo tão simples quanto *mover o robô um passo à frente*. Conforme detalhado no [Capítulo 5](#), esta abordagem mostrou-se efetiva para engajar as crianças na resolução de exercícios de Matemática, dos quais muitos seriam usualmente abordados pelos professores, mas usando apenas lápis e papel.

#### 3.1.4.1 Método de aplicação das aulas-atividades

Para ministrar as aulas recomenda-se seguir os procedimentos exemplificados na [Figura 15](#), descritos nos itens correspondentes em sequência:

Figura 15: Sugestão de etapas para selecionar e ministrar uma aula da Plataforma Zerobot



Fonte: Autor

1. Selecionar o plano de aula de acordo com o conteúdo desejado. A [Tabela 4](#), no detalhamento dos Planos de Aula na [subseção 3.1.5.1](#), pode auxiliar nessa etapa;
2. Examinar cuidadosamente todas as instruções do plano selecionado, atentando-se para os materiais necessários e quais conteúdos abordar *antes* da aula-atividade com o robô. Alguns materiais demandam mais atenção, por exemplo, cubos a serem empurrados ou figuras para interação com robô;
3. Analisar as atividades propostas no documento para identificar se o público alvo tem os conhecimentos e a maturidade necessária para realizar os exercícios;

4. Solucionar cada exercício ao menos uma vez no ZerobotApp, para entender o raciocínio lógico da aula. Essa prática auxiliará na esclarecimentos dos questionamos que as crianças efetuarão. Durante o *treino* deve-se atentar aos conceitos e habilidades do PC que podem ser trabalhados na preleção, detalhados na [subseção 3.1.5.2](#);
5. Garantir que os robôs e *tablets* estarão com as baterias carregadas;
6. Finalmente, ministrar a aula.

Os **Planos de Aula** foram elaborados de forma a maximizar a motivação das crianças através da visualização *concreta* da execução de algoritmos *construídos* por elas e que cumpram os *desafios* de cada atividade/fase, oportunizando assim, que a Robótica Educacional junto ao Pensamento Computacional pudessem ser utilizados como ferramenta pedagógica em sala de aula de disciplinas regulares, como a Matemática.

### 3.1.5 Os Planos de Aula

Inclusos no [Apêndice A](#), os **Planos de Aulas** relacionam as atividades, os conceitos do Pensamento Computacional e as habilidades da BNCC abordados em cada aula ministrada no 2º estudo de caso, sendo a principal contribuição esperada como resultado desta pesquisa, conforme relatado na [seção 1.3](#), [subseção 1.3.1](#) e [seção 1.5](#).

Todas as atividades foram inseridas antecipadamente na Plataforma Zerobot® de acordo com os Planos de Aula que utilizam padrões usuais destes documentos para facilitar o entendimento sobre quais são os tópicos abordados (BNCC e PC), qual objetivo e os exercícios que estarão disponíveis na aula no ZerobotApp. A seguir são detalhadas as seções dos Planos de Aula e a 1.<sup>a</sup> folha do documentos (conforme indicações na [Figura 16](#)) contém:

Figura 16: Plano de aula - folha 1

**Zerobot** Plano de Aula Zerobot  
Geometria – Áreas 1 – Desenhando e Calculando  
Componente Curricular: Matemática

1

Escola: \_\_\_\_\_  
Série/Turma: \_\_\_\_\_ N° de alunos: \_\_\_\_\_  
Professor(a): \_\_\_\_\_

**Habilidades do pensamento computacional:**

- **Decomposição/ Generalização**  
É o processo de quebrar um problema em partes menores gerenciáveis (decompor), como também analisar pequenas partes para se chegar ao contexto geral (generalizar). Auxilia a resolver problemas complexos e como administrá-los.

2

**Habilidades do Componente Curricular:**

1. Concluir, por meio de investigações, que figuras de perímetros iguais podem ter áreas diferentes e que, também, figuras que têm a mesma área podem ter perímetros diferentes. (EF05MA20)
2. Resolver e elaborar problemas envolvendo medidas das grandezas comprimento, área, massa, tempo, temperatura e capacidade, recorrendo a transformações entre as unidades mais usuais em contextos socioculturais. (EF05MA19) – Áreas, neste caso.
3. Resolver e elaborar problemas cuja conversão em sentença matemática seja uma igualdade com uma operação em que um dos termos é desconhecido. (EF05MA11)

3

**Recursos e Materiais**

- Zerobot
- Zerobot App
- Caneta para Quadro branco / Apagador

4

**Requisitos em programação**

- Aula Programação 3: Movimentação + Caneta.

5

**Objetivo**

- Investigar qual a relação entre o lado de um quadrado e seu perímetro e área.
- Instigar os alunos a descobrir como achar alguma informação, baseados nas informações fornecidas de conhecimento prévio.

6

**Avaliação**

- Verificar se os alunos conseguem desenhar as figuras conforme solicitado
- Verificar se os alunos conseguem efetuar os cálculos corretamente, entendendo a relação entre os valores solicitados
- Número de exercícios concluídos

7

Apoio:  
ufpa, C2M, TEC SINAPSE

Desenvolvido por: Yuri Souza Padua

1

Fonte: Autor

1. **Cabeçalho** - Identificação da aula e da turma onde será ministrada;
2. **Habilidades do Pensamento Computacional** - Detalha quais habilidades do PC são (ou podem ser) trabalhadas nesta aula. *Abstração, Algoritmos e Raciocínio Lógico*, são consideradas *intrínsecas* a todas as aulas da Plataforma devido a *obrigatoriedade* de programar as soluções, (JESUS; BRITO, 2009; RESNICK et al., 2009; NETO; SCHUVARTZ, 2007), portanto, estas três não são listadas em nenhum dos Planos de Aula;
3. **Habilidades do Componente Curricular** - Lista quais habilidades da BNCC são trabalhadas na aula, registrando o texto original e o código da habilidade;



4. **Recursos e Materiais** - Lista os recursos necessários para realização das atividades da aula, como tablado para movimentação, caneta para quadro branco, entre outros;
5. **Requisitos em programação** - Lista quais aulas de programação e/ou habilidades recomenda-se ter conhecimento para execução da aula;
6. **Objetivo** - Pontua os objetivos que espera-se atingir com a realização da aula;
7. **Avaliação** - Indica possíveis formas para avaliar se os conteúdos desta aula foram absorvidos pelos educandos;

Na [Figura 17](#), estão identificadas as seções da 2ª folha dos Planos de Aula, detalhados em seguida.

Figura 17: Plano de aula - folha 2

**Desenvolvimento das Atividades Regulares - Áreas 1 - Desenhando e Calculando**  
 Caminho no aplicativo: Matemática → Grandezas e Medidas → Áreas 1 - Desenhando e Calculando

**Sugestão:** Discuta com os alunos como obter a **medida do lado do quadrado a partir de sua área**. Divida o problema de acordo com as informações que os alunos já sabem, por exemplo:

- a. Sabemos desenhar um quadrado. O desenho ajuda a pensar na solução do problema.
- b. Temos a área.
- c. Como é calculado a área do quadrado? (Multiplicando-se os lados)
- d. O que sabemos sobre os lados de um quadrado? (são igual)
- e. Então, se os lados são iguais e a área é a multiplicação dos lados, podemos dizer que o lado X lado é igual sua área. Se sabemos o valor da área, para encontrar o valor dos lados, temos que procurar algum número que, multiplicado por ele mesmo, dê o valor da área do quadrado (lado x lado = área). Pronto, problema resolvido.

No caso dos retângulos os valores dos lados são diferentes, então forneceremos um dos lados e a área para que as crianças encontrem o valor do outro lado usando o mesmo raciocínio acima (lado x lado = área). A ideia desses exercícios é que os alunos desenvolvam as habilidades de inferência e de descoberta de valores de acordo com as tentativas e erros, mesmo sem montar as equações.

#	Pré Req	Tipo	Enunciado	Blocos	Tempo previsto
1	-	AT	Crie um algoritmo para que o zerobot desenhe um quadrado com área de 25cm <sup>2</sup> . Anote nesse desenho seu nome como Q1 e as medidas dos seus lados.	PF; PFcm; PT; PTcm; VE; VEg; VD; VDg; SC; DC; FOR;	[15 min]
2	1	AT	Crie um algoritmo para que o zerobot desenhe um quadrado com área de 49cm <sup>2</sup> . Anote nesse desenho seu nome como Q2 e as medidas dos seus lados.	PF; PFcm; PT; PTcm; VE; VEg; VD; VDg; SC; DC; FOR;	[15 min]
3	2	QZ	Qual o perímetro do quadrado (Q1) do exercício 1? A: 25cm. B: 20cm. C: 50cm		[10 min]
4	3	QZ	Qual o perímetro do quadrado (Q2) do exercício 2? A: 49cm. B: 25cm. C: 28cm		
5	4	AT	Crie um algoritmo para que o zerobot desenhe um retângulo com área de 600 cm <sup>2</sup> , sabendo que um dos lados mede 20cm. Anote nesse desenho seu nome como R1 e as medidas dos seus lados.	PF; PFcm; PT; PTcm; VE; VEg; VD; VDg; SC; DC; FOR;	[15 min]
6	5	AT	Crie um algoritmo para que o zerobot desenhe um retângulo com área de 300 cm <sup>2</sup> , sabendo que um dos	PF; PFcm; PT; PTcm; VE; VEg; VD; VDg; SC; DC; FOR;	[15 min]

Apolo

Desenvolvido por: Yuri Souza Padua

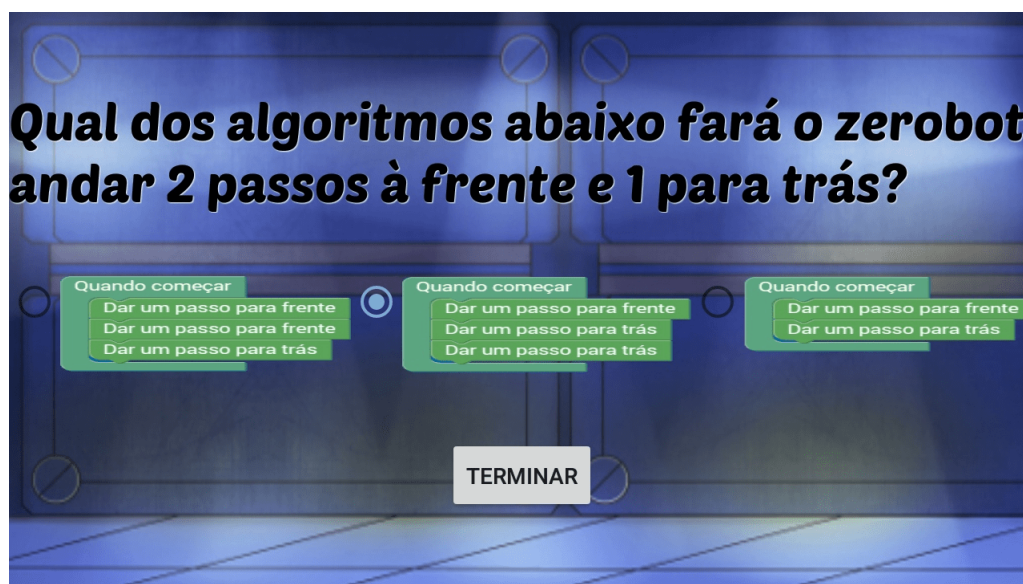
Fonte: Autor

8. **Caminho no ZerobotApp** - Indica o qual o caminho de navegação no *app* para acessar a aula no *app*;
9. **Instruções/Sugestões** - Fornece instruções e/ou sugestões a quem for aplicar a aula, indicando se deve haver alguma abordagem ou orientação em sala, antes da aula com o robô;

10. **Atividades** - Lista as atividades que serão executadas pelos alunos, com os pré requisitos, blocos de código disponíveis e previsão de tempo para a realização. Existem dois tipos de atividades:

- a) Exercícios de códigos (identificados com AT - Atividade ou AX - Atividade Extra), nos quais o objetivo é desenvolver um código que cumpra a tarefa proposta no enunciado;
- b) Perguntas textuais chamadas *Quiz*<sup>15</sup>(identificadas com QZ), nas quais as respostas são opções fixas. Por exemplo, perguntas como “Qual dos algoritmos abaixo fará o Zerobot® andar 2 passos à frente e 1 para trás”?, neste caso as respostas/opções são imagens com algoritmos conforme exemplificado na [Figura 18](#) ou “Qual a área do quadrado do exercício 1”?, cujas opções são valores de numéricos e seriam apresentados onde estão os algoritmos na [Figura 18](#).

Figura 18: Tela com atividade tipo *Quiz* no ZerobotApp



Fonte: Autor

Na 3.<sup>a</sup> e última folha<sup>16</sup> do plano de aula representada na [Figura 19](#), estão:

<sup>15</sup> *Quiz* - Do inglês *quiz* - questionário.

<sup>16</sup> Algumas Planos de Aulas podem conter mais páginas, dependendo do número de exercícios, detalhes da orientação, ou informações extras, sem alterar os elementos descritos.

Figura 19: Plano de aula - folha 3

			lados mede 5cm. Anote nesse desenho seu nome como R2 e as medidas dos seus lados.		
7	6	QZ	Qual o perímetro retângulo (R1) do exercício 5? A:100cm. B:20cm. C:600cm		[1 min]
8	7	QZ	Qual o perímetro do retângulo (R2) do exercício 6? A:300cm. B:130cm. C:5cm		[1 min]
9	8	AX	Crie um algoritmo para que o zérobot desenhe um quadrado com área de 36 cm <sup>2</sup> .	PF; PFcm; PT; PTcm; VE; VEg; VD; VDg; SC; DC; FOR;	
10	8	AX	Crie um algoritmo para que o zérobot desenhe um retângulo com área de 50 cm <sup>2</sup> . Dica: a área é o lado maior X o lado menor, então encontre 2 números que multiplicado resultem em 50.	PF; PFcm; PT; PTcm; VE; VEg; VD; VDg; SC; DC; FOR;	10

**Sugestões de alteração ou adaptação** 11

- Trabalhar com formas geométricas mais complexas, como triângulos, pentágonos, etc.
- Trabalhar com problemas matemáticos envolvendo perímetro e área, por exemplo: desenhe 2 retângulos com o mesmo perímetro, mas área diferente.
- Trabalhar com área e perímetro de polígonos não regulares.
- Trabalhar com transformações das medidas das áreas (de centímetros para metros, metros para centímetros, etc).
- Trabalhar questões como "área de uma casa", ou "área de um quarteirão".

12

Apelo

ufpa C2M TECSINAPSE

Desenvolvido por: Yuri Souza Padua

3

Fonte: Autor

11. **Sugestões de alteração ou adaptação** - Contém sugestões que podem ser aplicadas na aula ou mesmo em sala, buscando expandir a aplicabilidade do plano de aula;
12. **Extras** - Em algumas aulas pode ser necessário seguir as instruções extras para que os algoritmos previamente cadastrados no *poll* funcionem corretamente. Esta opção também pode ser utilizada para fornecer maior esclarecimento sobre os itens descritos em 9 - **Instruções/Sugestões**;

### 3.1.5.1 Mapeamento das habilidades da BNCC por Planos de Aula

Dentre as contribuições oferecidas pelos Planos de Aula, podemos destacar o mapeamento das habilidades da BNCC abordadas em cada plano. Em perspectiva aná-



loga, também estão relacionados os conceitos do Pensamento Computacional abordados explicitamente em cada aula na [subseção 3.1.5.2](#).

Nesta dissertação abordam-se 13 das 25 habilidades de Matemática indicadas pelas BNCC para o 5º ano no ensino fundamental, apresentadas na [Tabela 3](#).

Tabela 3: Descrição das habilidades da BNCC abordadas nos Planos de Aula

Disciplina	Código	Descrição da Habilidade na BNCC
Matemática 5º EF	EF05MA02	Ler, escrever e ordenar números racionais na forma decimal com compreensão das principais características do sistema de numeração decimal, utilizando, como recursos, a composição e decomposição e a reta numérica.
Matemática 5º EF	EF05MA03	Identificar e representar frações (menores e maiores que a unidade), associando-as ao resultado de uma divisão ou à ideia de parte de um todo, utilizando a reta numérica como recurso.
Matemática 5º EF	EF05MA04	Identificar frações equivalentes.
Matemática 5º EF	EF05MA05	Comparar e ordenar números racionais positivos (representações fracionária e decimal), relacionando-os a pontos na reta numérica.
Matemática 5º EF	EF05MA06	Associar as representações 10%, 25%, 50%, 75% e 100% respectivamente à décima parte, quarta parte, metade, três quartos e um inteiro, para calcular porcentagens, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros.
Matemática 5º EF	EF05MA07	Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com números naturais e com números racionais, cuja representação decimal seja finita, utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.
Matemática 5º EF	EF05MA08	Resolver e elaborar problemas de multiplicação e divisão com números naturais e com números racionais cuja representação decimal é finita (com multiplicador natural e divisor natural e diferente de zero), utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.
Matemática 5º EF	EF05MA11	Resolver e elaborar problemas cuja conversão em sentença matemática seja uma igualdade com uma operação em que um dos termos é desconhecido.
Matemática 5º EF	EF05MA14	Utilizar e compreender diferentes representações para a localização de objetos no plano, como mapas, células em planilhas eletrônicas e coordenadas geográficas, a fim de desenvolver as primeiras noções de coordenadas cartesianas.
Matemática 5º EF	EF05MA15	Interpretar, descrever e representar a localização ou movimentação de objetos no plano cartesiano (1º quadrante), utilizando coordenadas cartesianas, indicando mudanças de direção e de sentido e giros.
Matemática 5º EF	EF05MA17	Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e desenhá-los, utilizando material de desenho ou tecnologias digitais.
Matemática 5º EF	EF05MA19	Resolver e elaborar problemas envolvendo medidas das grandezas comprimento, área, massa, tempo, temperatura e capacidade, recorrendo a transformações entre as unidades mais usuais em contextos socioculturais.
Matemática 5º EF	EF05MA20	Concluir, por meio de investigações, que figuras de perímetros iguais podem ter áreas diferentes e que, também, figuras que têm a mesma área podem ter perímetros diferentes.
Matemática 6º EF	EF06MA04	Construir algoritmo em linguagem natural e representá-lo por fluxograma que indique a resolução de um problema simples (por exemplo, se um número natural qualquer é par).
Ciências 5º EF	EF05CI05	Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.
6ª Competência Matemática	6ª Competência Matemática	Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).

Fonte: Autor - adaptado da BNCC (BRASIL; MEC, 2017)

A [Tabela 4](#) relaciona as habilidades da BNCC trabalhadas por Plano. Na primeira coluna está o código de cada aula-atividade com o objetivo de simplificar a referência a este documento no texto. São 15 planos da disciplina de Matemática, 2 direcionados a programação como introdução à Plataforma Zerobot® e 1 da disciplina de Ciências, totalizando 18 Planos de Aula.

Tabela 4: Habilidades da BNCC por Plano de Aula

Cod. Aula	Aula	Habilidades					
		1	2	3	4	5	6
MAP1	Áreas 1 – Desenhando e Calculando	EF05MA03	EF05MA11	EF05MA19	-	-	-
MAP2	Perímetros 1 – Desenhando e Calculando	EF05MA03	EF05MA11	EF05MA19	-	-	-
MAP3	Áreas e Perímetros 1 – Desenhando áreas iguais e perímetros diferentes	EF05MA03	EF05MA11	EF05MA19	EF05MA20	-	-
MFR1	Frações 1 – Frações simples e de inteiros	EF05MA03	EF05MA05	EF05MA07	-	-	-
MFR2	Frações 2 - Frações equivalentes	EF05MA03	EF05MA04	EF05MA05	EF05MA07	-	-
MFR3	Frações 3 - Frações equivalentes em figuras	EF05MA03	EF05MA04	-	-	-	-
MP1	Porcentagem 1 – Porcentagem na reta	EF05MA02	EF05MA03	EF05MA04	EF05MA05	EF05MA06	EF05MA07
MP2	Porcentagem 2 – Porcentagem de figuras com desconto	EF05MA02	EF05MA03	EF05MA04	EF05MA06	EF05MA07	EF05MA11
MPC1	Plano Cartesiano 1 - Navegando no plano	EF05MA14	EF05MA15	-	-	-	-
MPC2	Plano Cartesiano 2 - Desenhando no plano	EF05MA14	EF05MA15	-	-	-	-
MPC3	Plano Cartesiano 3 - Empurrando objetos no plano	EF05MA14	EF05MA15	-	-	-	-
MPC4	Plano Cartesiano 4 - Empurrando objetos e girando polígonos no plano	EF05MA14	EF05MA15	-	-	-	-
MPO1	Polígonos 1 - Desenhando Polígonos	EF05MA17	-	-	-	-	-
MRA1	Multiplicação e Divisão de Racionais 1	EF05MA02	EF05MA03	EF05MA05	EF05MA07	EF05MA08	-
MSM1	Sistema Métrico 1 - Marcando centímetros na reta	EF05MA02	EF05MA03	EF05MA05	EF05MA07	EF05MA08	EF05MA19
P1	Programação 1 - Introdução	EF06MA04	6º Comp. G. Mat.	-	-	-	-
P2	Programação 2 - Caneta	EF06MA04	6º Comp. G. Mat.	-	-	-	-
C1	Materiais Recicláveis 1	EF05CI05	-	-	-	-	-

Fonte: Autor

O critério utilizado para relacionar determinada habilidade ao plano considera que ao menos algum dos exercícios sugeridos no documento trabalhe os conteúdos descritos na habilidade. A Base é clara na definição de cada item, mas para dirimir quaisquer incertezas, estão descritos abaixo as justificativas sobre cada habilidade:

- **EF05MA02** - Presente em todas as aulas que utilizam números decimais de alguma forma, por exemplo porcentagem ( $10\% = 0,1$ ) ou sistema métrico ( $0,83m$ ).
- **EF05MA03** O *bloco de comando* que permite ao robô andar *menos que a unidade do passo* é representado pela fração  $\frac{1}{X}$  onde  $X$  precisava ser inserido pelos estudantes, portanto, as aulas de frações, áreas/perímetros ou que envolviam números decimais, trabalham esta habilidade.
- **EF05MA04** - Apenas aulas onde frações *grandes*<sup>17</sup> são fornecidas nos enunciados e os alunos orientados a reduzi-las até encontrar a menor possível para então se obter o resultado do exercício, por exemplo, MFR2, atividade 4 - *Crie um algoritmo para marcar um ponto que represente a menor fração equivalente a  $(\frac{21}{30})$  na reta...*
- **EF05MA05** - Indicado em aulas nas quais o objetivo é a representação de números (fracionário ou decimal) na reta, inevitavelmente realizando a comparação entre os números.

<sup>17</sup> Frações *grandes* são aquelas com numerador e denominador de segunda ou maior ordem e com possibilidade de serem reduzidas.

- **EF05MA06** - Representação/associação de porcentagens.
- **EF05MA07** - Presente em aulas com exercícios de adição/subtração de números racionais, por exemplo, como em MP2 - atividade 2: *Sabendo que cada passo do Zerobot® mede 10cm, aplique um DESCONTO de 10% nos lados do quadrado Q1 e desenhe um novo quadrado com lado valendo o novo valor.*
- **EF05MA08** - Semelhantemente ao anterior, mas com cálculos envolvendo multiplicação e divisão.
- **EF05MA11** - Indicado em aulas que exigem a elaboração de uma equação (ainda que mentalmente) para a resolução, por exemplo, em MAP3, atividade 2: *Sabendo que cada passo do Zerobot® mede 10cm, desenhe um quadrado com perímetro de 60cm, onde a criança deve construir o raciocínio que se for um quadrado, todos os lados tem a mesma medida e o perímetro é a adição dos 4 lados (iguais), ou seja,  $4 \times LADO DO QUADRADO = 60cm$ . Outro exemplo que também pode seguir semelhante linha de pensamento foi registrado em **EF05MA07**.*
- **EF05MA14** e **EF05MA15** - São conteúdos relacionados ao plano cartesiano. A aula de ciência, também utilizou o tapete quadriculado em sua execução, mas apenas para facilitar a movimentação do robô. Esta estratégia foi intencional para que o plano de aula pudesse ser aplicado em contextos nos quais os alunos ainda não tenham conhecimentos sobre o plano cartesiano. Não obstante, nada impede que as habilidades sejam trabalhadas simultaneamente através de poucas modificações no plano da referida aula.
- **EF05MA17** - Conteúdos relacionados à polígonos, vértices e arestas. Apenas uma aula foi realizada neste domínio.
- **EF05MA19** - Problemas envolvendo medidas de grandeza como: sistema métrico, áreas, perímetros, entre outros.
- **EF05MA20** - Conteúdos relacionados a investigar quais figuras distintas podem ter a mesma área e perímetros diferentes e *vice-versa*. A aula MAP3 foi elaborada especificamente para analisar essas situações.
- **EF05CI05** - Trabalha conceitos de materiais recicláveis, reforçando quais materiais são representados por quais cores.
- **EF06MA04** - Habilidade do 6º ano do ensino fundamental especificamente sobre o estudo de algoritmos. Esta habilidade está presente em qualquer atividade da Plataforma Zerobot, mas é evidenciada nas aulas de Programação nas quais não são trabalhados outros conteúdos da disciplina de Matemática.

- **6ª Competência Matemática** - As **competências** específicas devem ser trabalhadas de maneira transversal entre os anos das disciplinas, portanto, a **6.ª competência da matemática** está presente em todas atividades da Plataforma Zerobot, mas foi evidenciada nas aulas de programação com intuito de reforçar que os conteúdos abordados na Plataforma apoiam-se na BNCC.

### 3.1.5.2 Mapeamento das habilidades do Pensamento Computacional por Plano de Aula

A lista correlacionando as **aulas** às habilidades do Pensamento Computacional é apresentada na **Tabela 5**. Neste contexto, diversas habilidades podem ser trabalhadas em uma única aula, por exemplo, o problema de encontrar o valor da lateral do quadrado pode ser dividido em pequenos problemas: **1** - *Quais informações são fornecidas? - o valor área do quadrado;* **2** - *O que sei sobre as informações? - Que a área do quadrado é obtida multiplicando-se dois lados e que um quadrado tem todos lados iguais;* **3** - *Como posso obter o valor do lado com essas informações? - Encontrando um número que, quando multiplicado por ele mesmo, resulte no valor de área fornecido.* Esta é uma amostra simples de utilização de duas habilidades do PC: decomposição/generalização e manipulação de dados.

Tabela 5: Habilidades do Pensamento Computacional por Planos de Aula.

Cod. Aula	Aula	Algoritmos	Raciocínio Lógico	Abstração	Decomposição/Generalização	Reconhecimento de Padrões	Paralelismo	Manipulação Dados
MAP1	Áreas 1 – Desenhando e Calculando	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Indiretamente	Indiretamente	Sim, diretamente.
MAP2	Perímetros 1 – Desenhando e Calculando	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Indiretamente	Indiretamente	Sim, diretamente.
MAP3	Áreas e Perímetros 1 – Desenhando áreas iguais e perímetros diferentes	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Indiretamente	Indiretamente	Sim, diretamente.
MFR1	Frações 1 – Frações simples e de inteiros	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Indiretamente	Indiretamente	Indiretamente	Indiretamente
MFR2	Frações 2 - Frações equivalentes	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Indiretamente	Indiretamente	Indiretamente	Indiretamente
MFR3	Frações 3 - Frações equivalentes em figuras	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Indiretamente	Indiretamente	Indiretamente
MP1	Porcentagem 1 – Porcentagem na reta	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Indiretamente	Sim, diretamente.	Indiretamente	Sim, diretamente.
MP2	Porcentagem 2 – Porcentagem de figuras com desconto	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Indiretamente	Indiretamente	Indiretamente	Sim, diretamente.
MPC1	Plano Cartesiano 1 - Navegando no plano	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Indiretamente	Indiretamente	Indiretamente	Indiretamente
MPC2	Plano Cartesiano 2 - Desenhando no plano	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Indiretamente	Indiretamente	Indiretamente
MPC3	Plano Cartesiano 3 - Empurrando objetos no plano	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Indiretamente	Sim, diretamente.	Indiretamente
MPC4	Plano Cartesiano 4 - Empurrando objetos e girando polígonos no plano	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Indiretamente	Indiretamente	Indiretamente
MPO1	Polígonos 1 - Desenhando Polígonos	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Indiretamente	Indiretamente	Indiretamente	Indiretamente
MRA1	Multiplicação e Divisão de Racionais 1	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Indiretamente	Indiretamente	Indiretamente	Indiretamente
MSM1	Sistema Métrico 1 - Marcando centímetros na reta	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Indiretamente	Sim, diretamente.	Indiretamente	Sim, diretamente.
P1	Programação 1 - Introdução	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Indiretamente	Indiretamente	Indiretamente	Indiretamente
P2	Programação 2 - Caneta	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Indiretamente	Indiretamente	Indiretamente	Indiretamente
C1	Materiais Recicláveis 1	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Sim, diretamente.	Indiretamente	Indiretamente	Indiretamente

A utilização das habilidades do Pensamento Computacional como ferramenta para solução de problemas é um dos focos dos Planos de Aula. Isto posto, a seguir são relatadas algumas estratégias sobre a utilização do PC nas aulas e alguns critérios para a inclusão das habilidades na [Tabela 5](#).

- **Algoritmos, Abstração e Raciocínio Lógico** - Conforme os autores [Jesus e Brito \(2009\)](#), [Resnick et al. \(2009\)](#) e [Neto e Schuvartz \(2007\)](#), a programação de computadores exige abstração, raciocínio lógico e pensamento algorítmico, portanto, é razoável aceitar que, em todos exercícios, estas três habilidades estão sendo desenvolvidas em algum nível, considerando que todas as ações do robô utilizam *programação* em blocos.
- **Decomposição/Generalização** - Esta habilidade é uma das mais versáteis, sendo utilizada para dividir problemas grandes em partes menores e mais simples de serem trabalhadas, de tal modo que todos os exercícios poderiam ser abordados com esta estratégia. Não obstante, a habilidade está relacionada *apenas* em aulas onde há uma descrição/estratégia registrada para a utilização *enfática* da abordagem.
- **Reconhecimento de Padrões** - Esta habilidade também foi trabalhada em praticamente todas as aulas, pois com frequência os alunos eram incentivados a utilizar os laços de repetição de acordo com os padrões de código (ou movimentos do robô) que percebiam. Todavia, na [Tabela 5](#), esta habilidade foi relacionada apenas em planos nos quais apresentam *expressamente* informações sobre *instigar as crianças a encontrar padrões*, assim como na **Decomposição/Generalização**.
- **Paralelismo** - Devido ao *modus operandi* da Plataforma, quase a totalidade das interações foi realizada em trios ou duplas de alunos, intencionalmente para que o trabalho em grupo e o paralelismo fossem estimulados. Durante as aulas era comum um integrante do grupo montar o algoritmo no *ZerobotApp* enquanto seguia as instruções do parceiro que estava realizando os cálculos ou contando (estimando) o número de passos que o robô deveria andar, no entanto, em apenas uma aula consta esta habilidade declaradamente trabalhada.
- **Manipulação de Dados** - Nos Planos de Aula há diversas atividades nas quais os alunos devem encontrar um valor com base em informações do exercício. Tal situação impõem que os estudantes entendam as variáveis do enunciado e calculem os valores questionados, sem os quais não é possível resolver o algoritmo solicitado.

### 3.1.5.3 Padrões de atividades nos Planos de Aula

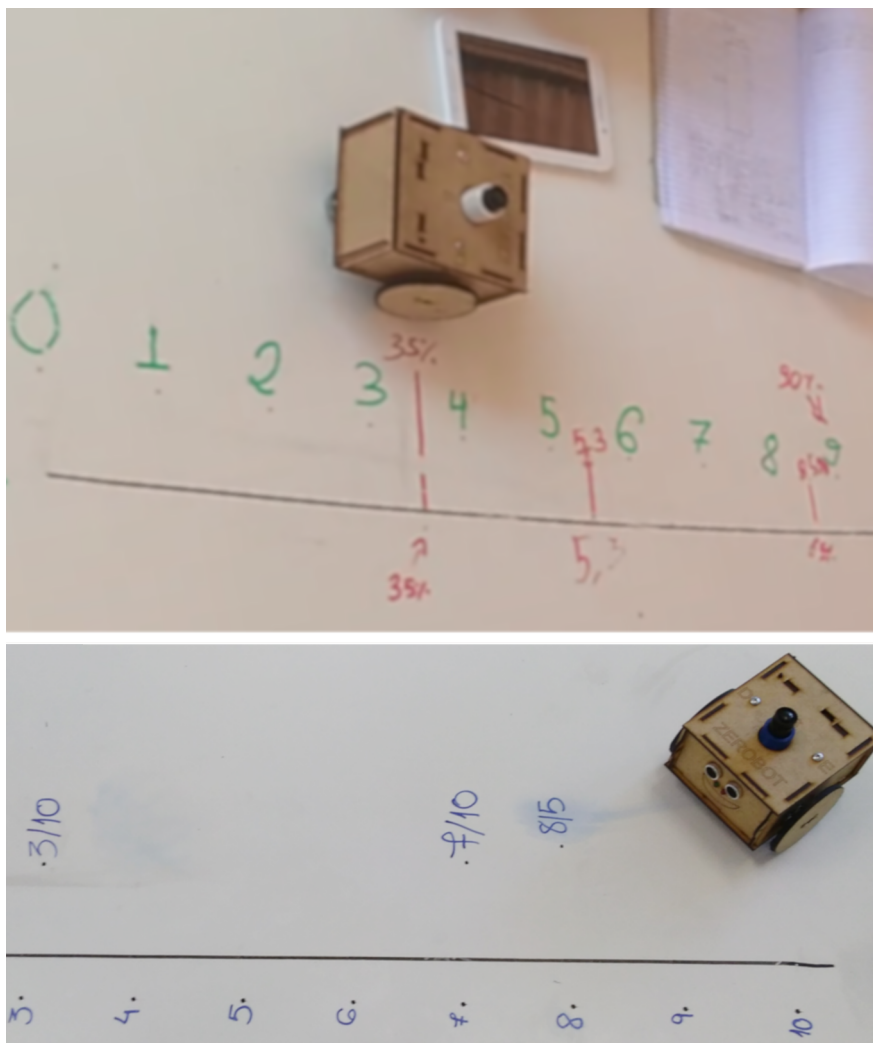
As atividades desenvolvidas na Plataforma Zerobot® podem ser reunidas em três *padrões*: **1** - exercícios que utilizam a reta numérica, **2** - que utilizam desenhos e **3**

- baseados em movimentação. Estes modelos foram testados e validados no estudo de caso-piloto, sendo a base dos Planos de Aulas e são detalhados a seguir:

- **Exercícios que utilizam a reta numérica** são atividades que valem-se da reta numérica como ferramenta para que as crianças possam *visualizar concretamente* os resultados, inclusive comparando os valores entre os exercícios. Alguns exemplos de exercícios são listados em sequência e demonstrados na **Figura 20**:

- a) representação de números decimais na reta (1,5; 3,7; 8,3);
- b) representação de frações na reta ( $\frac{1}{2}$  da reta,  $\frac{1}{5}$  da reta,  $\frac{3}{4}$  da reta);
- c) representação de unidade de medida (sabendo que a reta tem 1m, marque 75cm, 83cm);
- d) representação de porcentagens na reta (30% da reta, 45% da reta).

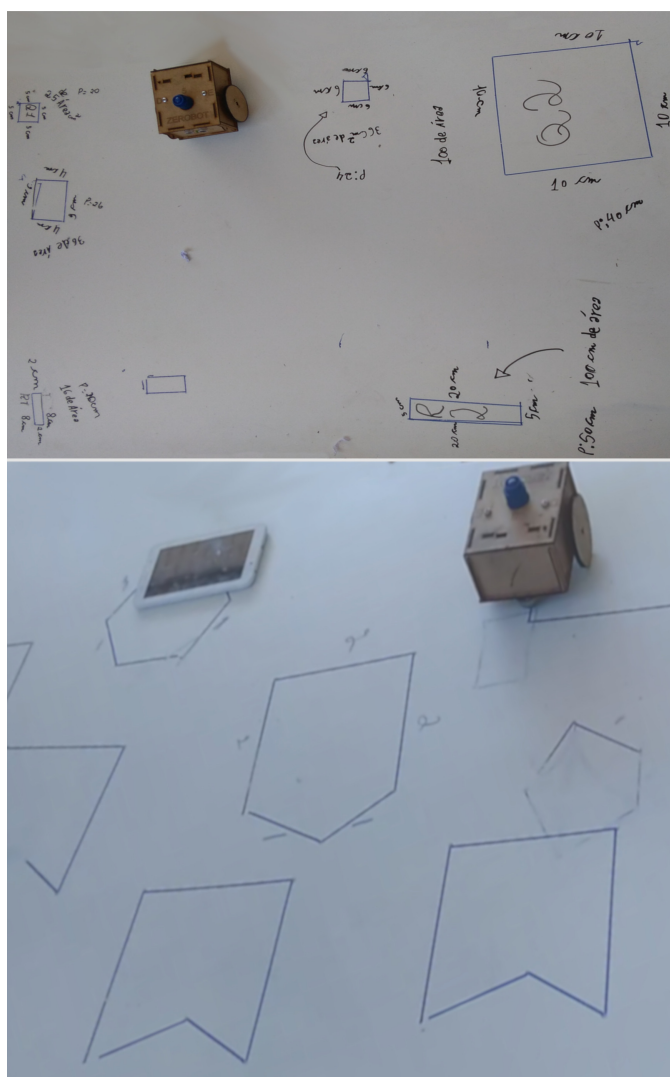
Figura 20: Exemplo de atividades usando a reta numérica





- **Exercícios que utilizam *desenhos*** são atividades que envolvem a realização de desenhos com o Zerobot. Esta estratégia permite aos alunos comparar figuras diferentes de mesma área e perímetros diferentes ou *ver* ângulos sendo formados, conforme alguns exemplos apresentados em sequência e na [Figura 21](#):
  - a) representação frações (desenhe um quadrado e marque  $\frac{3}{4}$  dele);
  - b) exercícios no contexto de área e perímetro (desenhe um quadrado com área de  $10\text{cm}^2$ , desenhe um retângulo com perímetro de  $40\text{cm}$ );
  - c) exercícios no contexto de polígonos (desenhe um polígono com 5 vértices, desenhe um polígono convexo, desenhe um polígono somente com ângulos retos);
  - d) desenhos utilizando coordenadas no plano cartesiano (marque a reta  $[3,1][1,1]$ , desenhe o quadrado  $[5,7][5,4][2,4][2,7]$ ).

Figura 21: Exemplo de atividades que utilizam desenhos



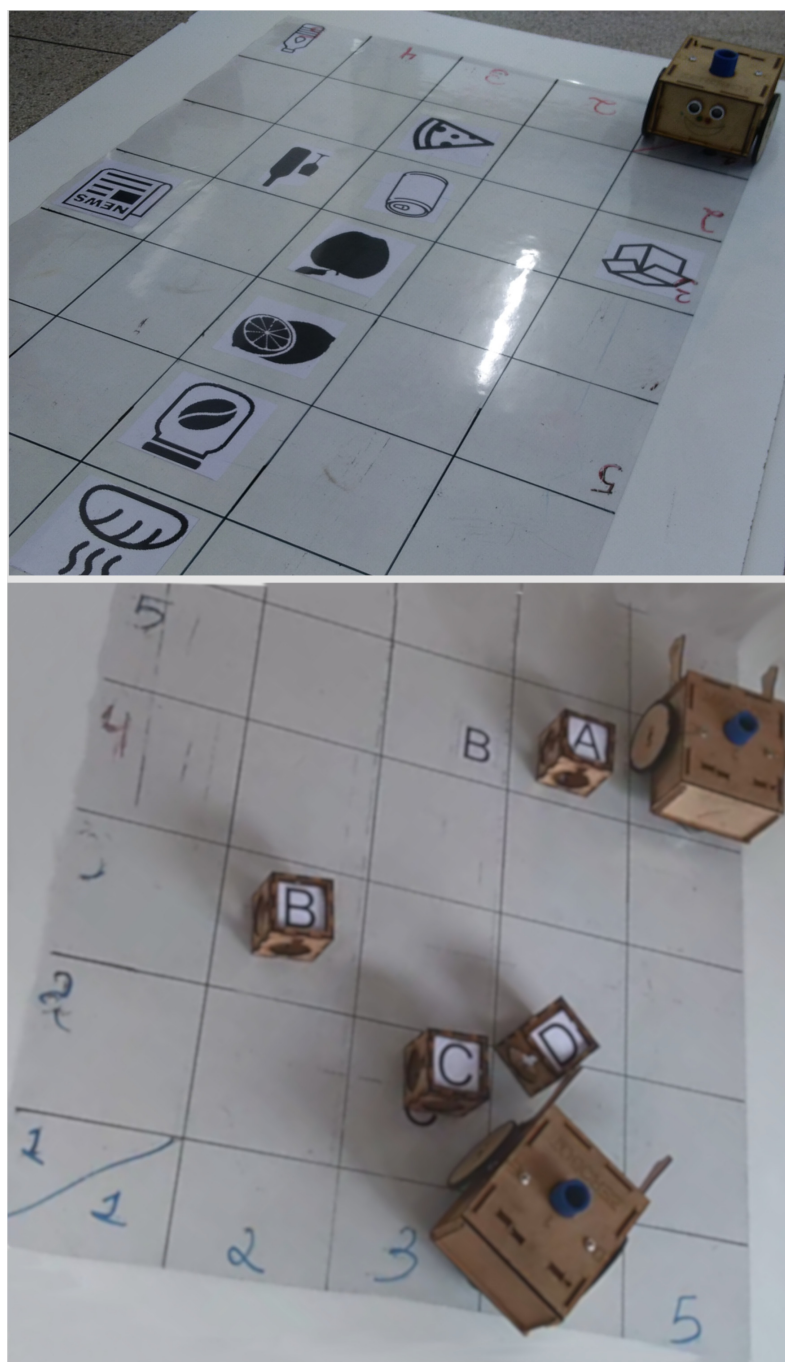
- **Exercícios de movimentação** são atividades com foco na movimentação, empurrando ou não objetos, trabalhando diversos conceitos de lateralidade, várias possibilidades de caminhos e atenção às regras. Alguns exemplos são listados na sequência e apresentados na [Figura 22](#):

- a) aulas de programação em geral utilizam este tipo de atividade pois o principal objetivo é o desenvolvimento do algoritmo e não dos conteúdos da Matemática;
- b) exercícios no contexto de plano cartesiano (*ande do ponto  $[A,1]$  até o  $[D,5]$ , obrigatoriamente passando por  $[B,2]$  e piscando um LED*);
- c) exercícios no contexto de polígonos no plano cartesiano (*empurre o vértice A do quadrado para o ponto  $[C,3]$* );
- d) a aula de *materiais recicláveis* também utilizou esta estratégia (*passa pelos itens recicláveis que a cor é representada pelo vermelho, piscado o LED em todos*);
- e) utilização dos cubos como resultados de cálculos. Esta estratégia foi utilizada apenas na aula *Frações 3* do estudo de caso 1<sup>18</sup>, onde os alunos deveriam efetuar um cálculo para descobrir qual valor/cubo empurrar do ponto A ao ponto B (empurre o cubo com valor  $[\frac{1}{5}$  de 10] para a posição C).

<sup>18</sup> No estudo de caso 2 o número de participantes e as limitações do prazo de execução não permitiram a realização de aulas com escopo de frações neste padrão de aula. Detalhes das aulas desenvolvidas estão na [subseção 5.1.1](#).



Figura 22: Exemplo de atividades de movimentação como e sem objetos para empurrar



Fonte: Autor

Devido a limitação de tempo de 1h30 em cada aula apenas um *padrão* de exercício foi utilizado por preleção<sup>19</sup> e a Tabela 6 lista os Planos de Aula segundo as descrições anteriormente detalhadas.

<sup>19</sup> A troca de *padrões* de exercícios consome tempo de aula, pois demandam a realização de desenhos/retas extras ou então a inserção e remoção do tapete quadriculado com as respectivas imagens ou cubos.

Tabela 6: Padrões de exercício nos Planos de Aula

Cod. Aula	Aula	Padrão de aula
MAP1	Áreas 1 – Desenhando e Calculando	Desenho de figuras
MAP2	Perímetros 1 – Desenhando e Calculando	Desenho de figuras
MAP3	Áreas e Perímetros 1 – Desenhando áreas iguais e perímetros diferentes	Desenho de figuras
MFR3	Frações 3 - Frações equivalentes em figuras	Desenho de figuras
MP2	Porcentagem 2 – Porcentagem de figuras com desconto	Desenho de figuras
MPC2	Plano Cartesiano 2 - Desenhando no plano	Desenho de figuras
MPO1	Polígonos 1 - Desenhando Polígonos	Desenho de figuras
C1	Materiais Recicláveis 1	Movimentação/ Empurrar
MPC1	Plano Cartesiano 1 - Navegando no plano	Movimentação/ Empurrar
MPC3	Plano Cartesiano 3 - Empurrando objetos no plano	Movimentação/ Empurrar
MPC4	Plano Cartesiano 4 - Empurrando objetos e girando polígonos no plano	Movimentação/ Empurrar
P1	Programação 1 - Introdução	Movimentação/ Empurrar
P2	Programação 2 - Caneta	Movimentação/ Empurrar
MFR1	Frações 1 – Frações simples e de inteiros	Reta numérica
MFR2	Frações 2 - Frações equivalentes	Reta numérica
MP1	Porcentagem 1 – Porcentagem na reta	Reta numérica
MRA1	Multiplicação e Divisão de Racionais 1	Reta numérica
MSM1	Sistema Métrico 1 - Marcando centímetros na reta	Reta numérica

Fonte: Autor

#### 3.1.5.4 Avaliação dos Planos de Aula

Como parte do objetivo desta dissertação, (seção 1.3) consta a avaliação dos Planos de Aula propostos visando demonstrar quais as opiniões de alunos e professores participantes da execução prática das aulas-atividades. Para tal foram utilizadas as estratégias:

- **Avaliação dos Sentimentos** - Através de questionários emoti-SAM, detalhado na subseção 3.2.1.2, alunos e professores registraram os sentimentos: *Felicidade*, *Motivação* e *Controle*. A descrição da coleta de dados no estudo de caso-piloto encontra-se na subseção 4.2.4, e na subseção 4.3.4 para o estudo de caso 2.
- **Entrevistas** - Ao final do estudo de caso 2, aproximadamente 70% dos estudantes foram entrevistados individualmente com base em questionários previamente elaborados e com liberdade para comentários e discussões. Esta etapa gerou mais de 23h de áudio, os detalhes podem ser encontrados na subseção 3.2.1.4 as análises estão na subseção 5.2.4.

As análises (Capítulo 5) e discussões (Capítulo 6) sobre as avaliações dos Planos de Aula e a opinião dos participantes, considerando as potencialidades e desafios, estão nos respectivos capítulos devido a abrangência dos temas.

## 3.2 Metodologia

A metodologia de pesquisa adotada neste mestrado é o *estudo de caso*, o qual Yin (2015) define como:

Um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos[...]

Em outras palavras, o estudo de caso como estratégia de pesquisa compreende um método que abrange tudo - com a lógica de planejamento incorporando abordagens específicas à coleta de dados e à análise de dados. Nesse sentido, o estudo de caso é [...] uma estratégia de pesquisa abrangente. (YIN, 2015).

A escolha por esta metodologia ocorreu em virtude da aderência aos experimentos propostos elaborados para atender ao objetivo deste mestrado o qual atende às recomendações de diversos autores, entre os quais Grover e Pea (2013), Araujo, Andrade e Guerrero (2016), Benitti (2012) e Lye e Koh (2014), que sugerem a elaboração de estudos *empíricos* sobre as abordagens que conectem o Pensamento Computacional e/ou a Robótica Educacional à educação básica, implicando assim em pesquisas em escolas e/ou salas de aula que são os *ambientes reais* destes contextos.

Pesquisas utilizando abordagens como as propostas nesta dissertação são incipientes e parte desta investigação busca aprofundar o conhecimento nestes temas caracterizando-o como um estudo de caso *exploratório*, sendo estes “aqueles que buscam descobrir ideias e intuições, na tentativa de adquirir maior familiaridade com o fenômeno pesquisado” (SELLTIZ; WRIGHTSMAN; COOK, 1974 apud OLIVEIRA, 2011) e “geralmente são úteis para diagnosticar situações, explorar alternativas ou descobrir novas ideias” (ZIKMUND et al., 2000 apud OLIVEIRA, 2011). Entre os exemplos similares pontuados por Yin (2015), podemos citar: “O que pode ser feito para tornar as escolas mais eficazes? Esse tipo de questão é um fundamento lógico justificável para se conduzir um estudo exploratório [...]”. Nesta pesquisa o escopo é menos abrangente que “tornar escolas mais eficazes”, todavia, busca-se contribuir com algumas atividades no contexto interdisciplinar entre a Matemática e o PC. Também não possui hipóteses a serem validadas ou rejeitadas<sup>20</sup> objetivando *explorar* as interações e as percepções de alunos e professores sobre a Plataforma Zerobot®.

O planejamento do estudo de caso “é a sequência lógica que conecta os dados empíricos às questões de pesquisa iniciais do estudo e, em última análise, às suas conclusões” (YIN, 2015), isto posto, identificou-se durante esta fase que a realização de um estudo de caso-piloto (estudo de caso 1) poderia fornecer informações relevantes sobre os dados a

<sup>20</sup> “A pesquisa exploratória costuma envolver uma abordagem qualitativa [...], geralmente, caracteriza-se pela ausência de hipóteses, ou hipóteses pouco definidas.” (AAKER; KUMAR; DAY, 2004 apud OLIVEIRA, 2011).

serem coletados e/ou quais ajustes deveriam ser implementados na Plataforma Zerobot® para o melhor aproveitamento da investigação. Denomina-se *estudo de casos múltiplos* quando há de mais de um estudo de caso em um mesmo projeto, conforme (YIN, 2015) escreve:

*situações em que o estudo de caso único pode ser conduzido como introdução a um estudo mais apurado, como o uso de estudos de caso como mecanismos exploratórios ou a condução de um caso-piloto que é o primeiro de um estudo de casos múltiplos.*

*O estudo de caso-piloto auxilia os pesquisadores na hora de aprimorar os planos para a coleta de dados tanto em relação ao conteúdo dos dados quanto aos procedimentos que devem ser seguidos [...]. O caso-piloto é utilizado de uma maneira mais formativa, ajudando o pesquisador a desenvolver o alinhamento relevante das questões - possivelmente até providenciando algumas elucidações conceituais para o projeto de pesquisa. (YIN, 2015).*

Entre os benefícios do estudo de casos múltiplos apontados por Herriott e Firestone (1983 apud YIN, 2015) podemos citar que “as provas resultantes de casos múltiplos são consideradas mais convincentes, e o estudo global é visto, por conseguinte, como sendo mais robusto”.

Os dados coletados no estudo de caso múltiplos deste mestrado podem ser classificados como quali-quantitativos, sendo os instrumentos de coleta qualitativos: as observações, entrevistas e o questionário emoti-SAM; e os quantitativos: questionários de levantamento de perfil, Pré/Pós-Testes e LOGs, detalhados na sequência. Segundo Oliveira (2011), “parece haver um consenso, pois, quanto à ideia de que as abordagens qualitativas e quantitativas devem ser encaradas como complementares, em vez de mutuamente concorrentes” (MALHOTRA, 2001 apud OLIVEIRA, 2011); (LAVILLE; DIONNE, 1999 apud OLIVEIRA, 2011).

As informações coletadas são cruzadas buscando-se averiguar se as percepções dos participantes do estudo convergem, conforme afirma Yin (2015):

*um ponto forte muito importante da coleta de dados para um estudo de caso é a oportunidade de utilizar muitas fontes diferentes para a obtenção de evidências.*

*A vantagem mais importante, no entanto, é o desenvolvimento de linhas convergentes de investigação, um processo de triangulação [...]. Assim, qualquer descoberta ou conclusão em um estudo de caso provavelmente será muito mais convincente e acurada se se basear em várias fontes distintas de informação, obedecendo a um estilo corroborativo de pesquisa. (YIN, 2015).*

Por fim, utilizando as instruções de (YIN, 2015) como principal referência teórica sobre esta metodologia e também o trabalho de Oliveira (2011) o qual resume as visões de diversos autores sobre a elaboração de estudos de caso, pode-se resumir a metodologia deste

trabalho como sendo um estudo de casos múltiplos, exploratórios e quali-quantitativos. O estudo de caso-piloto e o segundo estudo são descritos no [Capítulo 4](#), os instrumentos de coleta estão detalhados a seguir e as análises estão no [Capítulo 5](#).

### 3.2.1 Instrumentos de coleta

Entre as seis fontes de “as evidências para um estudo de caso” (YIN, 2015), este mestrado emprega *entrevistas, observação participante e registros em arquivo*, sendo o último utilizado nos questionários (Levantamento de Perfil e emoti-SAM), nos pré/pós-testes e nos LOGs do ZerobotApp.

#### 3.2.1.1 Questionário - Levantamento de Perfil

Nos dois estudos de caso foram aplicados alguns questionários, que são “instrumentos de coleta de dados constituído por uma série ordenada de perguntas” (MARCONI; LAKATOS, 2002). Antes do início das aulas, os participantes responderam o questionário de levantamento de perfil com informações como idade, sexo, afinidade por disciplinas entre outras questões. O instrumento utilizado no estudo de caso-piloto está disponível no [Apêndice B](#) e os resultados detalhados na [subseção 4.2.2](#). O questionário do estudo 2 pode ser encontrado no [Apêndice C](#) e respostas estão na [subseção 4.3.2](#).

#### 3.2.1.2 Questionário emoti-SAM: Self-Assessment Manikin para crianças

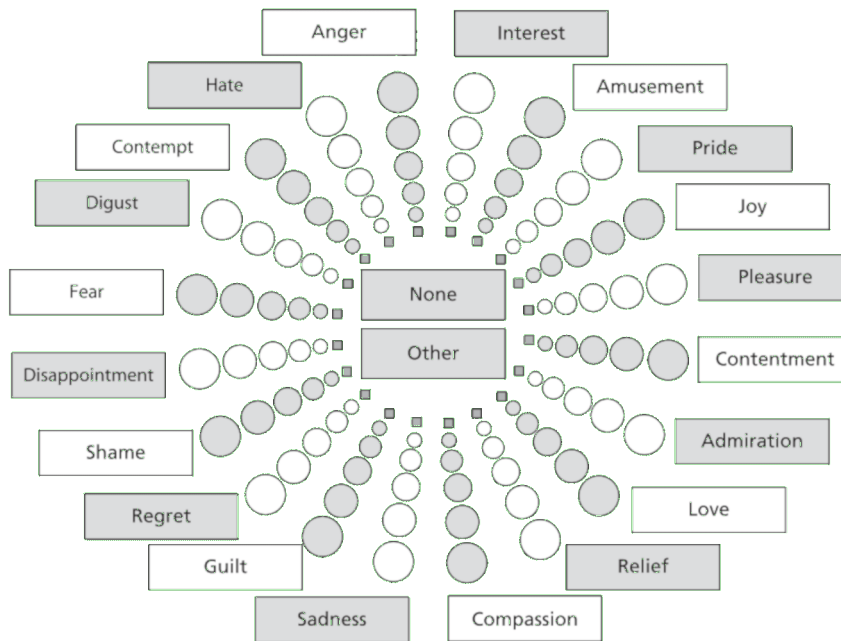
Em virtude deste questionário ser o principal instrumento de coleta, há maior detalhamento sobre a origem e as bases teóricas desta ferramenta, iniciando pela complexidade de se delimitar e medir sentimentos. Scherer (2005) afirma que “definir o que é *emoção* é um problema patente”<sup>21</sup>, o autor discute algumas possibilidades em seu texto no qual relata a concepção inicial da “Roda da Emoção de Genebra” - GEW<sup>22</sup>(SCHERER, 2005), uma ferramenta desenvolvida para *medir emoções* que “explora apenas as dimensões de prazer e controle”<sup>23</sup>(HAYASHI et al., 2016) e está dividida em 20 itens na atual versão apresentada na [Figura 23](#).

Outra proposta é a *Affective Grid* (RUSSELL; WEISS; MENDELSON, 1989) composta por uma matriz 9x9 na qual as linhas representam a *excitação* e as colunas o *prazer*, sem considerar o sentimento *controle*. Neste dispositivo, representado na [Figura 24](#), o centro representa o sentimento neutro, no canto superior direito os sentimentos mais agradáveis e no inferior esquerdo os mais desagradáveis (MOREIRA; REIS; BARANAUSKAS, 2019).

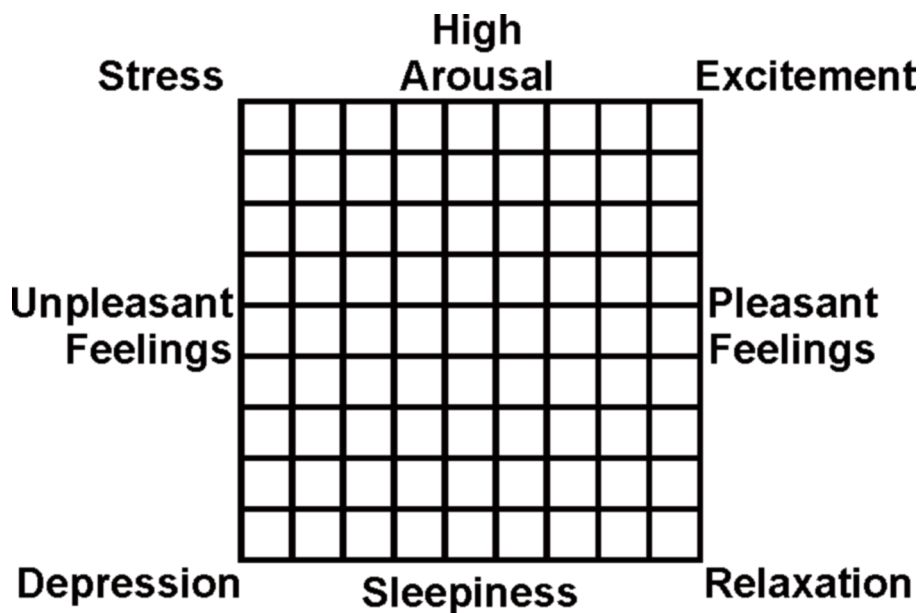
<sup>21</sup> Tradução autor - “Defining ‘emotion’ is a notorious problem.” (SCHERER, 2005).

<sup>22</sup> Tradução autor “Geneva Emotion Wheel - GEW.” (SCHERER, 2005).

<sup>23</sup> Tradução autor - “[...] explores only the pleasure and control dimensions.” (HAYASHI et al., 2016).

Figura 23: *Geneva Emotion Wheel* - versão 3.0

Fonte: Scherer et al. (2013)

Figura 24: *Affective Grid*

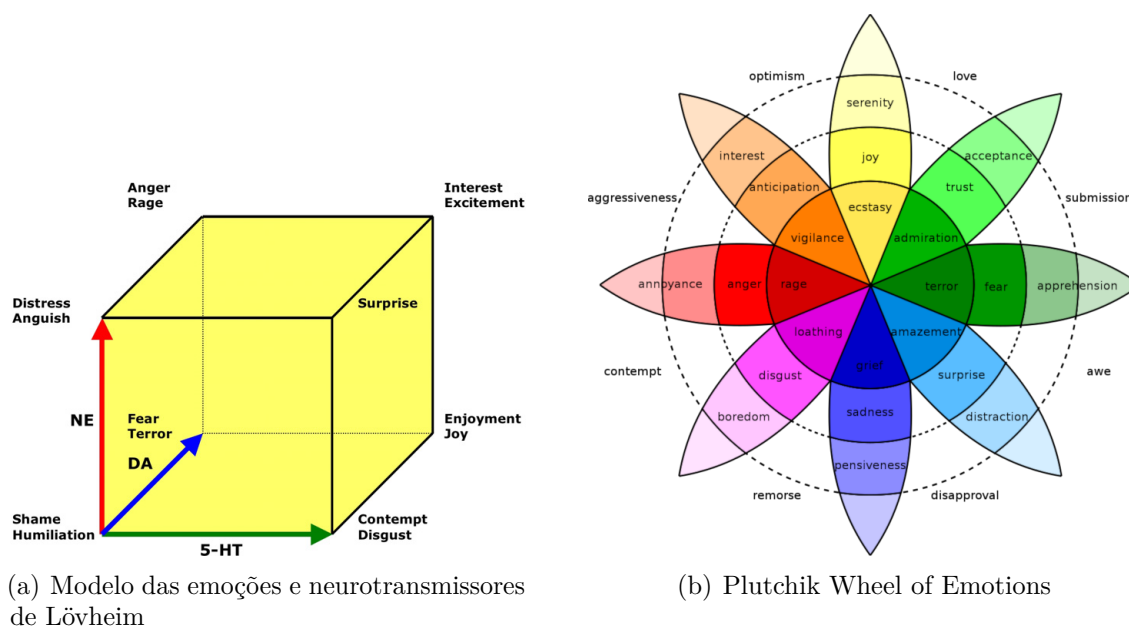
Fonte: Russell, Weiss e Mendelsohn (1989)

A Figura 25 contém as representações do cubo das emoções Lövheim (a) e a *Wheel of Emotions* de Plutchik (b). No primeiro, Lövheim relaciona neurotransmissores aos sentimentos e, no segundo, estão representadas oito emoções primárias, oito primárias



laterais com três níveis de intensidade (MOREIRA; REIS; BARANAUSKAS, 2019).

Figura 25: Modelos de Lövheim e Plutchik para *medir* emoções



Fonte: À esquerda (a): Lövheim (2012 apud MOREIRA; REIS; BARANAUSKAS, 2019); À direita (b): Plutchik (2003 apud MOREIRA; REIS; BARANAUSKAS, 2019)

Analisando os instrumentos citados é possível encontrar um denominador comum: *a complexidade para crianças responderem estes questionários*. As propostas possuem diversas interdependências e exigem uma compreensão profunda dos próprios sentimentos, ou ainda dados clínicos de neurotransmissores, para responder ao questionamento “*o que (ou como) estou me sentindo?*”. Portanto, torna-se inviável a utilização de métodos tão elaborados com educandos na faixa etária desta pesquisa (10-11 anos) ainda no Período Operatório Concreto<sup>24</sup> (Jean Piaget, 1973).

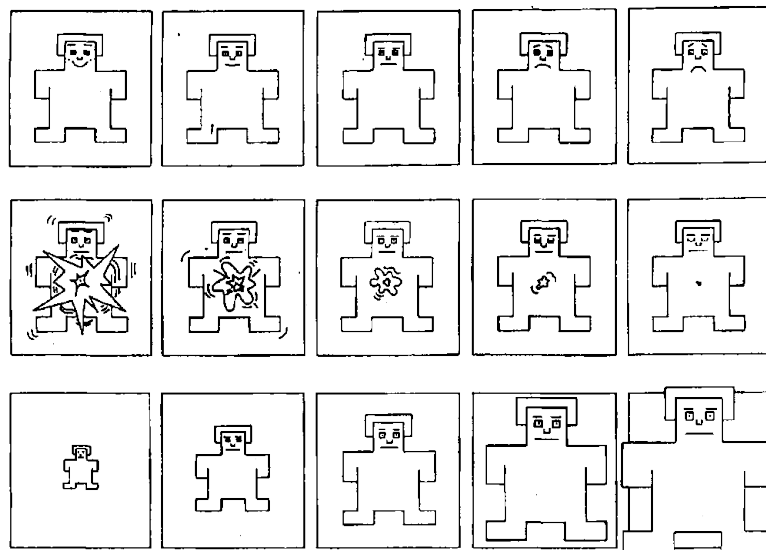
Uma proposta mais simples, porém comprovadamente efetiva, é denominada *PAD*, do inglês *Pleasure* (satisfação), *Arousal* (motivação) e *Dominance* (controle), concebido por Russell e Mehrabian (1977), no qual os autores relatam as análises realizadas e concluem que “os resultados fornecem fortes evidências da suficiência dessas três dimensões”<sup>25</sup> para a descrição de diversos estados emocionais (RUSSELL; MEHRABIAN, 1977). Todavia, a ferramenta utiliza 18 pares de relações textuais para diferenciar as 3 dimensões e, sob esse contexto, os autores Bradley e Lang (1994) desenvolveram uma forma simplificada de coletar estas informações, o *Self-Assessment Manikin* - SAM - exposto na Figura 26. Esta é uma técnica de autoavaliação não verbal que objetiva simplificar e sanar algumas deficiências do *PAD* e, entre suas potencialidades, estão: 1 - a simplicidade, pois utiliza

<sup>24</sup> Período Operatório Concreto - Mais detalhes na seção 2.6 ou em (Jean Piaget, 1973).

<sup>25</sup> Tradução autor - “Such results provide strong evidence for the sufficiency of these three dimensions.” (RUSSELL; MEHRABIAN, 1977).

figuras para aferir as três dimensões do PAD; **2** - a versatilidade de aplicação do teste, devido a utilização de imagens que tornam a ferramenta acessível a pessoas de cultura *não-inglesa* ou pessoas não letradas.

Figura 26: *Self-Assessment Manikin - SAM*



Fonte: Bradley e Lang (1994)

Ao comparar os dispositivos representados na Figura 23, Figura 25 e na Figura 26 é perceptível que o SAM é o mais simples entre os 4, todavia crianças até 7 anos podem ter dificuldades de interpretar as imagens (YUSOFF; RUTHVEN; LANDONI, 2013) motivando aperfeiçoamentos tais quais descritos nos trabalhos de:

1. González-González, Cairós-González e Navarro-Adelantado (2013) e Laurans e Desmet (2012) que propuseram representações gráficas mais detalhadas com expressões corporais e vocais;
2. Moreira, REIS e Baranauskas (2019), que sugere uma versão do SAM com bonecos físicos e *RFID*<sup>26</sup>;
3. Hayashi et al. (2016) que também sugere um modelo físico usando a representação do SAM com espuma plástica e um digital utilizando *emoticons*<sup>27</sup> que representassem os mesmos sentimentos do SAM de Bradley e Lang (1994).

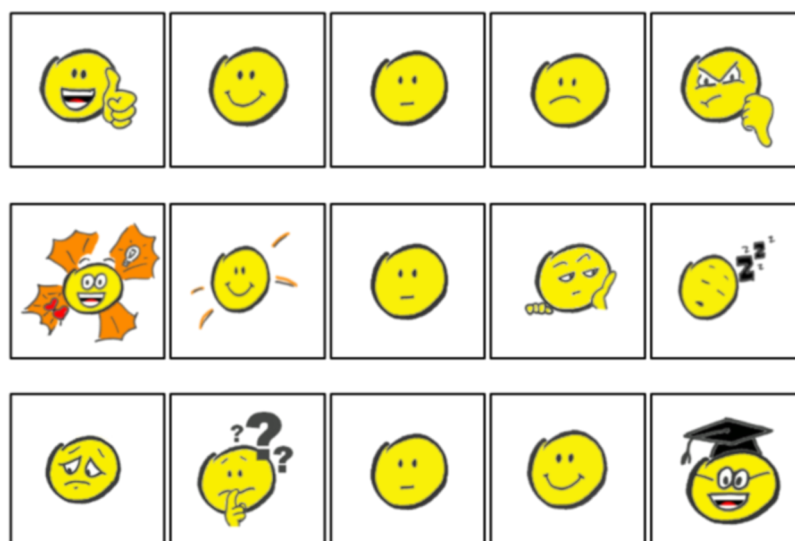
<sup>26</sup> RFID, do inglês *Radio-Frequency IDentification*, tecnologia para comunicação entre dispositivos utilizando sinal de rádio.

<sup>27</sup> Emoticons - palavra derivada da junção dos termos em inglês *emotion* (emoção) + *icon* (ícone), que representam diversas imagens, geralmente pequenas, utilizada em aplicativos de mensagens e redes sociais com frequência.



Hayashi et al. (2016) nomeou a versão do SAM com *emoticons* de *emoti-SAM* e pontua no artigo que esta sugestão foi bem aceita pelas crianças, com as imagens propostas (Figura 27) sanando as dúvidas de interpretação que as figuras originais do SAM geravam em relação aos sentimentos que representam.

Figura 27: *emoti-SAM*



Fonte: Hayashi et al. (2016)

Para coletar as emoções do conceituado *Self-Assessment Manikin*, com crianças entre 10 e 12 anos, em relação à utilização da Plataforma Zerobot, esta dissertação utiliza o *emoti-SAM* em razão das evidências de sucesso apresentadas por Hayashi et al. (2016) para um público similar.

### 3.2.1.3 Pré/Pós-teste

Para responder QP2 (subseção 1.3.1) fez-se necessário a aplicação de um *pré-teste* e um *pós-teste* aos alunos. Este dispositivo foi empregado apenas aos participantes do estudo de caso 2 (seção 4.3), o qual tem o objetivo de responder às questões de pesquisa deste mestrado. Estes testes tem carácter exploratório, buscando aferir se os conceitos do Pensamento Computacional estariam mais claros aos alunos no final das aulas, mas sem a pretensão de *avaliar o conhecimento* dos discentes. O pré-teste foi aplicado na sequência do levantamento de perfil e o pós-teste na semana seguinte a finalização das aulas com o Zerobot. A integra das questões está disponível no Apêndice F e análise dos resultados está na subseção 5.2.5.

#### 3.2.1.4 Entrevistas

A definição de entrevista segundo [Cervo e Bervian \(2002 apud OLIVEIRA, 2011\)](#) é uma “conversa realizada face a face pelo pesquisador junto ao entrevistado, seguindo um método para se obter informações sobre determinado assunto”. Entrevistas são “uma das mais importantes fontes de informações para um estudo de caso” ([YIN, 2015](#)). Segundo a classificação de [Laville e Dionne \(1999\)](#), as entrevistas conduzidas neste mestrado são “semiestruturadas”, conforme definição:

Série de perguntas abertas, feitas verbalmente em uma ordem prevista, mas na qual o entrevistador pode acrescentar perguntas de esclarecimento. ([LAVILLE; DIONNE, 1999](#)).

No estudo de caso 2 foram realizadas entrevistas com 64 alunos, totalizando 70% dos participantes distribuídos entre as *Escolas A e B*, seguindo o roteiro disponibilizado no [Apêndice E](#). A decisão por entrevistar discentes das duas escolas tem duas premissas, sendo a primeira e mais direta, a participação integral dos alunos de ambas escolas desde o início do estudo de caso 2; e a segunda, baseados nos preceitos de [Yin \(2015\)](#), um estudo de caso pode beneficiar-se ao realizar o levantamento de dados em mais de uma região, pois permite comparações e “pode fornecer alguma indicação da predominância do fenômeno” ([YIN, 2015](#)). A transcrição e agrupamento das respostas são disponibilizados no [Apêndice H](#) e os resultados consolidados destes diálogos encontram-se na [subseção 5.2.4](#).

#### 3.2.1.5 Observação Participante

[Marconi e Lakatos \(2002\)](#) definem a técnica de observação como:

A observação é uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se deseja estudar. ([MARCONI; LAKATOS, 2002](#)).

Também [Yin \(2015\)](#) evidencia a importância da observação nos estudos de caso, sobretudo para a compreensão da situação estudada quando afirma que:

As provas observacionais são, em geral, úteis para fornecer informações adicionais sobre o tópico que está sendo estudado. Se o estudo de caso for sobre uma nova tecnologia, por exemplo, observar essa tecnologia no ambiente de trabalho prestará uma ajuda inestimável para se compreender os limites ou os problemas dessa nova tecnologia. ([YIN, 2015](#)).

Ainda, de acordo com ([YIN, 2015](#)), “observações servem como outra fonte de evidências em um estudo de caso” e assim justificando os relatos do pesquisador na [subseção 5.2.7](#).

Nesta investigação o pesquisador ministrou todas aulas e coletou os dados de forma independente, ou seja, elaborou e *participou* integralmente das etapas da pesquisa, sendo esta atuação direta denominada *observação participante* por Yin (2015)<sup>28</sup> e também por Marconi e Lakatos (2002)<sup>29</sup>.

As observações foram realizadas de forma não estruturada (LAVILLE; DIONNE, 1999) também denominada de assistemática (MARCONI; LAKATOS, 2002), a qual

*consiste em recolher e registrar os fatos da realidade sem que o pesquisador utilize meios técnicos especiais ou precise fazer perguntas diretas. É mais empregada em estudos exploratórios e não tem planejamento e controle previamente elaborados. (MARCONI; LAKATOS, 2002).*

Entre as justificativas sobre a adoção desta técnica de coleta de dados estão:

1. a atuação do pesquisador como *observador participante*, ministrando as aulas e sanando as dúvidas dos alunos, restringiu o tempo para anotações, conforme pontuou Yin (2015) “a função de participante pode simplesmente exigir atenção demais em relação à função de observador. O observador participante pode não ter tempo suficiente para fazer anotações ou fazer perguntas...”;
2. a pesquisa e inclusive, as visitas em “campo”, foram realizadas apenas pelo mestrando, sendo esta uma característica usual em projeto de mestrado/doutorado, conforme afirma Marconi e Lakatos (2002 apud OLIVEIRA, 2011), “é um tipo de observação realizado em pesquisas com o objetivo da obtenção de títulos acadêmicos”.

Concluindo, as evidências coletadas a partir da técnica de observação direta nesta dissertação podem ser classificadas como sendo uma observação participante, individual e assistemática, registrados na [subseção 5.2.7](#).

---

<sup>28</sup> “A observação participante é uma modalidade especial de observação na qual você não é apenas um observador passivo. Em vez disso, você pode assumir uma variedade de funções dentro de um estudo de caso e pode, de fato, participar dos eventos que estão sendo estudados.” (YIN, 2015).

<sup>29</sup> “Consiste na participação real do pesquisador com a comunidade ou grupo. Ele se incorpora ao grupo, confunde-se com ele. Fica tão próximo quanto um membro do grupo que está estudando e participa das atividades normais deste.” (MARCONI; LAKATOS, 2002).



## 4 ESTUDO DE CASOS MÚLTIPLOS

Este capítulo descreve as escolas e os detalhes do planejamento à execução do estudo de casos-múltiplos realizado nesta pesquisa com a finalidade de reunir as opiniões de alunos e professores sobre a utilização da Plataforma Zerobot® em ambiente real de sala de aula.

### 4.1 Descrição das escolas

Componente relevante de qualquer pesquisa acadêmica, é a descrição detalhada dos métodos e procedimentos, possibilitando sua reprodutibilidade conforme [Laville e Dionne \(1999\)](#) pontuam “seja qual for o modo de pesquisa, continua sendo essencial fornecer, no corpo do relatório, todas as informações necessárias para reproduzir, eventualmente, a pesquisa”. Partindo desta premissa, esta subseção descreve as escolas participantes da investigação.

Este estudo de casos-múltiplos contempla um caso-piloto realizado apenas em uma escola da periferia de Sorocaba, doravante denominada a *Escola A*, um segundo estudo de caso realizado na mesma instituição e paralelamente na *Escola B* em um bairro de classe média. As instituições de ensino são descritas com informações obtidas pelo autor durante a realização das aulas-atividades e do *site* do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - ([IDEB - Brasil, 2017](#)) - o qual disponibiliza diversos dados sobre as escolas públicas brasileiras. No momento da elaboração deste texto, o site disponibilizava informações do IDEB 2017 e sem as atualizações do IDEB 2019.

Na [Tabela 7](#) são elencadas quantidades similares de turmas, salas e alunos, tanto nos dados disponíveis na base do IDEB quanto nas informações fornecidas pelos diretores. Destaca-se ainda que a *Escola A* atua também no período noturno, exclusivamente para a Educação de Jovens e Adultos - EJA. Durante o período do segundo estudo de caso havia 5 turmas de 5º ano do EF em cada escola.

Tabela 7: Características administrativas das *Escolas A e B*

Características Administrativas	IDEB2017		Diretores	
	Escola A	Escola B	Escola A	Escola B
Matrículas	605	702	700	695
Turmas	25	24	30	24
Turnos de funcionamento	3	2	3	2
Salas de aula	13	12	14	12
Docentes	24	32	32	24
Auxiliares/ monitores/ tradutores de Libras	0	0	0	0
Indicador de Nível Socioeconômico – INSE	Grupo 4	Grupo 5	-	-
Indicador de Complexidade de gestão	Nível 5	Nível 2	-	-
Modalidades/ Etapas oferecidas	EF1; EJA	EF1	EF1; EJA	EF1

Fonte: Autor e (IDEB - Brasil, 2017)

Quanto ao indicador de nível socioeconômico (Tabela 7), há a diferença de um nível entre as duas escolas. Conforme descrito no relatório técnico (BRASIL; MEC, 2017) essa segmentação é caracterizada como:

**Grupo 4:** Neste nível, os alunos, de modo geral, indicaram que há em sua casa bens elementares, como dois ou três quartos para dormir, um banheiro, uma geladeira, três ou mais telefones celulares, e um ou dois televisores e; bens complementares como máquina de lavar roupas, micro-ondas, computador (com ou sem internet), um telefone fixo e um carro; bens suplementares, como freezer; a renda familiar mensal está entre 1,5 e 3 salários mínimos; e seus responsáveis completaram o ensino médio ou a faculdade. (BRASIL; MEC, 2017).

**Grupo 5:** Neste, os alunos, de modo geral, indicaram que há em suas casas dois ou mais banheiros e três quartos para dormir, quatro ou mais telefones celulares, dois ou três televisores; bens complementares, como máquina de lavar roupas, um ou dois computadores (com ou sem internet), um telefone fixo, um carro, além de uma TV por assinatura; bens suplementares, como freezer e um aspirador de pó; não contratam empregada mensalista; a renda familiar mensal está entre 2,5 a 7 salários mínimos; e seu pai e sua mãe (ou responsáveis) completaram o ensino médio ou a faculdade. (BRASIL; MEC, 2017).

Relatos informais dos professores e da direção da *Escola A* sinalizavam que diversos alunos estavam em condições mais vulneráveis que as referenciadas pelo Grupo 4. Quanto a estes relatos na *Escola B*, a classificação corresponde efetivamente ao Grupo 5 e há uma quantidade significativa de famílias em condições superiores à média do Grupo. Também é oportuna alguma descrição sobre os bairros nos quais estão instaladas as escolas, sendo a distância aproximada entre as instituições e destas até o centro da cidade de 2Km e 7Km,

respectivamente. A *Escola A* está em um bairro de periferia no qual muitas famílias tem baixo nível educacional, fonte de renda proveniente de trabalhos informais e infelizmente esta região do município apresenta índices criminais mais elevados. A *Escola B* localiza-se em um bairro de classe média com maior nível de escolaridade e menor incidência de ilícitos penais.

O indicador de Complexidade de gestão considera “quatro características: (1) porte da escola; (2) número de turnos de funcionamento; (3) complexidade das etapas ofertadas pela escola e (4) número de etapas/modalidades oferecidas” (BRASIL; MEC, 2014). A diferença entre as instituições é de três níveis e são descritos assim:

**Nível 2:** Porte entre 50 e 300 matrículas, operando em 2 turnos, com oferta de até 2 etapas e apresentando a Educação Infantil ou Anos Iniciais como etapa mais elevada. (BRASIL; MEC, 2014).

**Nível 5:** Porte entre 150 e 1000 matrículas, operando em 3 turnos, com 2 ou 3 etapas, apresentando a EJA como etapa mais elevada. (BRASIL; MEC, 2014).

Embora a *Escola B* possua mais de 300 matrículas, existem pesos entre as quatro características sendo o indicador detalhado na nota técnica (BRASIL; MEC, 2014).

A [Tabela 8](#) elenca e evidencia características infraestruturais semelhantes entre as *Escolas A e B* e, entre os pontos dissonantes (em negrito), pode-se destacar a presença de biblioteca na *Escola B*, enquanto o acesso a internet e computadores para uso dos alunos somente são indicados na *Escola A*. Os campos destacados com asterisco na tabela sobre as características (*pátio descoberto* e *parque infantil*) foram atualizados pelo autor, pois constatou *in loco* a existências destes. A área aproximada do terreno foi obtida utilizando-se as ferramentas interativas de visualização de imagens de satélites gratuitas<sup>1</sup> e, com relação a utilização dos computadores, o pesquisador constatou que no *laboratório de informática* da *Escola B* havia cerca de 14 computadores, mas os alunos não os utilizavam, enquanto na *Escola A* havia aproximadamente 7 computadores que raramente utilizados.

<sup>1</sup> Google Maps - Como medir distâncias <<https://support.google.com/maps/answer/1628031>>

Tabela 8: Características infraestruturais das *Escolas A e B*

Características Infraestruturais	Escola A	Escola B
Biblioteca	Não	Sim
Sala de leitura	Sim	Sim
Laboratório de ciências	Não	Não
Laboratório de informática	Não	Não
Acesso à internet	Sim	Não
Banda larga	Sim	Não
Computadores para uso dos alunos	Sim	Não
Pátio descoberto	Sim*	Sim
Pátio coberto	Sim	Sim
Auditório	Não	Não
Quadra de esportes coberta	Sim	Sim
Quadra de esportes descoberta	Não	Não
Parque infantil	Sim*	Sim
Área verde	Não	Não
Área terreno*	~6000m <sup>2</sup>	~7.700m <sup>2</sup>

Fonte: Autor e (IDEB - Brasil, 2017)

A [Tabela 9](#) exibe os índices aprovação dos alunos do 5º ano do EF, evidenciando que a *Escola A* historicamente retém mais estudantes que a *Escola B*, ainda que os números sejam inexpressivos.

Tabela 9: Índices de aprovação de alunos do 5º ano do EF nas *Escolas A e B*

Ano	Escola A	Escola B
2007	98,8	100
2009	100	100
2011	99,5	100
2013	98,9	98,6
2015	97,7	100
2017	99	100

Fonte: IDEB - Brasil (2017)

A [Tabela 10](#) exibe a proficiência nas disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa, evidenciando que a *Escola B* obteve melhores resultados na série histórica, sobretudo em relação à Matemática. Por outro lado, considerando-se a variação no índice entre os anos de 2007 e 2017, a *Escola A* avançou 1,7 pontos enquanto a *Escola B* 1,1.



Tabela 10: Taxa de proficiência padronizada nas disciplinas Língua Portuguesa e Matemática nas *Escolas A e B*

Ideb	Escola A		Escola B		
	Ano	Matemática	Português	Matemática	Português
2007		4,8	4,2	5,8	5,2
2009		5,8	5,1	6,4	5,6
2011		6,1	5,3	6,7	5,7
2013		6,7	5,8	6,8	5,7
2015		5,9	5,4	7,1	6,2
2017		6,5	6,1	6,9	6,4

Fonte: IDEB - Brasil (2017)

A Tabela 11, apresenta o IDEB das *Escolas A e B*, potencialmente indicando que os alunos da *Escola B* possuem desempenho médio superior aos da *Escola A* em virtude da diferença na meta das escolas de aproximadamente 1 ponto. Os valores destacados em vermelho indicam os anos nos quais a meta não foi alcançada (em 2007 ainda não havia meta para a *Escola B*).

Tabela 11: Índice IDEB das *Escolas A e B*

Ideb	Escola A		Escola B		
	Ano	Meta	Valor	Meta	Valor
2007	4,3	4,2	-	5,5	
2009	4,6	5,5	5,7	6	
2011	5	5,6	6	6,2	
2013	5,3	6,2	6,2	6,2	
2015	5,6	5,5	6,4	6,7	
2017	5,8	6,1	6,7	6,7	

Fonte: Autor e (IDEB - Brasil, 2017)

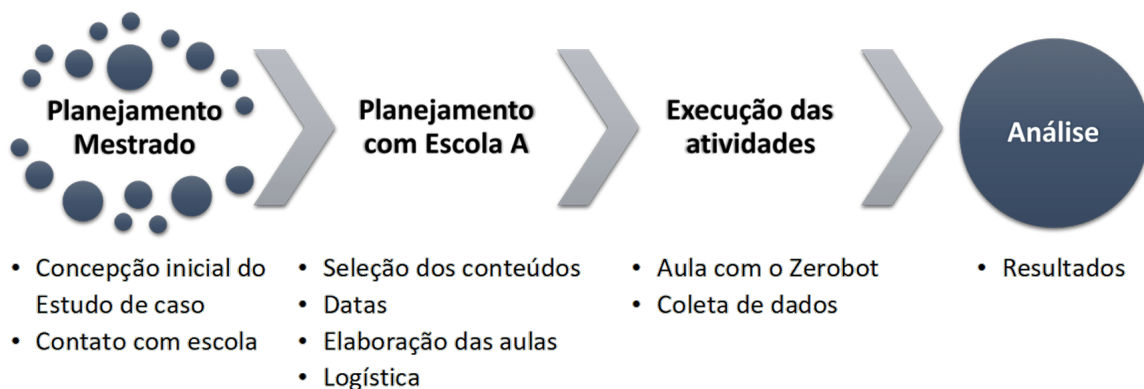
Sintetizando os dados apresentados, pode-se concluir que as duas escolas possuem infraestrutura, número de alunos, turmas e salas similares e estão igualmente distantes do centro da cidade, todavia, os resultados do IDEB e as metas são razoavelmente distintas. Estas diferenças também foram evidenciadas durante a execução do segundo estudo de caso (seção 4.3), o qual tem os resultados consolidado no Capítulo 5. Entre as possíveis explicações para estas singularidades está o nível socioeconômico conforme a nota técnica sobre este tema referencia (BRASIL; MEC, 2017). Isto posto, estas semelhanças e diferenças são positivas para esta pesquisa, pois permitem explorar as propostas de atividades deste

mestrado em escolas com estruturas similares mas em diferentes contextos sociais e obter uma melhor visão sobre os dados coletados.

## 4.2 Estudo de caso 1 ou caso-piloto: Avaliação preliminar das atividades

Com o amadurecimento da Plataforma durante os primeiros seis meses da pesquisa, evoluindo de protótipo de robô para ensino de programação para uma ferramenta pedagógica focada em ambiente cotidiano de aula, fazia-se indispensável a realização de uma avaliação preliminar para identificar a reação dos usuários (crianças e professores) em relação a Plataforma e como esta se comportaria em ambiente real (bateria, resistência, acurácia, entre outros). Para tal, um primeiro estudo de caso (caso-piloto) foi realizado e as etapas entre a concepção e os resultados da experiência estão ilustrado na [Figura 28](#).

Figura 28: Processo ilustrado - Estudo de caso 1



Fonte: Autor

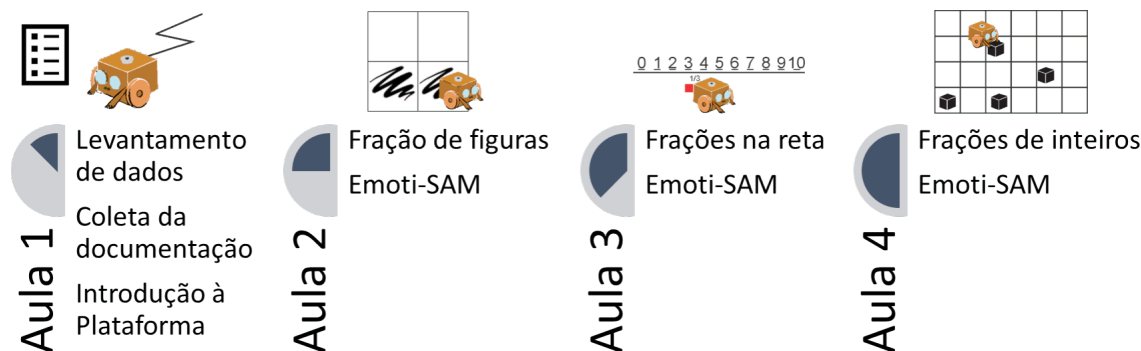
### 4.2.1 Estudo de caso 1: Planejamento

O pesquisador contatou a *Escola A* detalhando aos responsáveis o propósito do projeto e solicitando a permissão e o apoio para realização de um estudo de caso na instituição de ensino. Os dirigentes demonstraram interesse na oportunidade e afirmaram que iniciativas como estas são “bastante raras em escolas da rede pública”, sobretudo em locais com considerável *vulnerabilidade social* como a região em que está localizado o colégio. Após a autorização, iniciou-se o contato com dois professores para o planejamento das atividades.

A Plataforma Zerobot® busca ser uma ferramenta de simples adoção no cotidiano de professores e alunos, almejando o menor impacto possível aos cronogramas de aulas e sem exigir preparo dos docentes em relação a tecnologia, portanto, para que o calendário

dos professores não fosse impactado, as aulas seguiriam as sugestões de conteúdo e datas acordada em reunião com os docentes, isto é, um encontro para coleta de dados de perfil e introdução à Plataforma (com previsão de 2h30min) e 3 aulas com conteúdos de Frações (com previsão de 1h30 cada), conforme exemplificado na [Figura 29](#).

Figura 29: Planejamento das aulas no estudo de caso 1



Fonte: Autor

As aulas envolveram duas turmas do professor 1, sendo uma no matutino e outra no vespertino, e uma terceira turma sob responsabilidade do professor 2 no período matutino também. As aulas foram realizadas durante o horário regular de aula, usando aproximadamente o mesmo o tempo que o professor usaria com exercícios sobre este tema.

#### 4.2.2 Estudo de caso 1: Contextualização - Perfil dos participantes

Antes de iniciar as aulas de introdução à Plataforma, foi solicitado aos alunos que respondessem um questionário (em papel) disponibilizado no [Apêndice B](#). Conforme registrado na [Tabela 12](#), as turmas A e B apresentavam 29 estudantes cada, e 31 na turma C. Assim totalizando 89 crianças, das quais oito não responderam ao questionário devido a faltas consecutivas. Na sequência está a caracterização dos participantes deste estudo de caso.

Tabela 12: Relação de turmas, períodos e número de alunos do estudo de caso 1

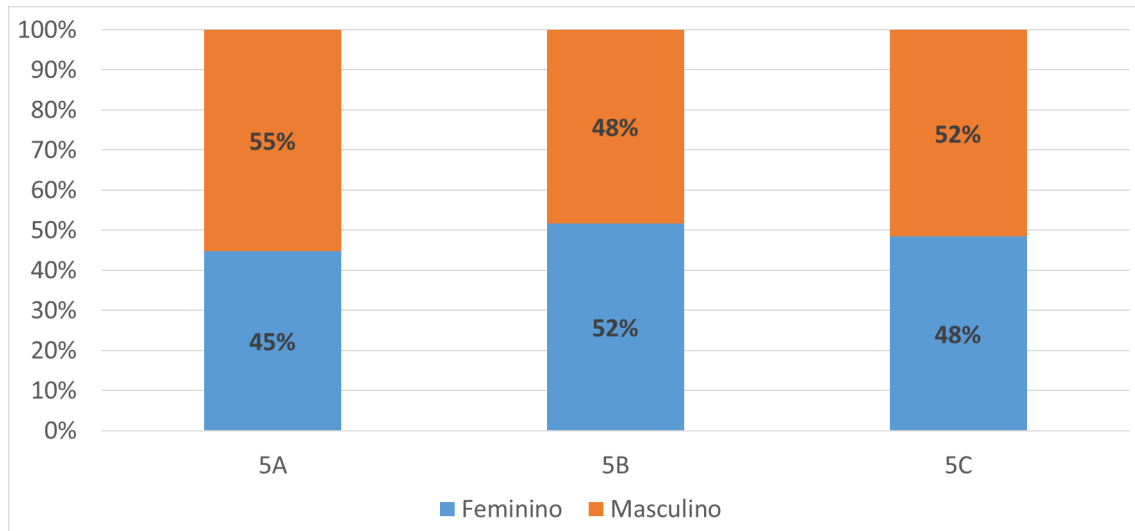
Escola	Professor	Turma	Período	# Alunos
Escola A	Professor 1	Turma A	Matutino	29
Escola A	Professor 2	Turma B	Matutino	29
Escola A	Professor 1	Turma C	Verpertino	31

Fonte: Autor

Conforme representado no gráfico da [Figura 30](#), os estudantes tem uma distribuição uniforme em relação ao sexo, sendo 55% do sexo masculino e 45% do feminino na turma

A, na turma B a distribuição foi 48% de meninos e 52% de meninas e a turma C também com 52% masculino e 48% feminino.

Figura 30: Gráfico com a distribuição do sexo dos participantes por turma



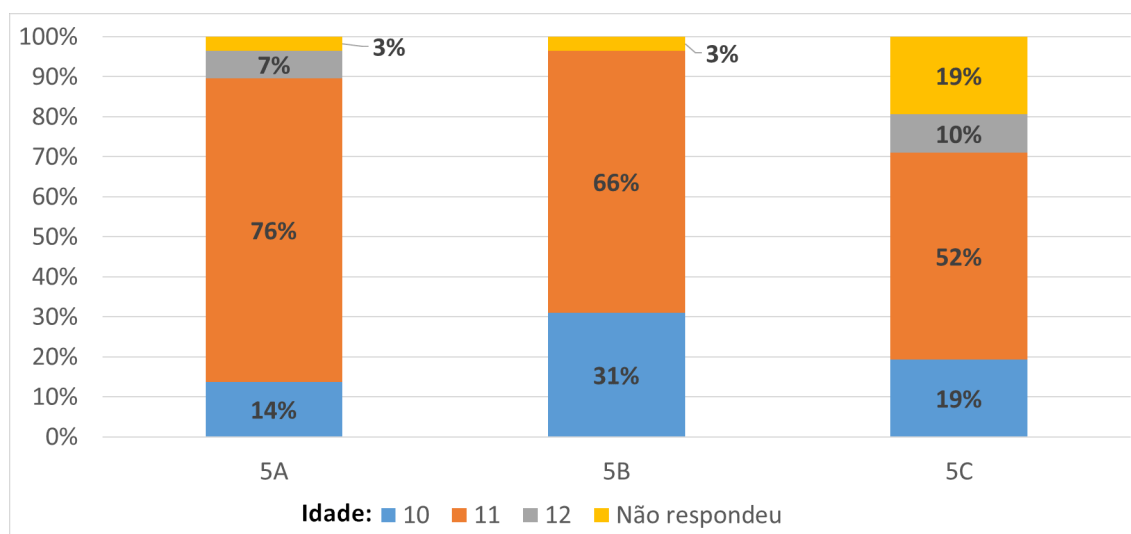
Fonte: Autor

Em relação a idade, nas três salas mais de 50% dos estudantes que responderam ao questionário tem 11 anos, em segundo lugar estão os alunos com 10 anos variando entre 14% a 31%. Na turma A os alunos que não responderam ou afirmaram ter 12 anos somam 10%, na turma B apenas 3% não respondeu essa pergunta. Na turma C 10% afirmaram ter 12 anos e 19% não responderam essa questão. A Figura 31 apresenta um gráfico com estas informações.

Outra pergunta relevante no questionário examina a quantidade de vezes que as crianças utilizavam *smartphones* por semana. Esta informação poderia justificar alguma dificuldade em utilizar a Plataforma caso muitas crianças não tivessem acesso a dispositivos tecnológicos. Os resultados desta questão estão representados no gráfico da Figura 32 e mostram que nas turmas A e B, mais de 70% dos alunos utilizava o aparelho todos os dias, enquanto na turma C o valor foi de 55% dos estudantes que responderam. Estes números salientam que a tecnologia empregada na Plataforma Zerobot® (*tablet*, dispositivo com toque em tela) já é comum mesmo para crianças da periferia da cidade, portanto, não haveria dificuldades quanto a utilização dos *tablet* com o ZerobotApp que controla os robôs.

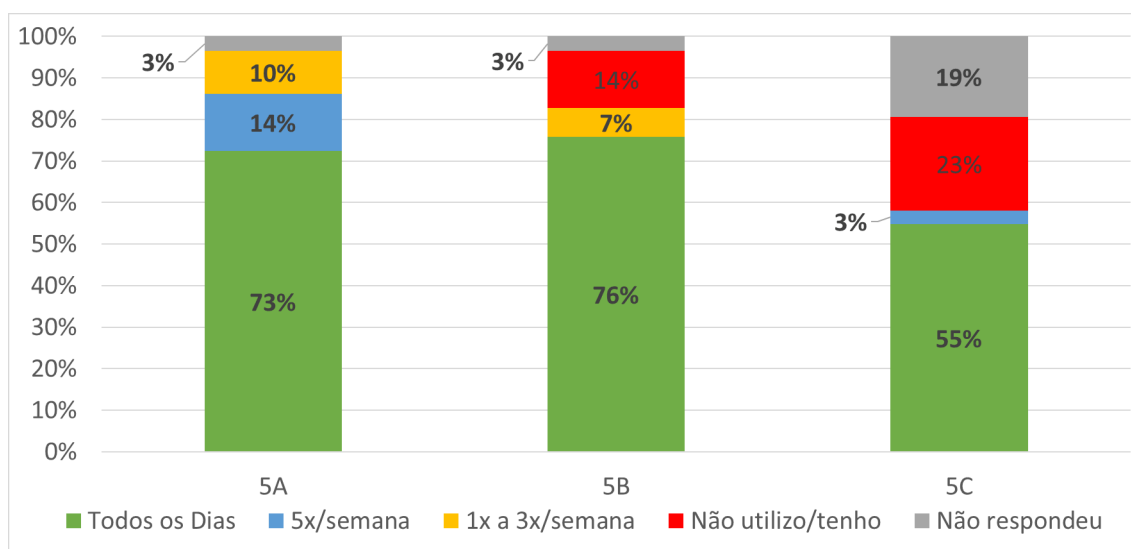
Quanto a pergunta “*you know what is programming of computers?*”, as respostas são apresentadas no gráfico da Figura 33. Aos que responderam positivamente, foi solicitado que descrevessem de forma sucinta seu entendimento, mas fica evidente que a maioria destes (senão todos) estavam equivocados em relação ao conceito, conforme pode ser

Figura 31: Gráfico com a distribuição da idade dos participantes por turma



Fonte: Autor

Figura 32: Gráfico da utilização de celular por turma



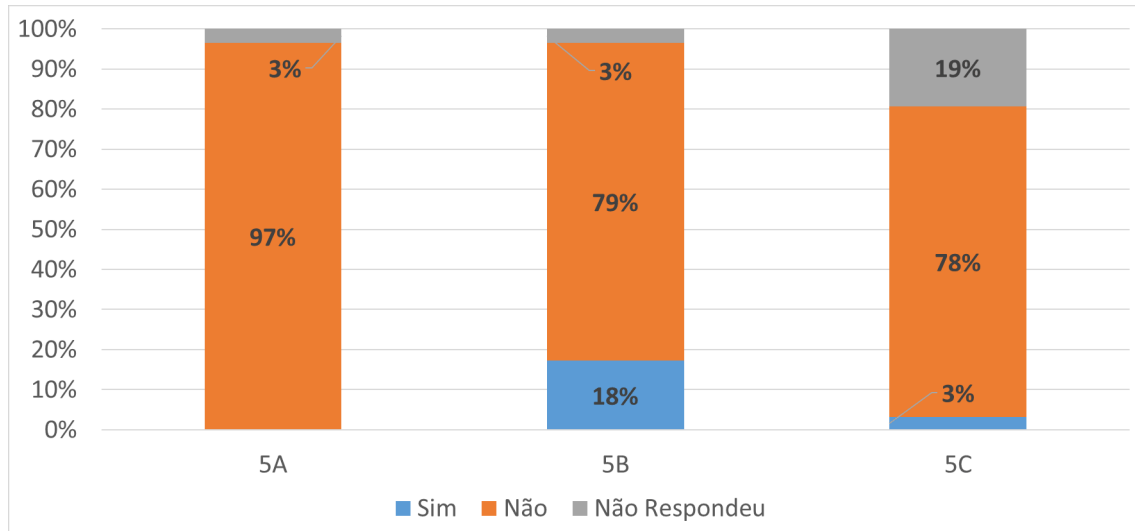
Fonte: Autor

constatado nas respostas a seguir:

- “Programação é quando você programa o computador e ele faz”;
- “Eu sei um pouco do Word e mexer nas pastas”;
- “É um programa de TV que passa para as pessoas comprarem computadores”;
- “Eu sei um pouco. Acho que é você ajustar o seu computador do jeito que você gosta”;
- “Programação é o que você está assistindo”;

- “É você controlar pelo computador robôs”;

Figura 33: Gráfico consolidando as respostas da questão “você sabe o que é programação de computadores?”



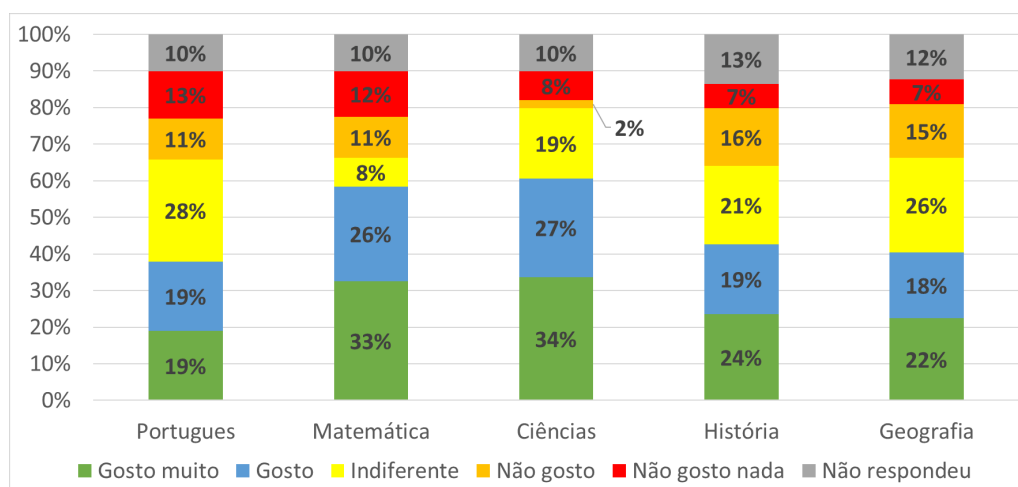
Fonte: Autor

O questionário também solicitou que as crianças indicassem a *afinidade* por disciplina em uma escala *likert*, variando entre *Gosto muito*, *Gosto*, *Indiferente*, *Não gosto e Não gosto nada*. A Figura 34 exibe o gráfico com a consolidação das respostas e entre os aspectos a destacar, estão as disciplinas de Matemática e Ciência que somaram mais de 50% das respostas nas opções *Gosto Muito e Gosto*. Resultado promissor para o estudo, visto que as aulas com o Zerobot® foram direcionadas a uma das disciplinas preferidas das crianças que responderam.

Como última pergunta, as crianças informaram com que frequência jogavam alguns *games* de uma lista pré-definida e apresentada junto a imagens de cada jogo. O objetivo desta questão é averiguar se há o hábito entre os alunos de praticarem jogos relacionados a programação ou raciocínio lógico. A Figura 35 apresenta o gráfico com o resumo das respostas onde é possível constatar que a maioria (ao menos 80%) nunca acessou jogos/ferramentas como *Scratch*, *Code.org* ou *Lightbot*<sup>2</sup>, ou seja, existe pouca chance que alguém *goste da Plataforma Zerobot® baseado em conhecimento prévios sobre programação em blocos*. Quanto ao elevado número de crianças que jogam xadrez pode ser explicado devido a um projeto para a prática deste esporte na escola. O jogo *Sudoku* foi listado junto ao xadrez pois também exige raciocínio lógico para sua resolução.

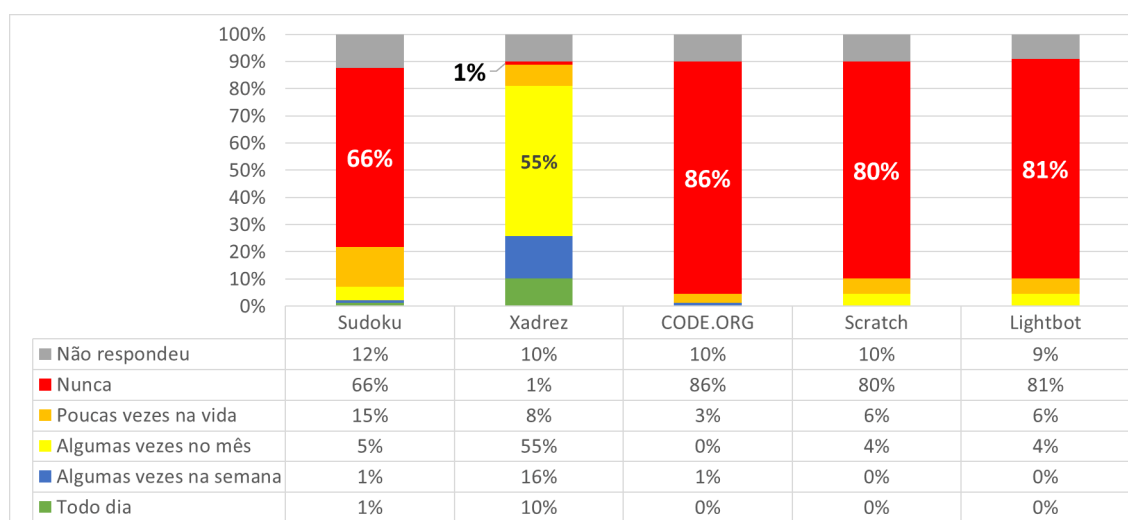
<sup>2</sup> Lightbot - <<https://lightbot.com/>> - jogo para dispositivos móveis que trabalha questões de programação visual.

Figura 34: Gráfico da Afinidade por disciplina



Fonte: Autor

Figura 35: Gráfico sobre a frequência de acesso a jogos



Fonte: Autor

Estas são as principais informações sobre o público alvo deste primeiro estudo de caso. Interpretando-se os gráficos desta subseção, há uma distribuição uniforme entre os sexos (Figura 30), as idades (Figura 31) e o contato com tecnologia (Figura 32) pelos participantes das três turmas. Também ficou evidente que os alunos não tem conhecimento prévio em programação (Figura 33 e Figura 35) e há preferência entre as crianças pelas disciplinas Matemática e Ciências (Figura 34).

Estes levantamentos foram realizados com cada turma momentos antes da realização da *Aula 1*, conforme detalhado na próxima seção.

### 4.2.3 Estudo de caso 1: Execução

Neste primeiro estudo de caso haviam 5 unidades do Zerobot® e em razão desta limitação, definiu-se que as 3 turmas de aproximadamente 30 alunos seriam divididas em 6 turmas de 15 discentes, possibilitando o trabalho em duplas ou trios. Dessa forma, metade da turma permanecia em sala com o professor e a outra parte se dirigia ao espaço reservado para realizar as atividades com o pesquisador utilizando a Plataforma Zerobot. As 4 aulas-atividades, de aproximadamente 1h30 para cada uma das 6 turmas de 15 alunos somaram 36 horas/aula ministradas pelo pesquisador.

Durante a introdução de cada aula o mestrando revisou os conteúdos da BNCC que seriam necessários para a realização das atividades e apresentou conceitos de Pensamento Computacional como raciocínio lógico, generalização e decomposição, algoritmos, abstração entre outros. Tais conceitos não foram aprofundados, mas utilizados como abordagens para se resolver os problemas propostos. Também eram fornecidas orientações e critérios aos alunos sobre *quando uma atividade estava finalizada*, visto que este controle era realizado pelas crianças, na forma de autoavaliação e conforme julgavam ter cumprido a tarefa, com liberdade para consultar ou não o mestrando.

No primeiro encontro com cada turma e após a coleta de informações sobre o perfil, foi ministrada a aula de introdução à Plataforma Zerobot, na qual o aplicativo e o robô foram apresentados aos alunos. Em seguida resolveram problemas como “Faça um algoritmo para que o Zerobot ande 1 passo”, “Faça um algoritmo para que o Zerobot acenda o LED vermelho, ande 3 passos e apague o LED”, “Faça um algoritmo para que o Zerobot® desenhe um L”, entre outros. Para movimentação e desenhos do robô utilizou-se papel Kraft como superfície (exemplificado na [Figura 36](#)) e os conceitos do PC concentraram-se em raciocínio lógico e/ou algoritmos, não sendo abordados conteúdos mais específicos de Matemática. Os exercícios (e outros intermediários) encontram-se nos planos das aulas P1 e P2 ([Apêndice A](#)) pois no estudo de caso 2 esta aula foi dividida em duas, permitindo assim absorção segmentada dos conteúdos.



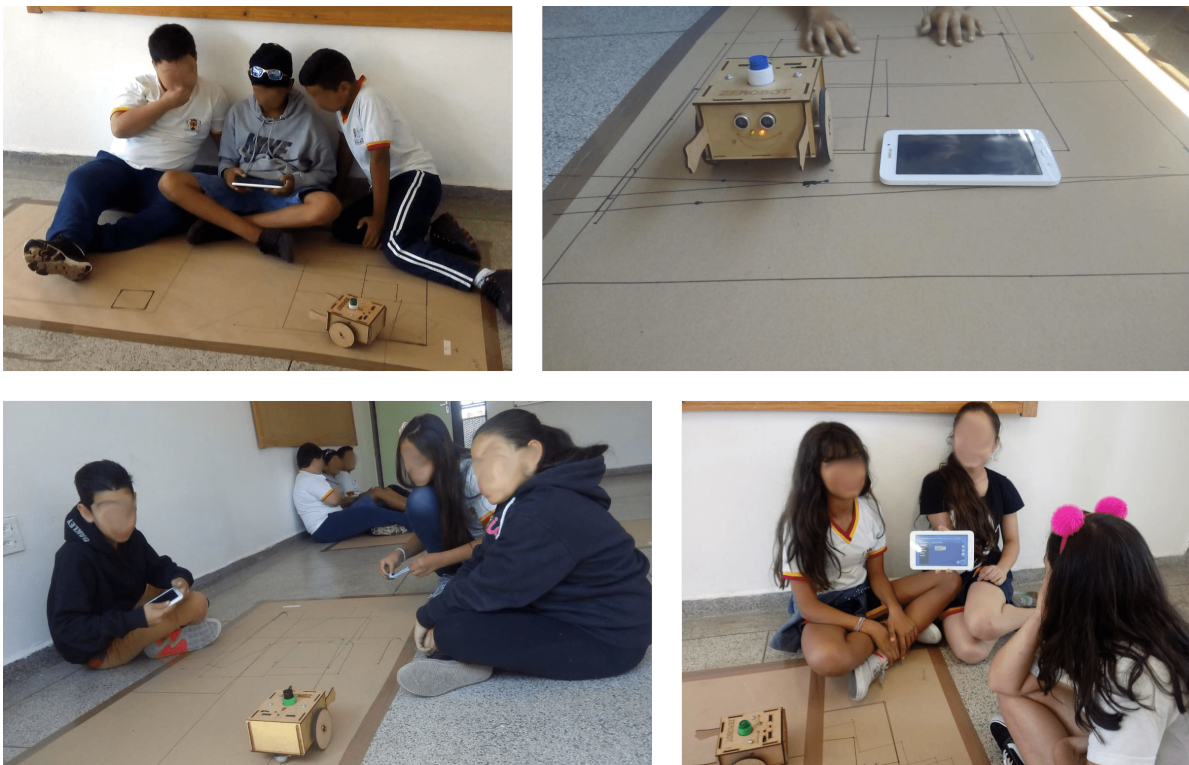
Figura 36: Aula 1 - Introdução à Plataforma Zerobot - Estudo de caso 1



Fonte: Autor

Acompanhando o planejamento dos professores, a primeira aula com conteúdos da Matemática baseou-se na introdução às frações, utilizando desenho e repartição de figuras com o robô. Os códigos das habilidades da BNCC trabalhadas nesse encontro foram o EF05MA03 (frações) e o EF05MA13 (partes do todo). Um exemplo de exercício é: “Faça um algoritmo para que o Zerobot desenhe um quadrado e marque  $\frac{3}{4}$  desse quadrado” e a [Figura 37](#) exibe algumas fotos desta aula. Além dos conceitos raciocínio lógico e algoritmos, o pesquisador também abordou decomposição e generalização, discutindo com os alunos como *dividir* o problema de *desenhar um quadrado com o robô* em parte menores. Os exercícios indicados nesta aula são equivalentes as atividades do Plano de Aula MFR3, no [Apêndice A](#).

Figura 37: Aula 2 - Fração de figuras - Estudo de caso 1



Fonte: Autor

Na sequência, foram abordadas as frações na reta, frações equivalentes e/ou de inteiros. Os alunos deveriam programar o robô para marcar frações que representassem partes de uma reta. Os códigos da BNCC abordados nessa aula foram EF05MA03 (frações), EF05MA04 (frações equivalentes) e EF05MA05 (representar números decimais na reta). O principal conceito de PC trabalhado foi a *manipulação de dados*, o qual seria indispensável para os alunos entenderem como obter a solução usando as informações fornecidas, sem mencionar algoritmos, raciocínio lógico e abstração relacionados a programação. Entre os exercícios desta aula estão:

- Crie um algoritmo para que o Zerobot marque um ponto que represente a fração  $(\frac{3}{10})$  na reta.
- Crie um algoritmo para que o Zerobot marque um ponto que represente a fração  $(\frac{4}{5})$  na reta.

Na [Figura 38](#) estão alguns exemplos de exercícios resolvidos pelos alunos durante a aula. Nas atividades o robô deveria partir de um mesmo local abaixo da reta numérica, percorrê-la até o ponto específico solicitado no exercício e marcar um ponto em um único algoritmo. Não foram consideradas válidas execuções *em partes* e os estudantes foram orientados a escrever qual fração foi representada pelo ponto que o robô havia marcado.



Os exercícios indicados nesta aula são equivalentes as atividades dos Planos de Aula MFR1 e/ou MFR2, no [Apêndice A](#).

Figura 38: Aula 3 - Frações na reta - Estudo de caso 1



Fonte: Autor

Na última aula deste estudo de caso-piloto e ainda trabalhando as habilidades da BNCC EF05MA03, EF05MA04 e EF05MA05, os alunos deveriam calcular uma fração de um inteiro e programar o Zerobot® para que, partindo de um ponto inicial (Figura 39 (a) - Posição Inicial), percorressem um caminho até um determinado cubo marcado com um valor e o impulsionassem até a posição indicada.

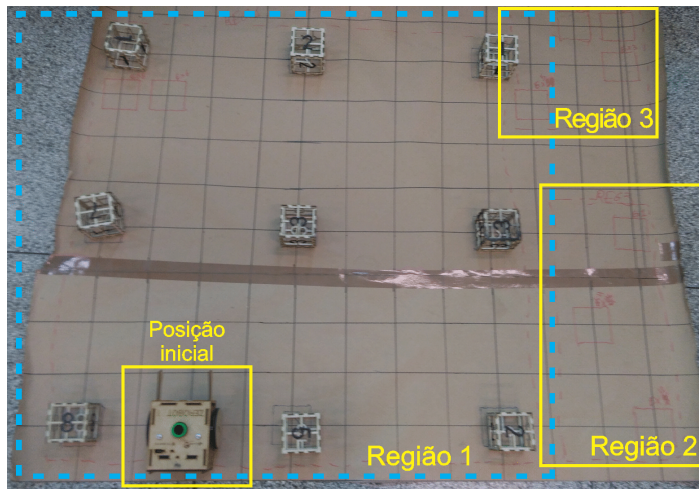
Foram utilizados cubos com números para serem empurrados sobre papel *Kraft* quadriculado. Na Figura 39 cada *célula* representava o tamanho aproximado de um passo do robô, a posição inicial dos cubos era fixa (Região 1) e havia marcação para o local no qual o número/cubo deveria ser empurrado a cada exercício (Região 2 e 3). Também foram abordados os conceitos do Pensamento Computacional trabalhados na aula anterior. A seguir alguns dos exercícios desta aula:

- Crie um algoritmo para levar o valor da fração  $\frac{1}{3}$  de 9 da região 1 até a região 2.
- Crie um algoritmo para levar o valor da fração  $\frac{2}{5}$  de 10 da região 1 até a região 3.

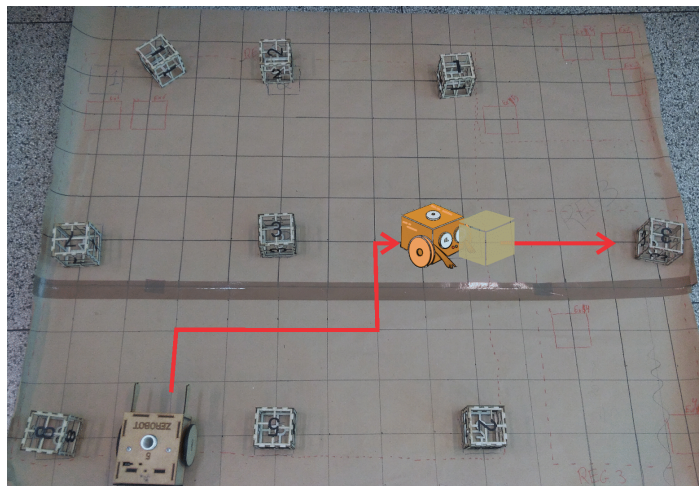
Na Figura 39-(b) está destacada uma das possibilidades de solução de um dos exercícios. A atividade foi considerada correta somente quando o Zerobot® percorresse todo o caminho desde a posição inicial, avançando até o cubo em questão e levando-o

até o ponto indicado. Caso houvesse erros em alguma parte do algoritmo enviado para a execução/trajeto, o participante deveria retornar o cubo e o robô às posições iniciais, o algoritmo deveria ser corrigido e executado novamente, ou seja, também não foram permitidas *execuções por partes*. A estratégia de aula de usar o robô para empurrar os cubos foi utilizada no estudo de caso 2, mas não no contexto de frações (devido a logística para confecção dos cubos para esse estudo). Os Planos e aula com atividades semelhantes são o MPC3 e o MPC4, ambos sobre plano cartesiano, no [Apêndice A](#).

Figura 39: Aula 4 - Frações de inteiros - Estudo de caso 1



(a) Aula 4 - Região quadriculada, posição inicial dos cubos e do Zerobot



(b) Aula 4 - Possível solução

Fonte: Autor

As quatro interações reportadas foram ministradas sequencialmente e de modo que as duas metades da turma conseguissem participar da atividade no mesmo dia, evitando assim, que conversas entre os alunos comprometessem os exercícios aos estudantes que ainda não haviam participado.

#### 4.2.4 Estudo de caso 1: Coleta de dados

Antes da primeira interação foi realizado o levantamento de perfil através de um questionário estruturado, detalhado na [subseção 4.2.2](#) e disponível na íntegra no [Apêndice B](#). Durante as aulas o *ZerobotAPP* registrou, de modo transparente aos usuários, o *Log* com todos as tentativas/algoritmos enviados ao robô e as *transições* entre os exercícios.

Ao final de cada aula também foi solicitado aos participantes que respondessem um questionário emoti-SAM, descrito na [subseção 3.2.1.2](#), indicando o quão *feliz*, *motivado* e *no controle* sentiram-se durante a utilização da Plataforma e da realização das atividades. Este procedimento foi reforçado com os estudantes em todos os encontros e os dados foram coletados através dos *tablets* em virtude da disponibilidade dos dispositivos fornecidos pela empresa Tecsinapse para a realização da pesquisa. O objetivo deste levantamento foi evidenciar de forma mais concreta se as atividades, a dinâmica da aula e a interação com o Zerobot® transcorreram agradavelmente segundo a avaliação dos usuários finais, ou seja, *as crianças*. As [Figura 40](#), [Figura 41](#), e [Figura 42](#) apresentam como o questionário foi visualizado pelos estudantes nos *tablets*, sendo anônimo, individual e utilizando uma escala *likert* com 5 pontos apresentados com *emoticons*, conforme sugerido por [Hayashi et al. \(2016\)](#) e com legendas nas imagens para auxiliar a identificação dos sentimentos representados. A versão deste questionário que foi enviada e aprovada pelo comitê de ética pode ser encontrado no [Apêndice D](#).

Figura 40: Questionário emoti-SAM - Estudo de caso 1 - Felicidade

The image shows a tablet screen with a questionnaire titled "Como estão seus sentimentos?" (How are your feelings?). The specific question is "Sentimento de Felicidade" (Feeling of Happiness). Below the question, there is a sub-question: "\* Alegria, felicidade". There are five radio buttons corresponding to five emotion icons: "Muito Feliz" (Very Happy), "Feliz" (Happy), "Indiferente" (Indifferent), "Triste" (Sad), and "Muito Triste" (Very Sad). The "Indiferente" option is selected. At the bottom, there are "Anterior" (Previous) and "Próximo" (Next) buttons.

Fonte: Autor

Figura 41: Questionário emoti-SAM - Estudo de caso 1 - Motivação

The screenshot shows a digital questionnaire interface. At the top, it says 'Zerobot' and 'Como estão seus sentimentos?'. Below that, the title is 'Sentimento de Animação / Euforia'. A horizontal line separates the title from the question area. The question is '\* Euforia, animação...'. There are five radio buttons above five emoji options. The third option, 'Indiferente', is selected. Below the options are two buttons: 'Anterior' and 'Próximo'.

Radio	Emoji	Label
<input type="radio"/>	Smiling face with hearts	Muito Animado
<input type="radio"/>	Smiling face with sun	Animado
<input checked="" type="radio"/>	Neutral face	Indiferente
<input type="radio"/>	Thinking face	Desanimado
<input type="radio"/>	Thinking face with question marks	Muito Desanimado

Fonte: Autor

Figura 42: Questionário emoti-SAM - Estudo de caso 1 - Controle

The screenshot shows a digital questionnaire interface. At the top, it says 'Zerobot' and 'Como estão seus sentimentos?'. Below that, the title is 'Sentimento de Controle'. A horizontal line separates the title from the question area. The question is '\* Controle...'. There are five radio buttons above five emoji options. The third option, 'Indiferente', is selected. Below the options are two buttons: 'Anterior' and 'Enviar'.

Radio	Emoji	Label
<input type="radio"/>	Downcast face with sweat	Nenhum Controle
<input type="radio"/>	Thinking face with question marks	Pouco Controle
<input checked="" type="radio"/>	Neutral face	Indiferente
<input type="radio"/>	Smiling face	No Controle
<input type="radio"/>	Smiling face with graduation cap	Totalmente no Controle

Fonte: Autor

### 4.2.5 Estudo de caso 1: Ameaças à validade

Foram identificadas as seguintes ameaças à validade deste estudo de caso:

- Os professores regulares não estavam integralmente presentes durante as aulas-atividade com o Zerobot® devido às limitações da *Escola A* que não dispunha de professores auxiliares para dar prosseguimento ao conteúdo das disciplinas com a metade da turma que não estava com o mestrando, em razão disso o professor regular fez pequenas participações durante o estudo de caso. Como atenuante, todo conteúdo da aula fora validado junto ao professor antes da aplicação.
- A Plataforma é desenvolvida como ferramenta pedagógica com foco nos docentes mas para a investigação foi relevante que o *pesquisador conduziu as interações* objetivando vivenciar a experiência da aula, aquisição de conhecimento tácito, empenhando-se em responder às questões de pesquisa e coletando *feedbacks* para a evolução do equipamento.
- O processo de *coletar emoções por um questionário* é complexo, estando sujeito a subjetividade do avaliador, conforme identificado por [Cardieri e Zaina \(2018\)](#) há situações nas quais os participantes podem afirmar no questionário emoções diferentes das que realmente sentiram durante os testes. No caso das crianças deste estudo, a sensação de *novidade/descoberta* promovida pela utilização da Plataforma Zerobot® em poucas aulas pode ter influenciado a avaliação das crianças durante a coleta com o emoti-SAM. No estudo de caso seguinte foram realizadas mais aulas para, entre outros objetivos, dirimir este *possível viés* nas avaliações e comparar o resultado de um estudo esparso e este de menor duração.

### 4.2.6 Estudo de caso 1: Considerações finais

Entre as ações realizadas que antecederam a execução deste estudo estão:

- Desenvolvimento da estrutura e testes mecânicos do robô, nos quais o pesquisador trabalhou junto a profissionais da Tecsinapse para a evolução destas peculiaridades do projeto do Zerobot®. Entre as contribuições do mestrando estão:
  - Diversos testes e ajustes na estrutura em MDF;
  - O desenvolvimento da solução para a conexão entre os motores e as rodas do robô, o qual era um ponto crítico por impactar o deslocamento retilíneo do Zerobot®;
  - Testes sobre qual modelo de caneta para quadro branco mais adequado para ser encaixado no suporte e assim permitindo ao usuário controlar o movimento de subida e descida.



- Muitos testes no aplicativo, validando o funcionamento das novas disciplinas adicionadas, registro de *Logs* e comunicação com o robô.
- Desenvolvimento de Planos de Aula para auxiliar as futuras escolas participantes a compreender a proposta de pesquisa e da Plataforma Zerobot. Nesta confecção, o mestrado buscou os conteúdos da BNCC e livros didáticos da rede pública e privada objetivando a criação de propostas próximas à realidade dos docentes do 5º ano do EF.

As atividades desenvolvidas neste estudo de caso-piloto foram relevantes para a continuidade e evolução da Plataforma. Durante a execução das aulas foi possível testar 2 materiais como superfícies para o robô deslocar-se e desenhar: papel *Kraft* e lona para *banners*/faixas. O papel é de fácil acesso e custo baixo, mas não pôde ser reutilizado ou apagado, comprometendo a usabilidade deste material. A lona tem custo mais elevado e precisa ser adquirida em estabelecimentos específicos, porém pode ser apagada com pano úmido que facilita a execução da aula pois os estudantes com frequência realizam testes (ou erram) e precisam limpar a região para não se confundirem. A desvantagem da lona é que, mesmo permitindo a limpeza, a tinta não é completamente removida indicando que o material possui vida útil reduzida.

A comunicação do robô com *tablet* mostrou-se confiável, com poucas situações de *reconexão*. A bateria de ambos é suficiente para cerca de 4h a 5h de uso sem necessidade de recarga.

Quanto as aulas, foram testadas três importantes modelos: **1** - Utilização do robô para desenhar figuras; **2** - Exercícios em que a resposta utilizava a representação na reta numérica; **3** - Planos de aula com foco em movimentação (sem desenhos ou retas) ou empurrar objetos (os cubos). Estes *padrões* foram o alicerce para as aulas desenvolvidas para o estudo de caso 2.

A avaliação das crianças sobre a utilização da Plataforma Zerobot® é detalhada no [Capítulo 5](#), sendo possível adiantar que os resultados foram positivos em mais de 80% dos casos.

Neste estudo, a divisão da turma e a ausência dos professores regulares foram permitidos, contudo o acompanhamento dos docentes foi essencial no estudo de caso 2 devido a: **1** - a Questão de Pesquisa 1 ([subseção 1.3.1](#)) demanda a opinião do professor, que não pôde ser fiável caso o acompanhamento regular não ocorra; **2** - entre as premissas do estudo ([seção 1.3](#)) exige-se o *ambiente real de sala de aula*, o qual não será experimentado se houver a obrigação (logística) de dividir pela metade em todas as aulas; **3** - o fracionamento da turma implica em ministrar todas as atividades 2 vezes para cada sala, o que reduz à metade o número total de aulas que poderiam ser ministradas.



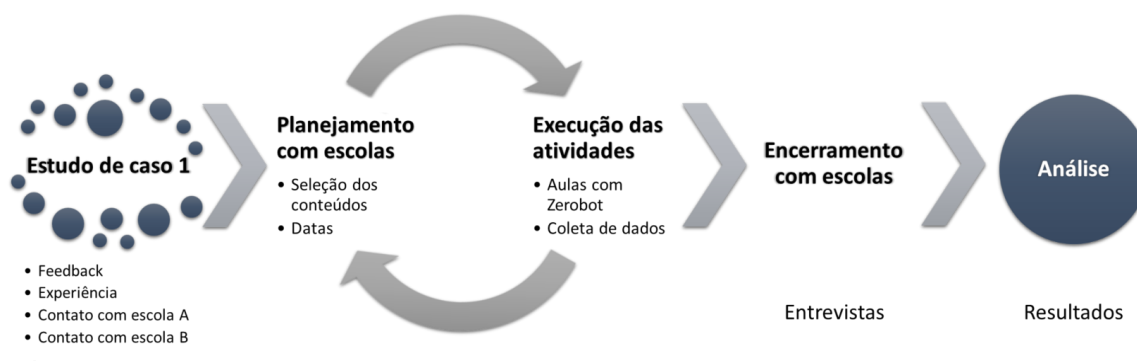
De modo geral, a percepção do pesquisador em relação aos *feedbacks* dos professores seria positiva, as crianças demonstraram-se animadas com o Zerobot® e as funcionalidade apresentaram boa estabilidade, com poucos travamentos. O *professor 1* também reportou ter recebido algumas mensagens de pais de alunos, entre elas:

- “A [nome aluna A] chega muito empolgada da escola, contando como foi a aula. Ela está amando a novidade na escola”- Mãe de aluna A;
- “A [nome aluna B] está empolgada, contando para todos que está aprendendo um pouco tanto de T.I. quanto de matemática. Ela foi ao tio dela mostrando os vídeos que foram realizados em sala.” - Mãe de aluna B;
- “Viu professor 1, o [nome do aluno C] gostou de tudo, principalmente das frações e das partes que foram mexidas com os blocos. Ele achou bem interessante e deu para aprender bastante as frações.[...] Parabéns por trazerem esse evento para a escola, pois não é qualquer escola que aprende isso.” - Mãe de aluno C;

### 4.3 Estudo de caso 2: Validação da Plataforma como ferramenta para auxílio na aprendizagem de Matemática

Este segundo estudo de caso tem por objetivo buscar a resposta às duas questões de pesquisa deste mestrado, detalhadas na [subseção 1.3.1](#). Para tal, utilizou-se os *feedbacks* e as experiências adquiridas no estudo de caso-piloto para ampliar-se o número de aulas, turmas e dados coletados. O processo representado na [Figura 43](#), exemplifica a sequência de fases deste segundo estudo de caso a saber: planejamento, execução, coleta de dados e análise.

Figura 43: Processo ilustrado - Estudo de caso 2



Fonte: Autor

### 4.3.1 Estudo de caso 2: Planejamento

Para que possam ser respondidas as questões de pesquisa ([subseção 1.3.1](#)) este estudo deve: **1** - Coletar avaliações de alunos e professores através do emoti-SAM e realizar entrevistas sobre as propostas de atividades para auxiliar o ensino de Matemática utilizando a Plataforma Zerobot; **2** - realizar um pré e pós-teste, buscando aferir se os conceitos de PC foram absorvidos sendo estes abordados como as ferramentas para solucionar os exercícios em todas as aulas de Matemática.

No início do 2º ano do mestrado, o pesquisador contatou a escola do primeiro estudo e uma nova instituição de ensino pública, doravante nomeadas *Escola A* e *Escola B*, respectivamente. A primeira conhecia o projeto e apoiou imediatamente a realização de novas aulas. Na *Escola B* o mestrando explicou a proposta à coordenação que a aprovou após validar com a direção da instituição.

Na sequência, o pesquisador solicitou que fossem selecionadas duas salas de 5º ano do ensino fundamental com até 30 alunos para iniciar os contatos com os professores responsáveis. A coordenação informou que a escolha foi realizada por sorteio em virtude de todos docentes terem demonstrado interesse no projeto.

Analogamente ao estudo anterior, o mestrando reuniu-se separadamente com os professores dos colégios para sanar dúvidas e planejar a execução das aulas, estabelecendo que na *Escola A* o projeto seria realizado com duas turmas de 5º ano do EF, uma no período matutino, outra no vespertino e as duas teriam o mesmo professor como responsável. Na *Escola B* as duas turmas de 5º ano do EF teriam professores diferentes e pertenceriam ao período matutino. Em ambas escolas também foi acordado que as aulas seriam planejadas durante a semana anterior à execução das atividades com o propósito de acompanhar o planejamento pedagógico regular, com duração aproximada de 1h30min e com flexibilidade das partes para adiar ou adiantar aulas mediante comum acordo, devido a eventos especiais nas escolas ou necessidades logísticas do mestrando. O número de aulas previsto inicialmente poderia variar entre 15 e 20, não sendo formalizado neste estágio devido às atividades extras previstas pelas escolas para os 5ºs anos.

Entre término do primeiro estudo de caso e a execução do segundo, diversas evoluções na Plataforma foram realizadas:

- **Novo Hardware** - a placa controladora do Zerobot® foi substituída por outra com maior capacidade de processamento permitindo assim melhor controle sobre a conexão *bluetooth* e a possibilidade do robô interpretar os comandos recebidos do *ZerobotAPP* diretamente em *JavaScript*.
- **Pool de Soluções** - esta funcionalidade compara o código desenvolvido pelas crianças com algoritmos previamente cadastrados, permitindo aos estudantes avançar

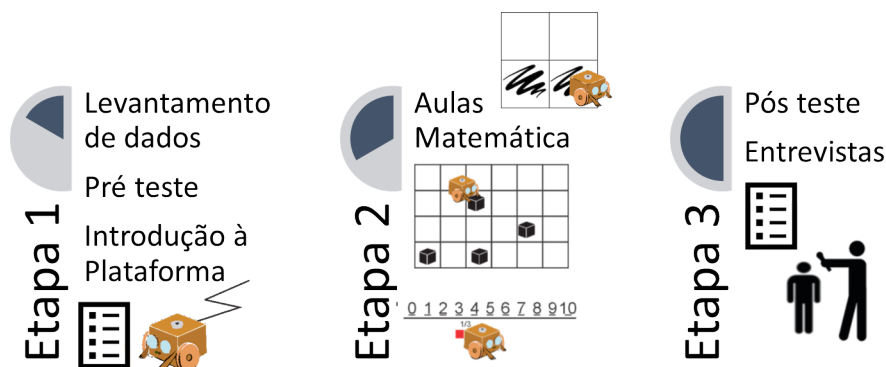
somente quando ambos são idênticos. A alimentação do *pool* é realizada anteriormente às aulas através do *ZerobotAPP*, em uma opção oculta e mediante senha. Esta função pode ser utilizada em tempo real durante a aula permitindo ao mestrado adicionar códigos novos e corretos desenvolvidos pelos alunos mas não cadastrados previamente. A partir do cadastro, a nova solução passa a ser aceita como válida e os estudantes podem prosseguir os exercícios. Mais detalhes desta funcionalidade estão na [subseção 3.1.2](#).

- **Confecção de novos robôs** - Considerando os *feedbacks* do primeiro estudo e os objetivos da pesquisa ([seção 1.3](#)) e considerando a *não divisão* da turma, fez-se necessário mais Zerobots à disposição e por isso 7 novas unidades foram confeccionadas, totalizando 12 robôs e permitindo a execução de aulas com turmas de até 30 alunos, divididos em trios e 2 robôs de reserva.

As evoluções da Plataforma foram relevantes para a execução do segundo estudo de caso, contudo devido a atrasos na entrega dos novos Zerobots o início das aulas foi adiado em duas semanas e iniciadas preliminarmente sem o *pool de soluções* que estava em fase de testes.

Para simplificar a organização e conforme alinhado com as escolas, a fase de execução foi dividida em três etapas: **1** - antes do início das aulas foi realizado o levantamento de perfil dos participantes e um pré-teste sobre os conceitos do PC. Na sequência, foram realizadas duas aulas de introdução à programação visual e à Plataforma Zerobot. **2** - A partir da terceira aula iniciou-se os conteúdos de Matemática. **3** - Também ficou acordado que ao final do estudo seria realizado outro teste e entrevistas com alunos, conforme representado na [Figura 44](#).

Figura 44: Macro planejamento das aulas no estudo de caso 2



Fonte: Autor

### 4.3.2 Estudo de caso 2: Contextualização - Perfil dos participantes

Assim como no primeiro estudo, antes do início das aulas foi realizado o levantamento de perfil de todos os participantes e desta vez utilizando os *tablets*. O questionário transcrito está no [Apêndice C](#) e os resultados detalhados nesta subseção. A [Tabela 13](#) apresenta as informações a seguir: na *Escola A* o professor 1 é responsável pela turma A, matutina com 25 alunos e pela turma B, vespertina com 18 discentes. Na *Escola B* o professor 2 é responsável pela turma C com 20 estudantes e o professor 3 é responsável pela turma D com 28 integrantes ambas no período matutino, totalizando 91 crianças.

Tabela 13: Relação de turmas, períodos e número de alunos do estudo de caso 2

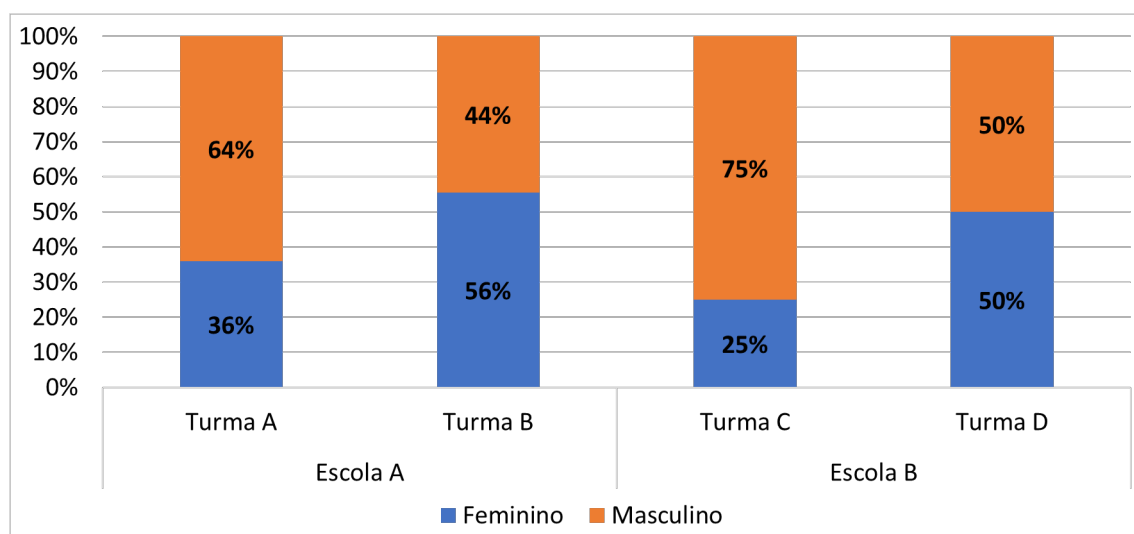
<b>Escola</b>	<b>Professor</b>	<b>Turma</b>	<b>Período</b>	<b># Alunos</b>
<b>Escola A</b>	<b>Professor1</b>	<b>Turma A</b>	<b>Matutino</b>	<b>25</b>
<b>Escola A</b>	<b>Professor1</b>	<b>Turma B</b>	<b>Verpertino</b>	<b>18</b>
<b>Escola B</b>	<b>Professor2</b>	<b>Turma C</b>	<b>Matutino</b>	<b>20</b>
<b>Escola B</b>	<b>Professor3</b>	<b>Turma D</b>	<b>Matutino</b>	<b>28</b>

Fonte: Autor

Durante o estudo de caso, foram coletadas informações sobre os professores que são relevantes a esta subseção. Os três docentes têm entre 38 e 42 anos, são pedagogos e um deles tem especialização (Neuropsicopedagogia e Direito Educacional) e, por fim, têm entre 18 e 22 anos de experiência no magistério.

A [Figura 45](#) apresenta o gráfico com a distribuição do sexo dos participantes do estudo e em ambas escolas há uma turma bem distribuída e outra desbalanceada percentualmente, sendo a turma A com 64% do masculino e 36% feminino, turma B 44% de meninos e 56% de meninas, turma C 75% de homens e 25% de mulheres e turma D com 50% de cada. As identificações no gráfico sobre *Escola A* e *Escola B* referem-se ao agrupamento das duas turmas participantes em cada escola e não à *Escola inteira*, pois havia 5 turmas de 5ºs anos em cada e não houve recursos (tempo, robôs, logística) para compreender 10 turmas nesta pesquisa.

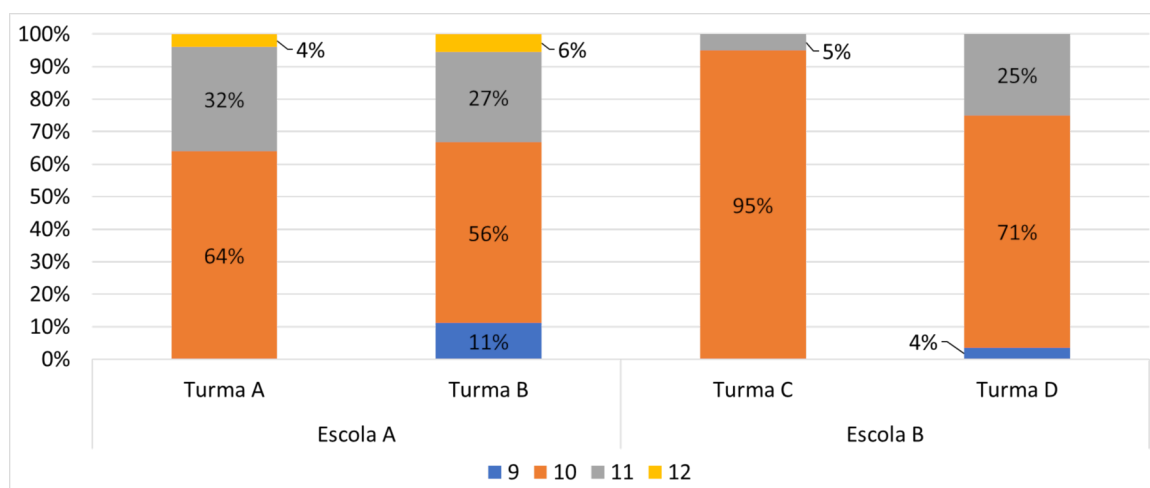
Figura 45: Gráfico com a distribuição do sexo dos participantes por turma no 2º estudo



Fonte: Autor

Em relação à idade, a maior parte dos participantes tem 10 anos, conforme pode ser visualizado no gráfico da Figura 46, no qual estão representados os valores 64%, 56%, 95% e 71% para as turmas A, B, C e D respectivamente.

Figura 46: Gráfico com a distribuição da idade dos participantes por turma no 2º estudo

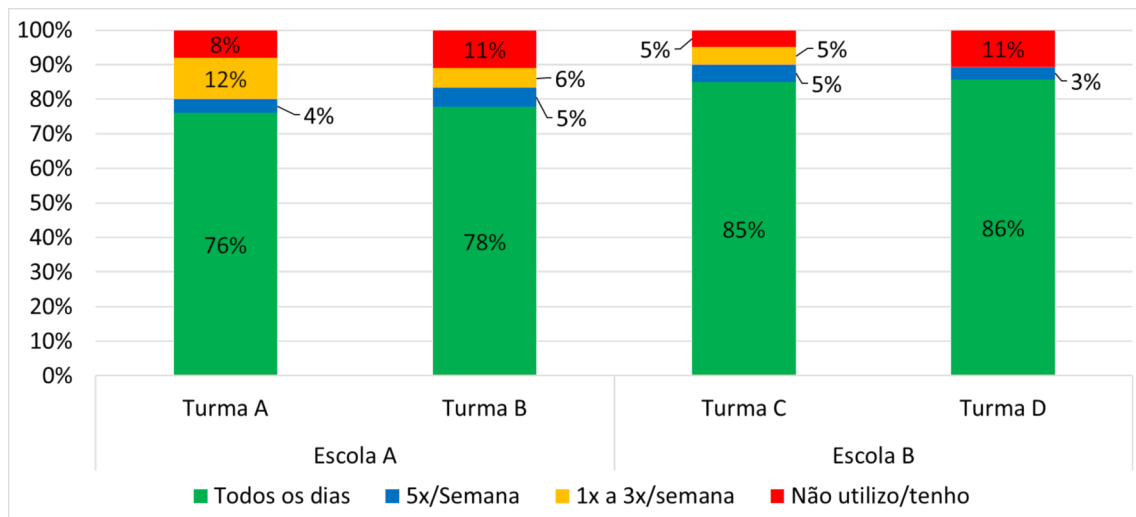


Fonte: Autor

Na questão sobre a frequência de utilização de *smartphones*, as turmas deste estudo apresentam índices de utilização superiores em relação aos participantes do estudo de

caso 1. A Figura 47 apresenta o gráfico com estas informações, sendo que no mínimo 76% dos estudantes afirmaram utilizar o dispositivo todos os dias, portanto, não haveria dificuldades para a utilização dos *tablets* que controlam o Zerobot.

Figura 47: Gráfico com a distribuição da frequência de utilização de *smartphone* por turma no 2º estudo



Fonte: Autor

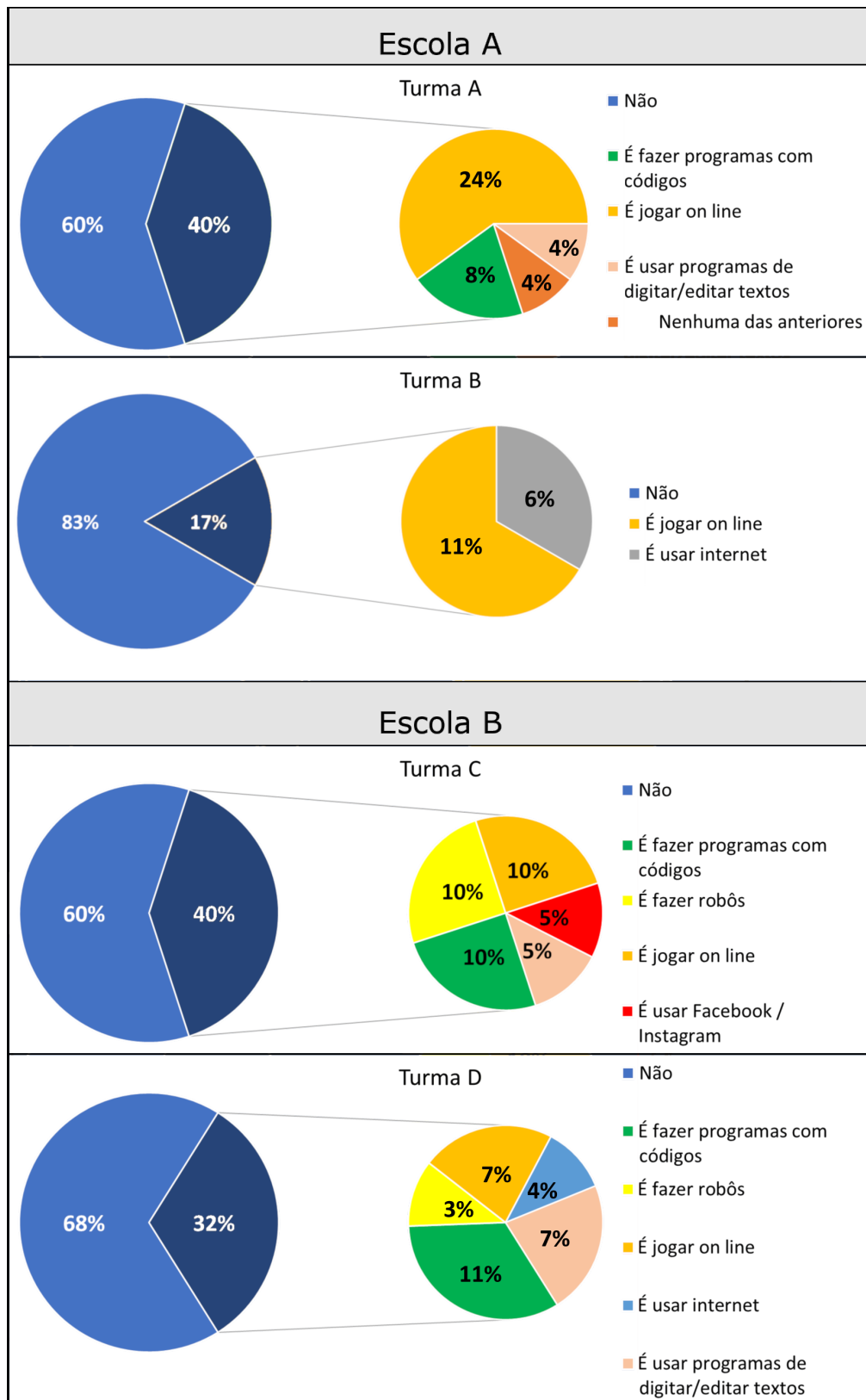
Quando questionados se “*sabiam o que era programação de computadores*” a maior parte afirmou não saber. Aos que respondiam afirmativamente, era apresentada a questão: “Qual das opções melhor define Programação de Computadores para você?”, na qual as opções eram:

- “É usar programas de digitar/editar textos”
- “É jogar on-line”
- “É fazer programas com códigos”
- “É usar internet”
- “É fazer robôs”
- “É usar Facebook/ Instagram”
- “Nenhuma das anteriores”

Os gráficos da Figura 48 apresentam as respostas das quatro turmas e é possível verificar que entre os alunos que afirmaram saber o que é programação de computadores,

apenas 8% acertaram a resposta “É fazer programas com códigos” na turma A, na C foram 10% e na D 11%. Na turma B ninguém optou por essa resposta.

Figura 48: Gráficos com as respostas das perguntas sobre conhecimento em programação de computadores

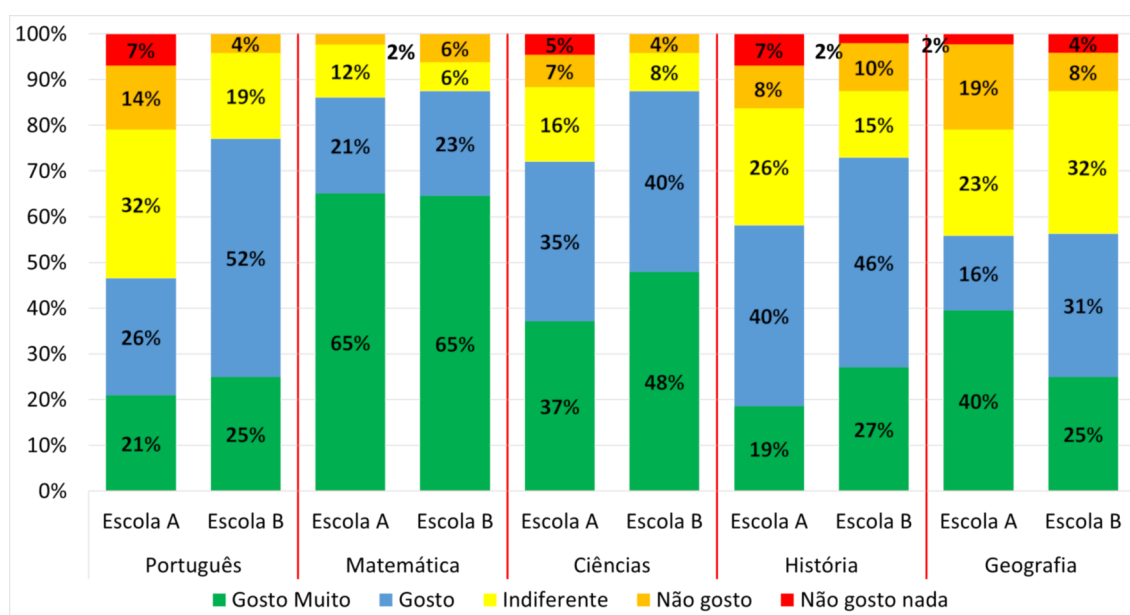


Fonte: Autor



Em sequência foram questionados sobre a afinidade por disciplina e as respostas estão consolidadas no gráfico da Figura 49, agrupadas por disciplina e escola. É possível identificar que a distribuição das opções é consideravelmente uniforme entre os colégios e a disciplina Matemática é a preferida em ambos os casos somando mais de 85% entre as respostas *Gosto muito* e *Gosto*. Entre as outras disciplinas esta soma ultrapassa os 50% em todos os casos, exceto Português na *Escola A*, indicando que os alunos, de modo geral, têm mais afinidades do que aversão às disciplinas.

Figura 49: Gráfico da Afinidade por disciplinas, agrupado por escolas

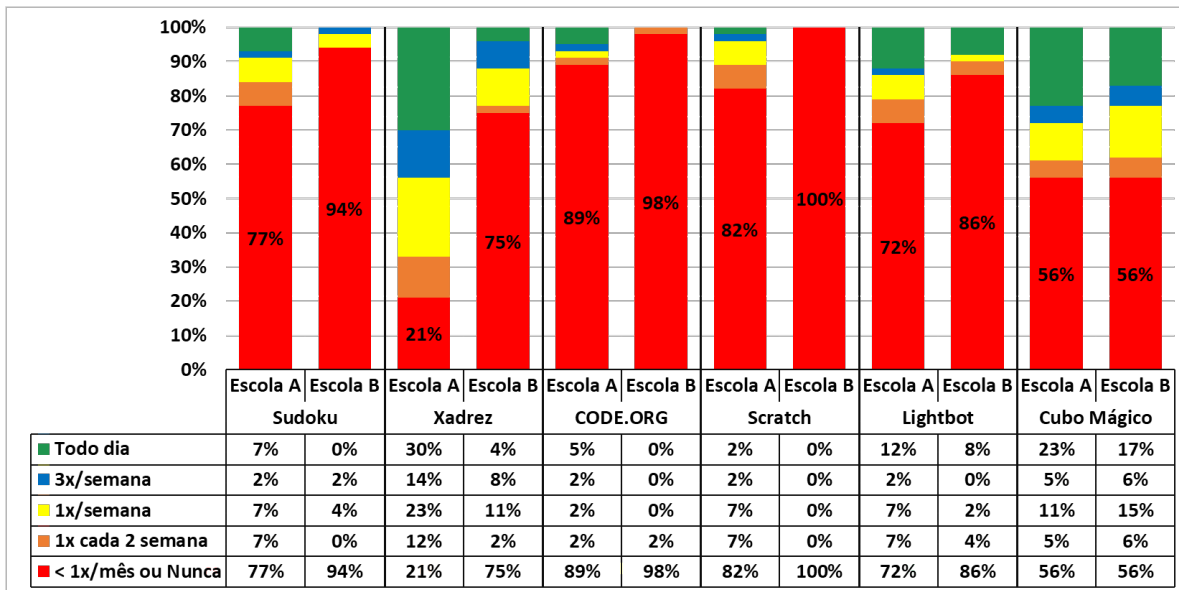


Fonte: Autor

Neste levantamento de perfil, assim como no estudo de caso 1, a última pergunta solicitou que os alunos elencassem a frequência que praticavam (se praticavam) determinados jogos e o gráfico da Figura 50 consolida essas informações por escola. Os jogos/sites questionados são os mesmos do estudo anterior adicionando *Cubo Mágico*<sup>3</sup>. Os resultados mostram que na maioria dos casos as crianças não têm hábito de jogar os *games* listados. Também houve queda no número de jogadores de xadrez em relação ao estudo 1 e há total desconhecimento dos sites Scratch e Code.org entre os participantes da escola B.

<sup>3</sup> Cubo Mágico também conhecido como *Rubik Cube* é um quebra-cabeça tridimensional mais comumente encontrado em forma de um cubo 3x3x3 onde o objetivo é deixar todos os lados com a mesma cor. O jogo possui milhões de soluções que podem ser mapeadas em algoritmos.

Figura 50: Gráfico sobre a frequência de acesso a jogos no 2º estudo



Fonte: Autor

Ao comparar os dados apresentados, é perceptível diversas semelhanças entre as escolas: o número de alunos (Tabela 13) e o sexo dos participantes (Figura 45) está equilibrado e mais de 80% dos participantes tinham entre 10 e 11 anos (Figura 46). Quanto a utilização de *smartphones*, o percentual mínimo dos que utilizam cinco vezes na semana ou mais também é de 80% (Figura 47), quase nenhum aluno tinha conhecimento sobre o conceito de programação de computadores (Figura 48) e em ambas as escolas a disciplina com mais afinidade é a Matemática (Figura 49). Dada a uniformidade entre as turmas, a análise concentrar-se-á nas aulas, em virtude do levantamento de perfil ter evidenciado consistentemente as semelhanças entre as turmas/escolas.

### 4.3.3 Estudo de caso 2: Execução

Neste estudo 10 Zerobots estavam disponíveis, as salas não foram divididas e os professores regulares acompanhavam as aulas integralmente, sanando dúvidas dos alunos e experimentando a Plataforma Zerobot® como ferramenta pedagógica *na prática*. Semelhantemente ao estudo de caso 1, os alunos foram divididos em duplas ou trios, segundo a escolha do professor regular. Desde a primeira aula foi utilizada a Fórmica® como superfície para o deslocamento dos robôs.

No início de cada aula com o Zerobot, em virtude do professor regular ter abordado os conteúdos de Matemática nos dias anteriores, o mestrando apresentava-os de forma sucinta<sup>4</sup> o tema a ser exercitado com o robô e também discutia os conceitos do Pensamento

<sup>4</sup> Excetuando-se a aula Programação 2, na qual alguns conceitos foram abordados com mais atenção.

Computacional como ferramentas/formas de solucionar os problemas propostos, conforme exemplificado na [subseção 4.2.3](#).

O primeiro encontro durou aproximadamente 3h com cada turma, sendo 1h30 para o levantamento de perfil/pré-teste e o restante para a aula de introdução à programação em blocos e a Plataforma Zerobot. Neste estudo de caso uma segunda aula com conteúdos de programação também foi realizada para fixação dos conceitos e amadurecimento quanto à utilização da Plataforma Zerobot, sendo que nestas duas primeiras preleções foi utilizada a versão do aplicativo do estudo de caso 1, ou seja, sem o *pool de soluções* (ainda em fase de testes), de modo que os estudantes até então avançavam segundo as orientações fornecidas pelo pesquisador sobre os critérios para considerar que uma atividade estava *finalizada*.

A partir da terceira aula, iniciaram-se os conteúdos de Matemática e o *pool de soluções* que impedia que os alunos avançassem para a atividade seguinte até finalizar corretamente a atividade atual, isto é, desenvolvessem um algoritmo que estivesse previamente cadastrado no *pool* ou então solicitassem ao pesquisador a validação e inclusão de uma nova solução ao banco de algoritmos válidos. Este processo de validação/inclusão de novas soluções e outros detalhes do *pool* estão descritos na [subseção 3.1.2](#).

Como descrito no planejamento, a seleção dos conteúdos foi realizada na semana anterior à realização da aula para acompanhar o planejamento pedagógico das escolas/professores sendo idêntico para as turmas A e B (*Escola A*) e para C e D (*Escola B*). Na [Tabela 14](#) e na [Tabela 15](#) estão as listas de aulas ministradas nas *Escola A e B*, respectivamente.

Tabela 14: Sequência de aulas para as turmas A e B na *Escola A*

#	Cod. Aula	Aula
1	P1	Programação 1
2	P2	Programação 2
3	MFR1	Fração 1 – Frações simples e de inteiros
4	MFR2	Frações 2 – Frações equivalentes
5	MFR3	Frações 3 – Frações equivalentes em figuras
6	MAP2	Perímetros 1 – Desenhando e Calculando
7	MAP3	Áreas e Perímetros 1 – Desenhando áreas iguais e perímetros diferentes
8	MAP3	Áreas e Perímetros 1 – Desenhando áreas iguais e perímetros diferentes*
9	MPC1	Plano Cartesiano 1 – Navegando no plano
10	MPC2	Plano Cartesiano 2 – Desenhando no plano
11	MPC3	Plano Cartesiano 3 – Empurrando objetos no plano
12	MPC4	Plano Cartesiano 4 – Empurrando objetos e girando polígonos no plano
13	MAP1	Áreas 1 – Desenhando e Calculando
14	MSM1	Sistema Métrico 1 – Marcando centímetros na reta
15	C1	Materiais Recicláveis 1

Tabela 15: Sequência de aulas para as turmas C e D na *Escola B*

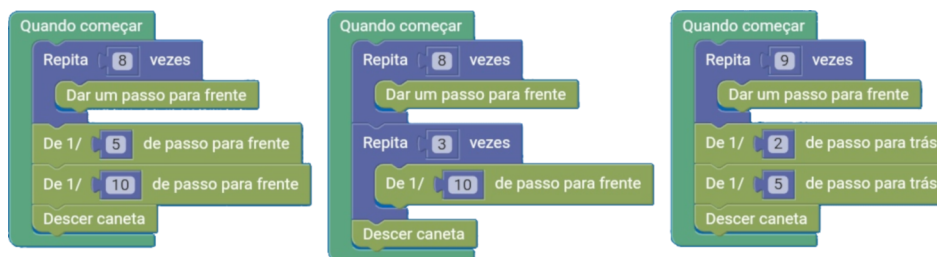
#	Cod. Aula	Aula
1	P1	Programação 1
2	P2	Programação 2
3	MRA1	Multiplicação e Divisão de Racionais 1
4	MRA1	Multiplicação e Divisão de Racionais 1*
5	MFR3	Frações 3 – Frações equivalentes em figuras
6	MAP2	Perímetros 1 – Desenhando e Calculando
7	MAP3	Áreas e Perímetros 1 – Desenhando áreas iguais e perímetros diferentes
8	MSM1	Sistema Métrico 1 – Marcando centímetros na reta
9	MP1	Porcentagem 1 – Porcentagem na reta
10	MPO1	Polígonos 1 – Desenhando Polígonos
11	MPC2	Plano Cartesiano 2 – Desenhando no plano
12	MPC3	Plano Cartesiano 3 – Empurrando objetos no plano
13	MP2	Porcentagem 2 – Porcentagem de figuras com desconto
14	C1	Materiais Recicláveis 1
15	MPC4	Plano Cartesiano 4 – Empurrando objetos e girando polígonos no plano

Fonte: Autor

Na [Tabela 14](#) a aula MAP3 (8.<sup>a</sup> na lista) foi ministrada duas vezes pois o professor julgou que o desempenho das duas turmas não foi adequado, solicitando que os alunos pudessem refazer os exercícios após os reforços de conteúdo em sala. No caso da [Tabela 15](#) a aula MRA1 (4.<sup>a</sup> na lista) também foi reaplicada, mas em virtude de melhorias técnicas no *ZerobotAPP* com o desenvolvimento do bloco “*fração de passo*” do robô, o que possibilitou a aplicação a aula novamente, de forma mais dinâmica e desafiadora.

De maneira informal, os professores elogiaram o incremento deste novo bloco (outras informações na [subseção 5.2.7](#)), em razão de compelir os estudantes em construir um raciocínio elaborado mesmo em problemas simples, por exemplo, na aula MSM1 (sistema métrico), um dos primeiros exercícios requisita às crianças que desenvolvam um algoritmo para marcar um ponto que represente 0,83m na reta de 1m. O robô movimenta-se em “passos” (que neste caso valem 10cm), ou seja, o aluno precisa converter esse valor solicitado em centímetros e depois calcular quantos passos o Zerobot® precisa se deslocar. Ademais, para o robô andar *menos* que 10cm, isto é, *menos* que um passo, é obrigatório o uso do bloco *fração de passo*, o qual tem a seguinte estrutura: “para frente/trás  $\frac{1}{X}$  do passo”, onde  $X$  é um valor inserido pelo usuário. Continuando o raciocínio, para movimentar os 83cm solicitados, os alunos precisavam *construir* a solução levando em conta as ferramentas oferecidas, ou seja, os passos de 10cm e as frações de passo. Com 8 passos (sejam instruções seguidas ou utilizando um laço repita) o Zerobot® desloca-se 80cm e para andar os 3cm restantes, os discentes podiam inserir um bloco “para frente  $\frac{1}{5}$  do passo” e mais um bloco “para frente  $\frac{1}{10}$  do passo”, totalizando os 83cm [ $8 \times 10 + (\frac{1}{5}10) + (\frac{1}{10}10) = 80 + 2 + 1 = 83$ ]. A [Figura 51](#) apresenta esta e outras possíveis soluções algorítmicas deste exemplo.

Figura 51: Exemplos do código para movimentar o Zerobot 83cm e marcar um ponto



Fonte: Autor

As aulas foram ministradas assim como descrito no estudo de caso 1 (subseção 4.2.3) e os *padrões* de aula, habilidade da BNCC e conceitos do PC estão detalhados no subseção 3.1.5. Os arquivos dos Planos de Aula são disponibilizados na íntegra no Apêndice A. Isto posto, as fotos na Figura 52, Figura 53, Figura 54 e na Figura 55 retratam alguns momentos da execução na *Escola A*. As fotos da Figura 56 exibem alunos da *Escola B* durante o levantamento de perfil e na Figura 57, Figura 58, Figura 59 e Figura 60 contém registros de outros momentos nesta escola.

Figura 52: *Escola A* - Aula Programação 1 - Turmas A e B

Fonte: Autor



Figura 53: Escola A - Aula Frações 2 - Turma A



Fonte: Autor

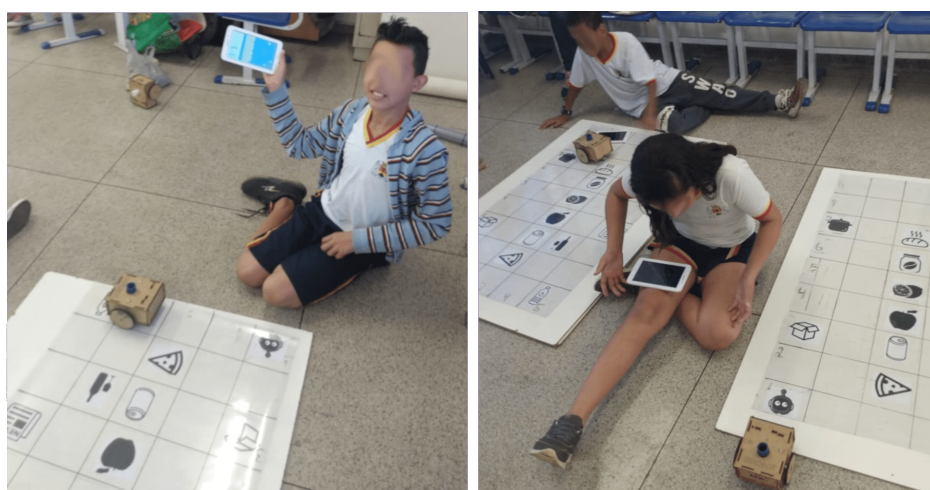


Figura 54: Escola A - Aula Plano Cartesiano 1 - Turma B



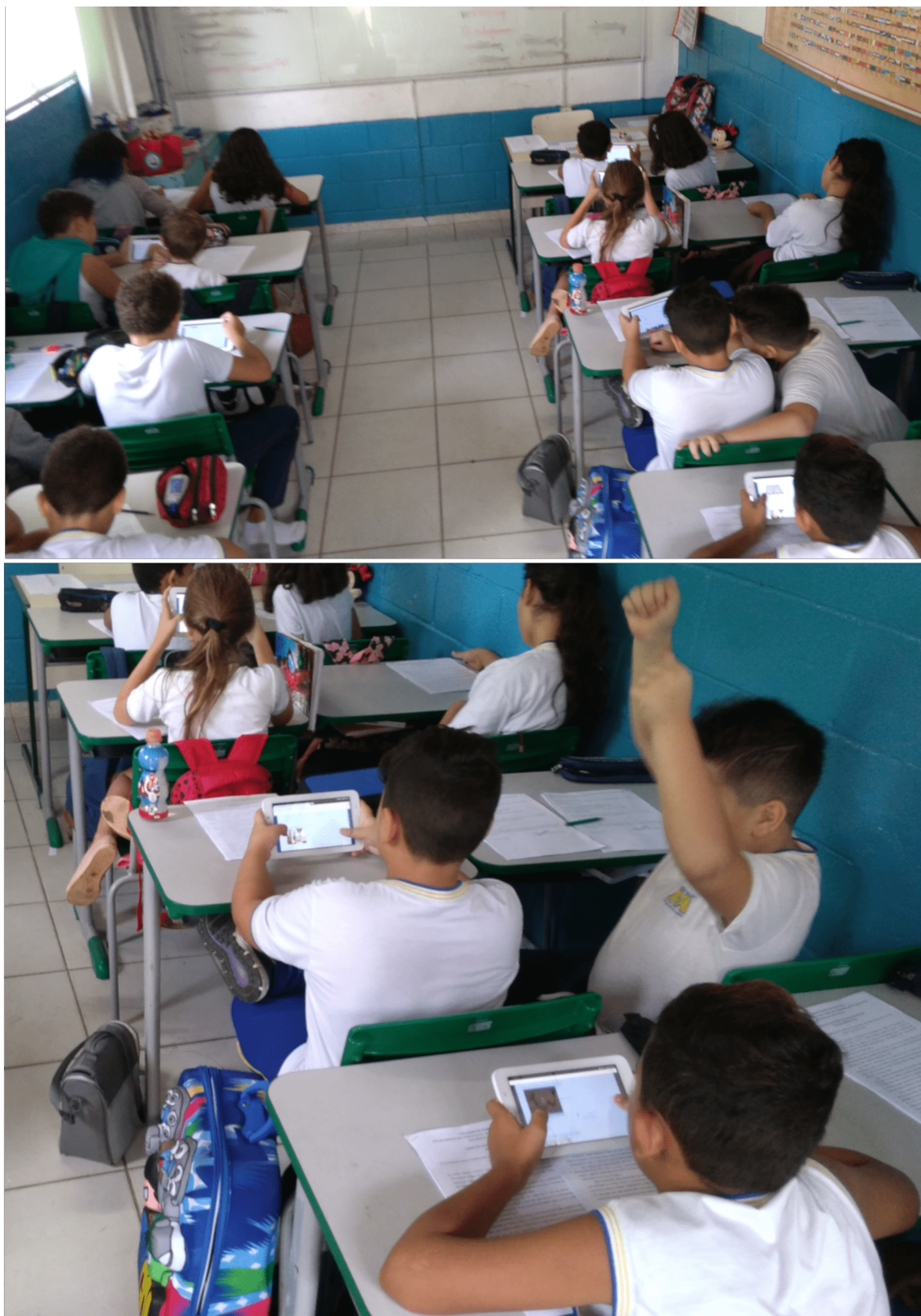
Fonte: Autor

Figura 55: Escola A - Aula Materiais Recicláveis - Turma B



Fonte: Autor

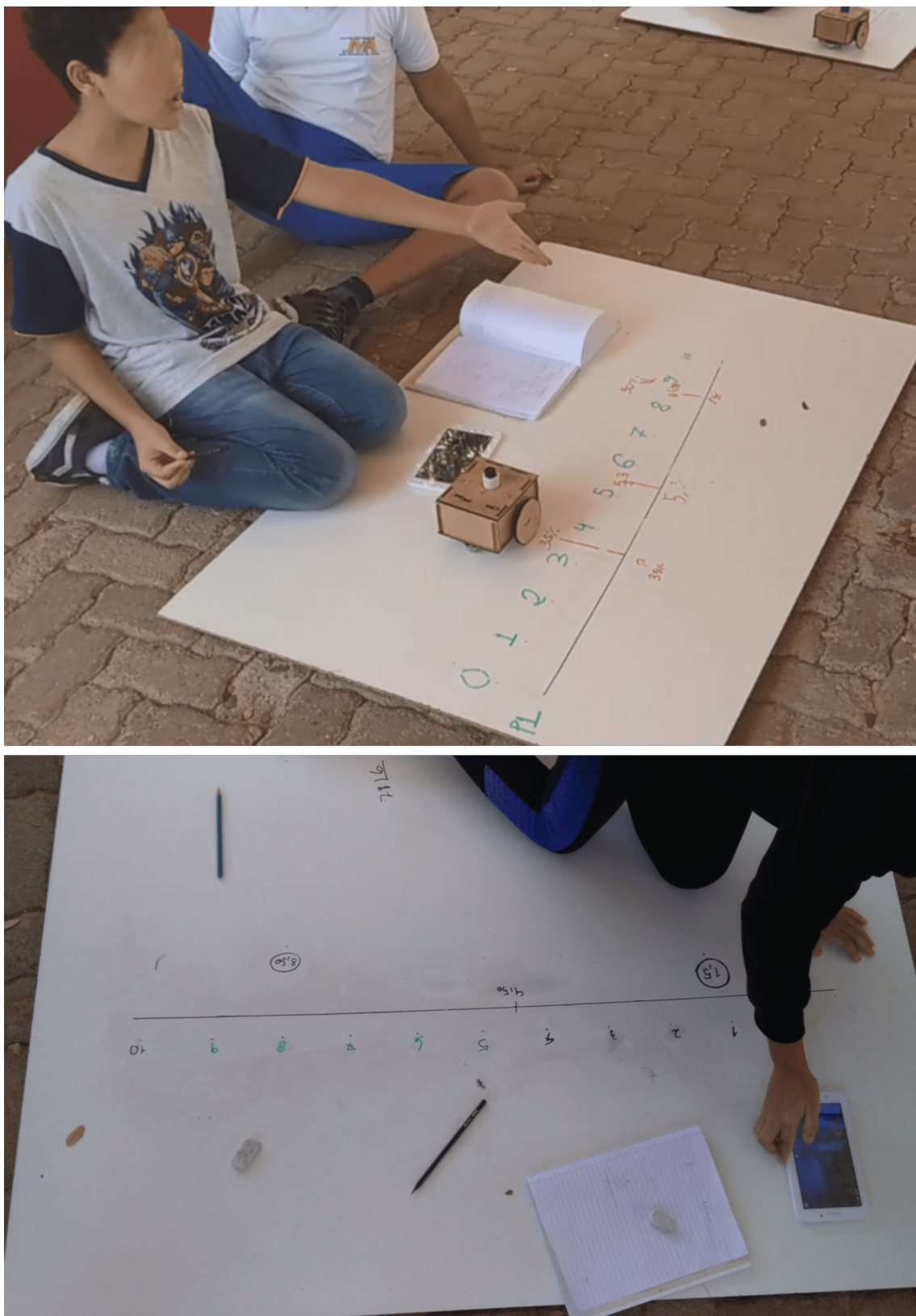


Figura 56: *Escola B* - Levantamento de perfil - Turma C

Fonte: Autor



Figura 57: Escola B - Aula Frações 2 - Turma C



Fonte: Autor



Figura 58: Escola B - Aula Plano Cartesiano 3 - Turma D





Figura 59: Escola B - Aula Áreas e Perímetros 1 - Turma C

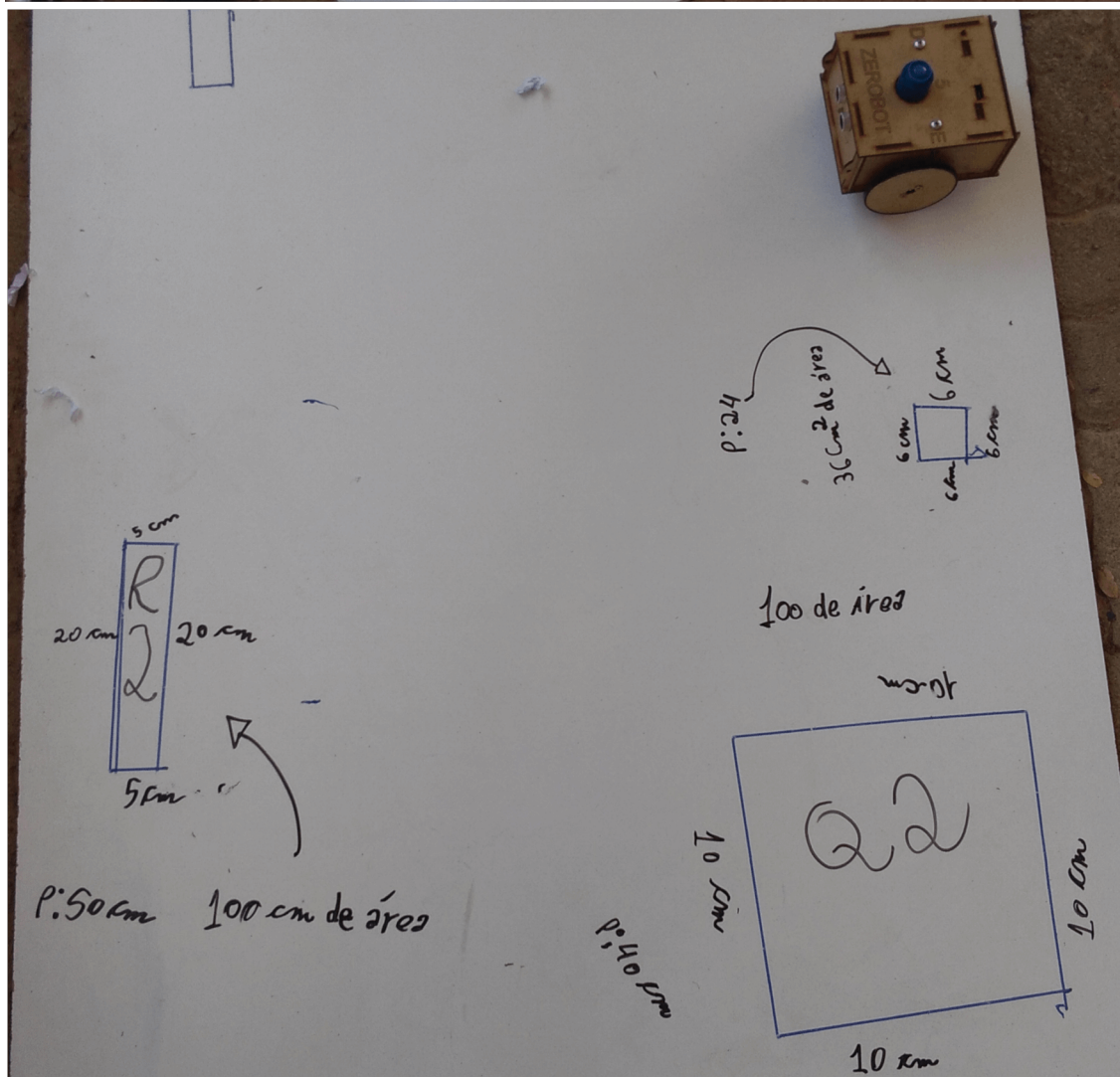
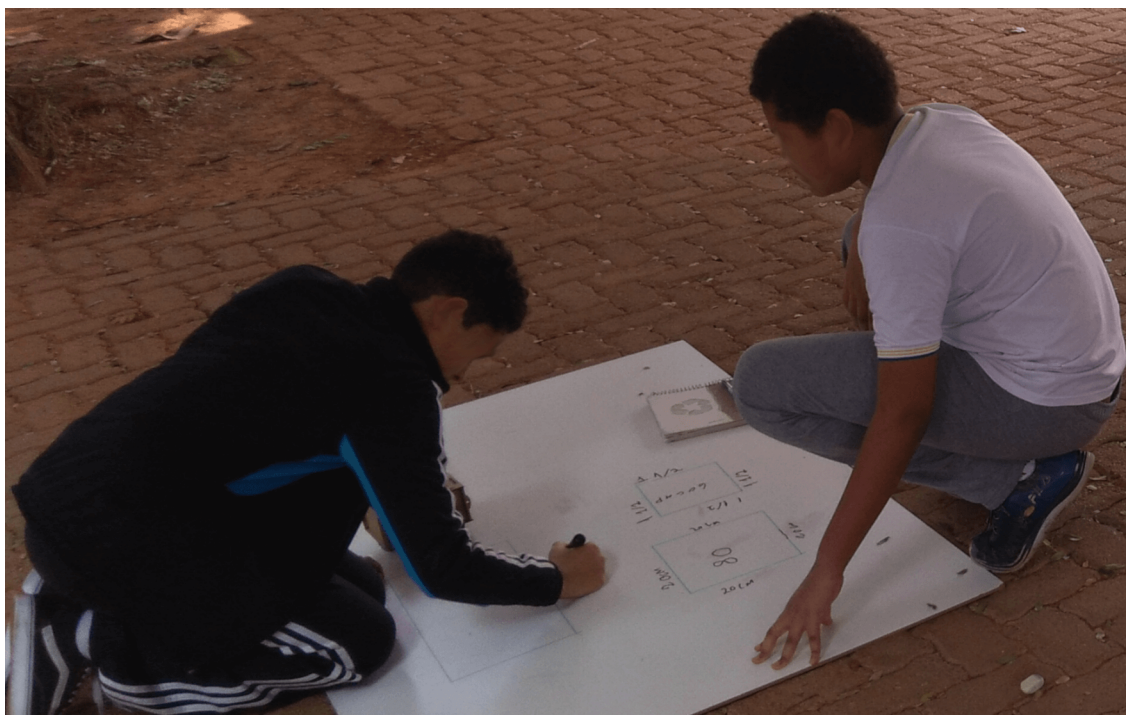
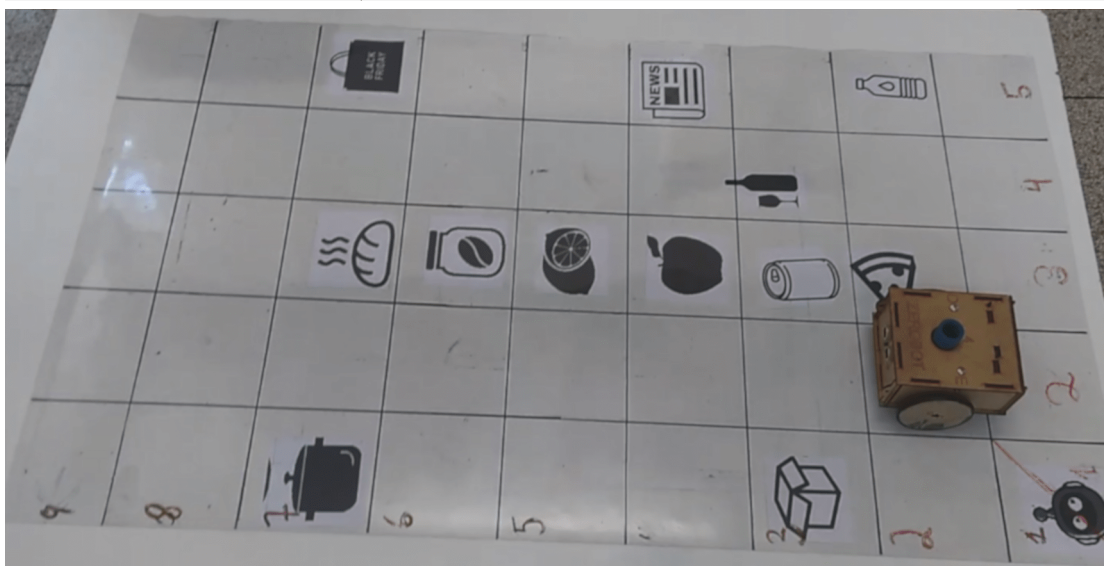




Figura 60: Escola B - Aula Materiais Recicláveis - Turma D



Fonte: Autor

Para cada uma das quatro turmas foram ministradas 15 aulas, conforme listado anteriormente, sendo as duas primeiras sobre programação em blocos e introdução à plataforma Zerobot, 12 diretamente relacionadas a conteúdos de Matemática e uma sobre *materiais recicláveis*, que é um conteúdo da disciplina de Ciências e foi ministrada como forma de avaliar a Plataforma Zerobot® em contexto diferente da Matemática.

Excetuando-se as duas primeiras interações, todas as demais foram elaboradas em acordo com os conteúdos indicados e validados pelos professores, todavia existiam diferenças no planejamento pedagógicos das escolas resultando em tópicos diferentes ou em sequências variadas entre as instituições. A [Tabela 16](#) relaciona quais aulas foram ministradas em qual escola.

Tabela 16: Lista de aulas e as escolas onde foram aplicadas

Cod. Aula	Aula	Ministrada em
MAP1	Áreas 1 – Desenhando e Calculando	Escola A
MFR1	Frações 1 – Frações simples e de inteiros	Escola A
MFR2	Frações 2 – Frações equivalentes	Escola A
MPC1	Plano Cartesiano 1 – Navegando no plano	Escola A
MRA1	Multiplicação e Divisão de Racionais 1	Escola B
MPO1	Polígonos 1 – Desenhando Polígonos	Escola B
MP1	Porcentagem 1 – Porcentagem na reta	Escola B
MP2	Porcentagem 2 – Porcentagem de figuras com desconto	Escola B
MAP3	Áreas e Perímetros 1 – Desenhando áreas iguais e perímetros diferentes	Escola A e B
MFR3	Frações 3 - Frações equivalentes em figuras	Escola A e B
C1	Materiais Recicláveis 1	Escola A e B
MAP2	Perímetros 1 – Desenhando e Calculando	Escola A e B
MPC2	Plano Cartesiano 2 – Desenhando no plano	Escola A e B
MPC3	Plano Cartesiano 3 – Empurrando objetos no plano	Escola A e B
MPC4	Plano Cartesiano 4 – Empurrando objetos e girando polígonos no plano	Escola A e B
P1	Programação 1	Escola A e B
P2	Programação 2	Escola A e B
MSM1	Sistema Métrico 1 – Marcando centímetros na reta	Escola A e B

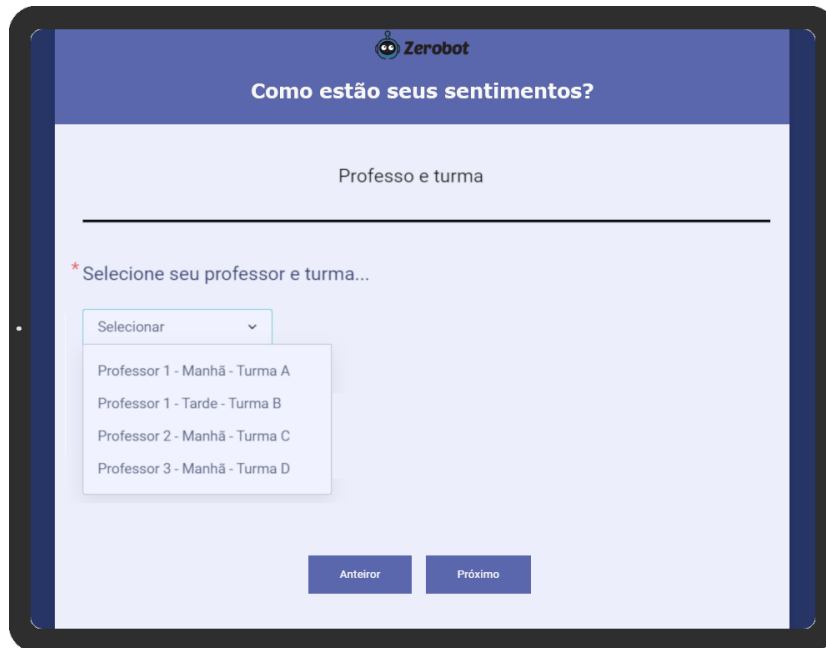
Fonte: Autor

#### 4.3.4 Estudo de caso 2: Coleta de dados

Os dados coletados neste segundo estudo de caso assemelham-se aos do primeiro. O levantamento de perfil detalhado na [subseção 4.3.2](#) foi realizado antes do início das aulas e o pré-teste (descrito na [subseção 3.2.1.3](#) e consolidado na [subseção 5.2.5](#)) foi coletado em seguida. O *ZerobotAPP* registrou os *Logs* com os algoritmos ([subseção 3.1.2](#)) antes e depois da implementação do *pool de soluções*.

Ao final de cada aula também foi solicitado aos alunos e professores que respondessem o questionário emoti-SAM ([subseção 3.2.1.2](#)) sobre as emoções que sentiram durante a utilização da Plataforma Zerobot® na presente experiência. Novamente foram utilizados os *tablets* para a coleta e o questionário deste estudo requisitou ao participante que selecionasse seu nome e do professor em uma lista antes de responder as questões do emoti-SAM, possibilitando assim cruzamentos de informação mais acurados, por exemplo testes estatísticos ([Tabela 17](#) ou [subseção 5.2.3](#)). As [Figura 61](#) e [Figura 62](#) exemplificam a seleção do professor/nome e as [Figura 40](#), [Figura 41](#), e [Figura 42](#) da [subseção 4.2.4](#) ilustram como as questões foram apresentadas aos discentes e docentes.

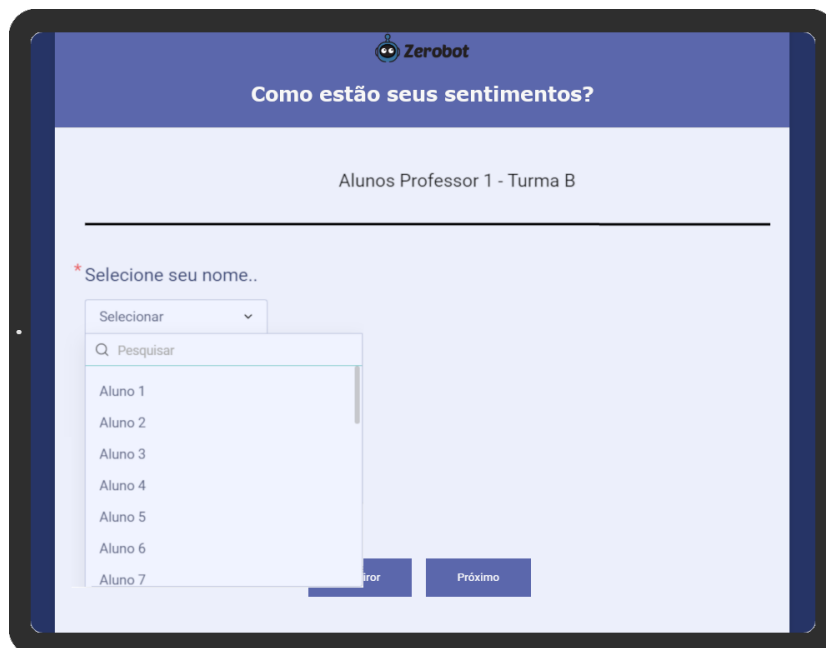
Figura 61: emoti-SAM - Selecionando o professor e turma do aluno



The screenshot shows a tablet displaying the 'emoti-SAM' application. At the top, there is a blue header with the 'Zerobot' logo and the text 'Como estão seus sentimentos?'. Below the header, the title 'Professo e turma' is centered. A horizontal line separates the title from the main content area. The main content area has a light blue background and contains the text '\* Selecione seu professor e turma...'. Below this text is a dropdown menu with the label 'Selecionar' and a downward arrow. The dropdown menu is open, showing four options: 'Professor 1 - Manhã - Turma A', 'Professor 1 - Tarde - Turma B', 'Professor 2 - Manhã - Turma C', and 'Professor 3 - Manhã - Turma D'. At the bottom of the screen, there are two blue buttons: 'Anterior' on the left and 'Próximo' on the right.

Fonte: Autor

Figura 62: emoti-SAM - Selecionando o nome do participante



The screenshot shows a tablet displaying the 'emoti-SAM' application. At the top, there is a blue header with the 'Zerobot' logo and the text 'Como estão seus sentimentos?'. Below the header, the title 'Alunos Professor 1 - Turma B' is centered. A horizontal line separates the title from the main content area. The main content area has a light blue background and contains the text '\* Selecione seu nome..'. Below this text is a dropdown menu with the label 'Selecionar' and a downward arrow. The dropdown menu is open, showing a search bar with the text 'Pesquisar' and a list of seven options: 'Aluno 1', 'Aluno 2', 'Aluno 3', 'Aluno 4', 'Aluno 5', 'Aluno 6', and 'Aluno 7'. At the bottom of the screen, there are two blue buttons: 'Anterior' on the left and 'Próximo' on the right.

Fonte: Autor

Após o término das aulas, um pós-teste foi aplicado aos alunos com objetivo de aferir se houve a assimilação de alguns conceitos do Pensamento Computacional pelos discentes

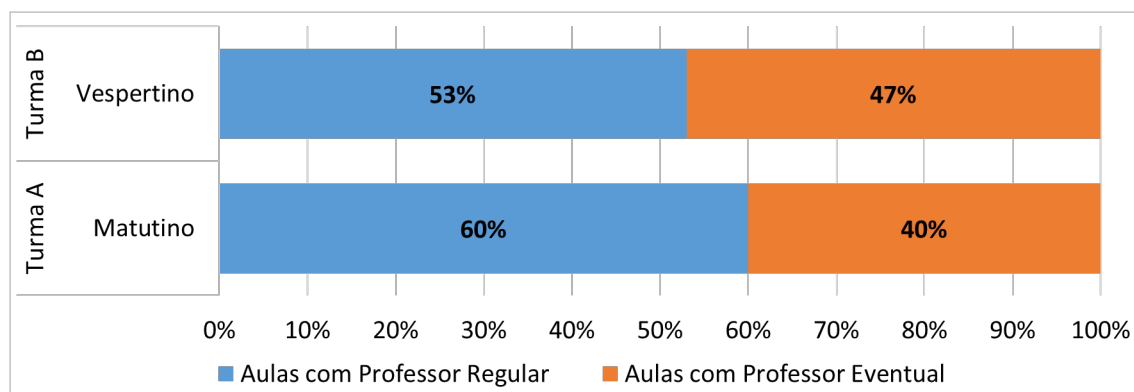
(Apêndice F) e, também, aproximadamente 70% foram entrevistados (comentários na subseção 3.2.1.3, roteiro disponível no Apêndice E).

### 4.3.5 Estudo de caso 2: Ameaças à validade

Foram identificadas as seguintes ameaças à validade deste estudo de caso:

- As atividades dos Planos de Aula foram elaboradas pelo pesquisador e eventualmente poderiam ser mais aderente à realidade de cada escola/turma se os professores as tivessem criado, entretanto muitos exercícios foram elaborados a partir dos livros didáticos fornecidos pelas escolas e validados pelos docentes, mitigando algum descolamento acentuado neste contexto;
- O professor 1, responsável pelas duas turmas da *Escola A* ausentou-se em diversas aulas devido a problemas de saúde, conforme resumido no gráfico da Figura 63.

Figura 63: Faltas do professor 1 nas aulas com a Plataforma Zerobot - Estudo de caso 2



Fonte: Autor

A despeito destas ocorrências, também foi solicitado a todos professores eventuais que respondessem ao emoti-SAM avaliando a aula presenciada e, de modo geral, reportaram-se de forma positiva sobre a experiência. Os professores da *Escola B* estiveram presentes em todas as aulas.

- Assim como no estudo de caso 1, a aula foi conduzida pelo pesquisador, todavia os professores regulares (ou eventuais) estavam presentes e atuantes a todo momento, reforçando os conteúdos, interagindo com as crianças, controlando o comportamento quando necessário e assim, conseguindo vivenciar e avaliar a Plataforma.
- O pré e pós-teste são simples e possuem poucas questões, não obstante, cumprem o papel *exploratório* conforme reportado na QP2 (subseção 1.3.1) que tem o objetivo de *descobrir* o resultando e não de atingir algum índice específico de sucesso.

- Assim como manifestado no estudo de caso-piloto (subseção 4.2.5), o processo de coletar emoções possui fragilidades, contudo, a realização de diversas aulas e a coleta de mais de 1.100 opiniões busca minimizar tais fragilidades.

### 4.3.6 Estudo de caso 2: Considerações finais

No geral as aulas receberam comentários positivos dos professores envolvidos e cabe destacar algumas situações reportadas positivamente como “visualização concreta” de conteúdos/conceitos da Matemática, dentre as quais a aula MAP3 onde os alunos desenham com o robô figuras com mesma área e perímetros diferentes, assim como outras formas geométricas com áreas diferentes mas com perímetro igual, sendo instigados a *descobrirem essas características*. A aula MPO1 também permite às crianças *ver* os ângulos sendo formados pelo Zerobot® quando enviam um comando para virar 60° para direita, por exemplo, podem *ver/presenciar* o ângulo sendo formado e esta *sensação* é incomum quando comparada ao tradicional *lápiz e papel*, onde os estudantes podem fazer uma linha reta e marcar 30°, sem *compreender evidentemente* (ou *ver*) o ângulo.

Houve também diversos comentários sobre o bloco “*frações de passo*”, registrados na subseção 4.3.3. Há ainda outro aspecto de destaque em relação às crianças que são as aulas onde os  *cubos* foram utilizados, recebendo comentários positivos dos participantes, sejam pelos “*bracinhos bonitinhos*” ou pela diversão gerada (e percebida) ao utilizar o robô para empurrar objetos e cumprir as tarefas, motivando os alunos a efetivamente solucionar os exercícios matemáticos para descobrirem qual cubo deveria ser empurrado.

## 4.4 Considerações finais sobre os Estudos de caso

Na perspectiva do pesquisador, as aulas foram proveitosas para as crianças que mostravam-se animadas e empenhadas em solucionar os problemas. Os professores reportaram diversos *feedbacks* positivos sobre a utilização da ferramenta e algumas sugestões de melhorias. Mestrando e docentes verificaram que as dúvidas dos alunos concentravam-se majoritariamente nas *questões matemáticas* e muitos erros aconteceram por falta de *atenção aos enunciados*, de modo que o *ato de desenvolver* os algoritmos não pareceu impactar o desempenho dos discentes e/ou das aulas. Nesta *playlist* encontram-se alguns vídeos com recortes das aulas ministradas <<https://www.youtube.com/playlist?list=PLVxF4VosFbkeack4Xnyw6GMSmLRe58a2i>>.

A realização de dois estudos foi fundamental para esta pesquisa. O primeiro apresentou bons resultados<sup>5</sup>, experiência e *feedbacks* para execução do segundo que levantou diversos dados objetivando responder às questões de pesquisa deste mestrado.

<sup>5</sup> Os dois artigos publicados nesta pesquisa são relacionados exclusivamente ao estudo de caso-piloto: (PADUA; FELIPUSSI, 2019b) e (PADUA; FELIPUSSI, 2019a)



Ambos os estudos foram submetidos à apreciação e aprovados pelo conselho de ética, sob os números CAAE 04088418.5.0000.5504, Número do Parecer: 3.757.046 (ANEXO A) e CAAE 20577119.0.0000.5504, Número do Parecer: 3.687.760 (ANEXO B). No [Apêndice G](#) estão relacionados os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (assinado pelos responsáveis) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE (assinado pelos alunos participantes).



## 5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo são descritas as análises dos estudos de caso 1 e 2 considerando os dados coletados das diversas fontes, a evolução entre os resultados do primeiro e segundo estudo e os resultados obtidos.

### 5.1 Estudo de caso 1

Conforme relatado na [subseção 4.2.4](#), os dados coletados no estudo de caso 1 (caso-piloto) e analisados na sequência, são:

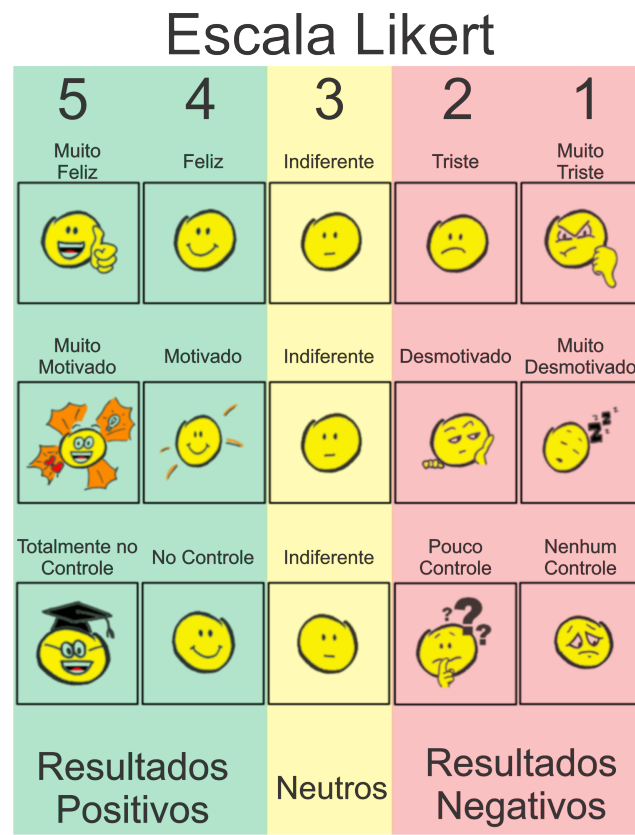
- **Levantamento de Perfil** - detalhado na [subseção 4.2.2](#);
- **emoti-SAM** - solicitado individualmente a todas crianças que participavam das aulas como forma de *aferir* os sentimentos *Felicidade, Motivação e Controle* sobre a utilização da Plataforma conforme descrito na [subseção 4.2.4](#);
- **Logs** - registrados no *ZerobotAPP* de forma transparente a cada envio de código ou mudança de atividade pelos estudantes.

#### 5.1.1 emoti-SAM - Alunos

Nas próximas subseções são apresentados gráficos com os dados de cada sentimento (Felicidade, Motivação e Controle) sob diferentes prismas. No primeiro agrupamento é possível visualizar e comparar as respostas das três turmas (para um sentimento) em cada preleção, no segundo as informações estão reunidas por aula e, finalmente, na terceira é apresentada a consolidação destes conteúdos.

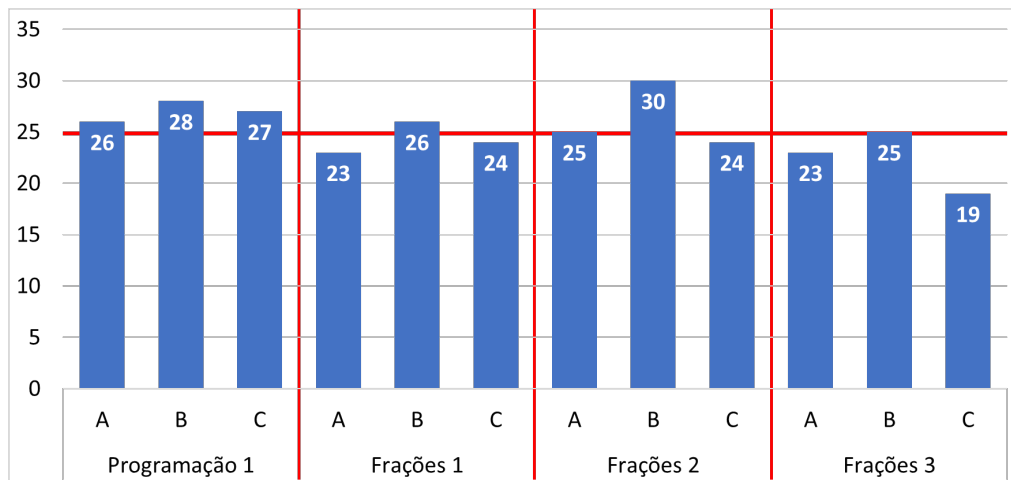
Conforme proposto por [Hayashi et al. \(2016\)](#) o emoti-SAM utiliza uma escala *likert* com 5 pontos conforme identificado na [Figura 64](#). Esta pesquisa considera as respostas equivalentes a 5 ou 4 sensações agradáveis (respostas positivas), sentimentos neutros com o índice 3 e emoções/respostas negativas são os elementos com valor 2 ou 1.

Figura 64: Identificação das respostas positivas, neutras e negativas no emoti-SAM



Fonte: Autor, adaptado de Hayashi et al. (2016)

Neste primeiro estudo de caso, conforme os dados do levantamento de perfil (subseção 4.2.2), 89 crianças divididas em 3 turmas participaram de 4 aulas cada, respondendo individualmente ao questionário emoti-SAM ao final de cada preleção. No gráfico da Figura 65 são apresentados os números de respostas coletadas por aula em cada turma. Ao total somaram 300 respostas com uma média de 25 por turma/aula indicada através da linha vermelha horizontal.

Figura 65: Quantidade de respostas do *emoti-SAM* por turmas

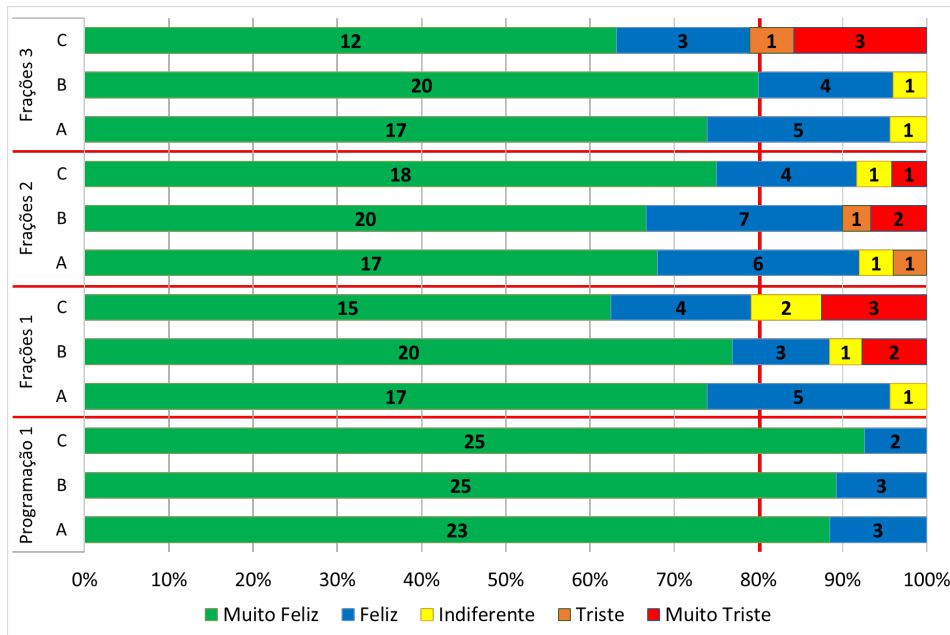
Fonte: Autor

#### 5.1.1.1 Agrupamento por Plano de Aula

No gráfico da [Figura 66](#), no qual os rótulos indicam os números de respostas e as barras a representação percentual desta quantidade, é possível observar na aula *Programação 1* que aproximadamente 90% dos alunos reportaram *muito felizes* e os demais consideraram-se *felizes*. Na aula *Frações 1*, que iniciou os exercícios de Matemática, houve uma queda na *Felicidade* dos alunos, todavia, os resultados positivos ainda somaram o mínimo de 80%, sendo um índice considerável. Há uma linha vermelha destacando este limiar para facilitar a identificação no gráfico.

Em *Frações 2*, houve uma incipiente redução no somatório de discentes *muito felizes* e um incremento na quantidade de alunos *felizes* em relação a aula anterior, desta feita, ampliou-se o total de resultados positivos. Na quarta e última aula, *Frações 3*, a despeito de uma das salas ter somado menos que 80% de respostas positivas, a média geral das três turmas é próxima à média da aula anterior e superior à *Frações 1*, sendo assim, considerado também um resultado promissor.

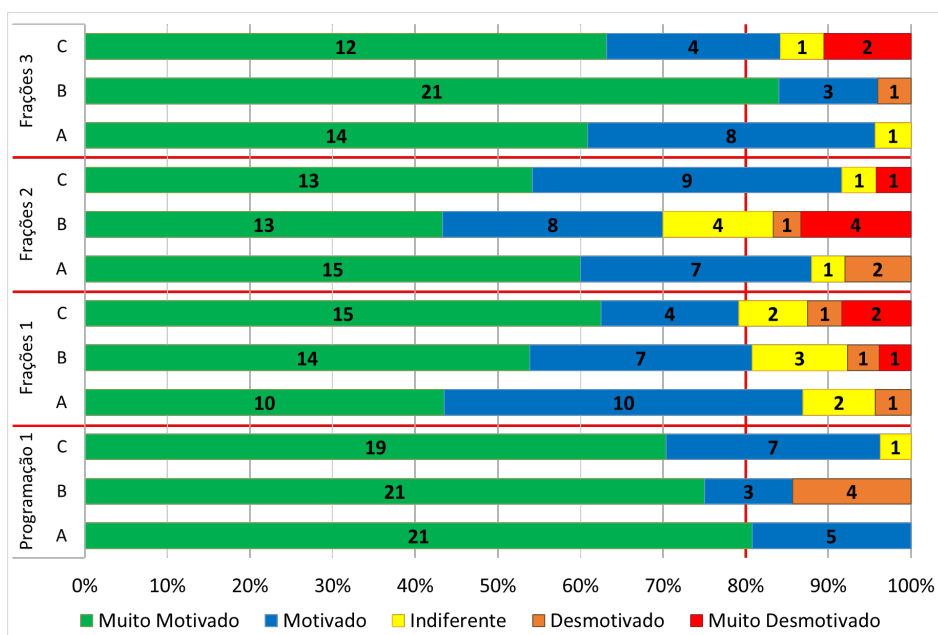
Figura 66: Estudo de caso 1 - Sentimento Felicidade por aula das turmas A, B e C



Fonte: Autor

Quanto a *Motivação*, é possível conferir na [Figura 67](#) que 80% dos alunos reportaram sentir-se *muito motivados ou motivados* em todas as aulas, excetuando-se a *turma B* na aula *Frações 2* que somou 70% em respostas positivas.

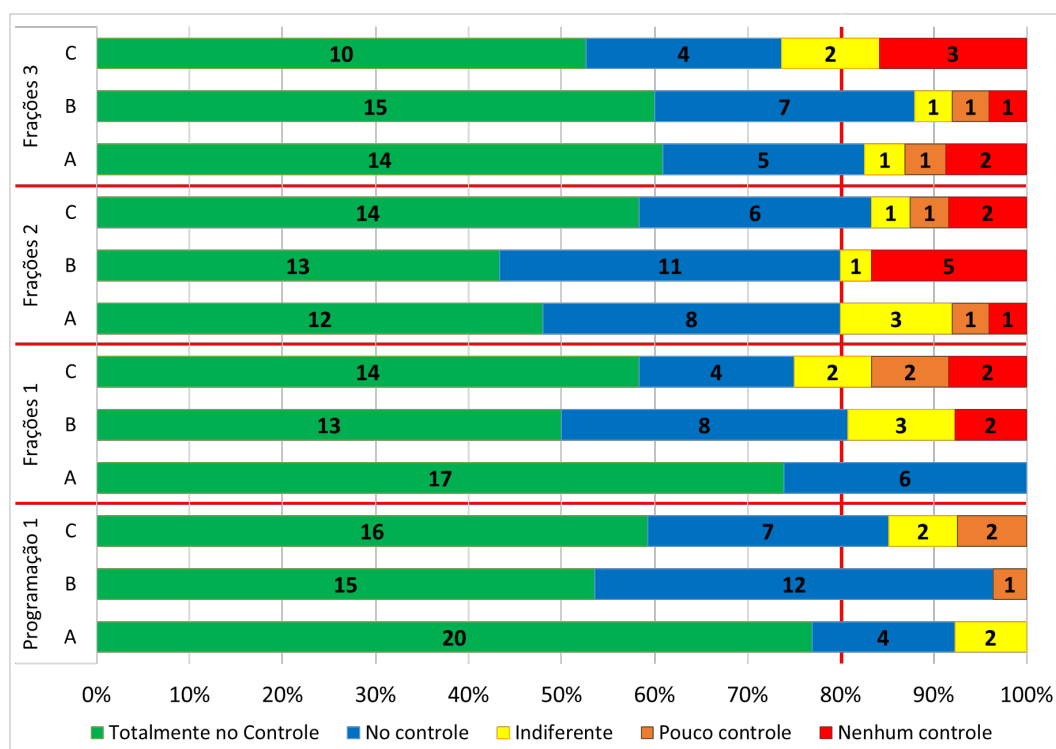
Figura 67: Estudo de caso 1 - Sentimento Motivação por aula das turmas A, B e C



Fonte: Autor

Em relação ao sentimento *Controle*, a soma das melhores respostas apresenta resultados semelhantes aos demais, mantendo o índice em pelo menos 80% em quase todos os casos, conforme o gráfico da [Figura 68](#).

Figura 68: Estudo de caso 1 - Sentimento Controle por aula das turmas A, B e C



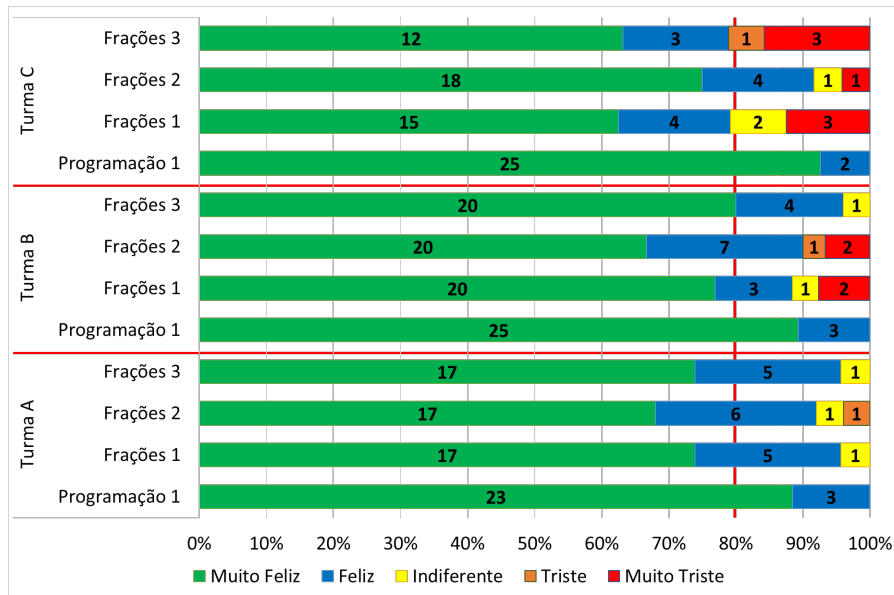
Fonte: Autor

#### 5.1.1.2 Agrupamento por turmas

Observando os dados referentes ao sentimento *Felicidade*, através da [Figura 69](#), é possível notar uma semelhança entre as avaliações das turmas A e B, enquanto a turma C apresenta valores pouco inferiores às demais, embora também semelhantes. Todavia, como todas as turmas reportaram-se *muito felizes ou felizes* em pelo menos 80% das avaliações<sup>1</sup>, considera-se que as turmas sentiram-se majoritariamente felizes ao realizar as atividades.

<sup>1</sup> Excetuando-se a turma C na avaliação da aula de frações 3 com 79% de resultados positivos.

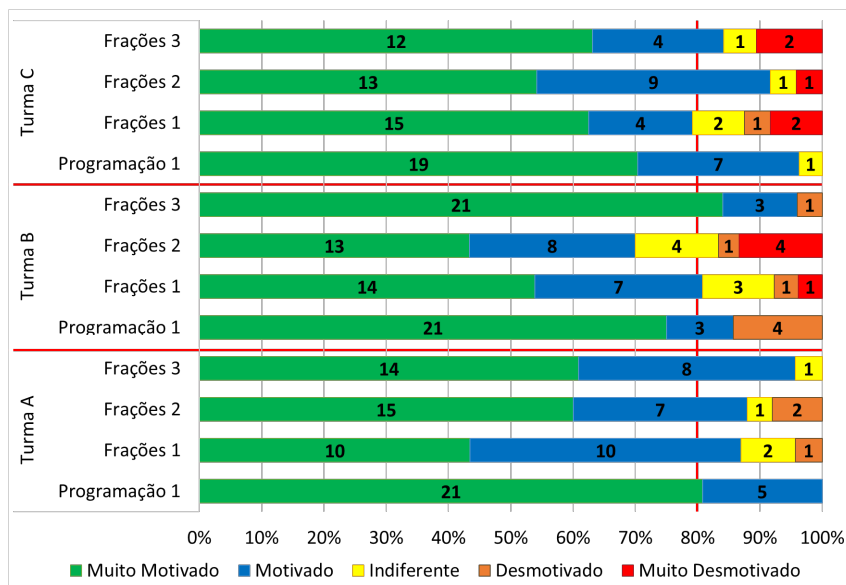
Figura 69: Estudo de caso 1 - Sentimento Felicidade por turma nas 4 aulas



Fonte: Autor

A Figura 70 apresenta o gráfico no qual pode-se notar que houve considerável variação entre as opções *muito motivado* e *motivado* nas três turmas, especialmente a turma B entre as aulas *Frações 2* e *3*. A soma destas duas respostas positivas manteve-se ao menos em 80% e também indica que os alunos sentiram-se motivados durante as aulas.

Figura 70: Estudo de caso 1 - Sentimento Motivação por turma nas 4 aulas

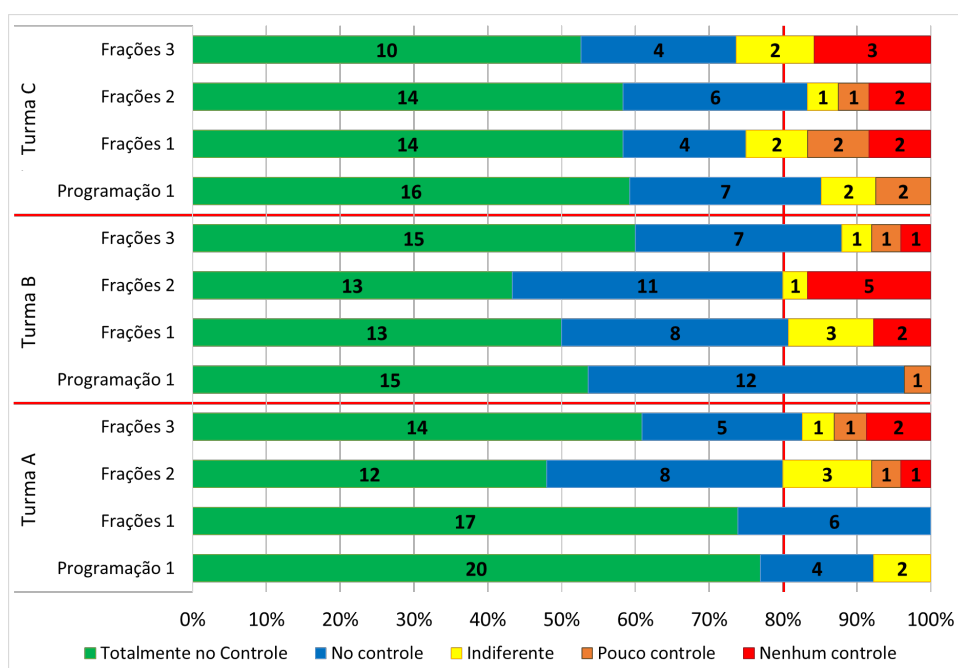


Fonte: Autor



Quanto ao sentimento *Controle*, a turma C respondeu positivamente com índices de 76% e 74% nas aulas *Frações 1* e *Frações 3*, respectivamente, e conforme apresentado na [Figura 71](#). Nas demais turmas a soma das melhores respostas manteve-se ao menos em 80%, excedendo 90% em alguns casos, ou seja, mesmo com poucas aulas, as crianças reportaram que sentiam-se no controle das atividades/robô, sendo considerado um resultado promissor.

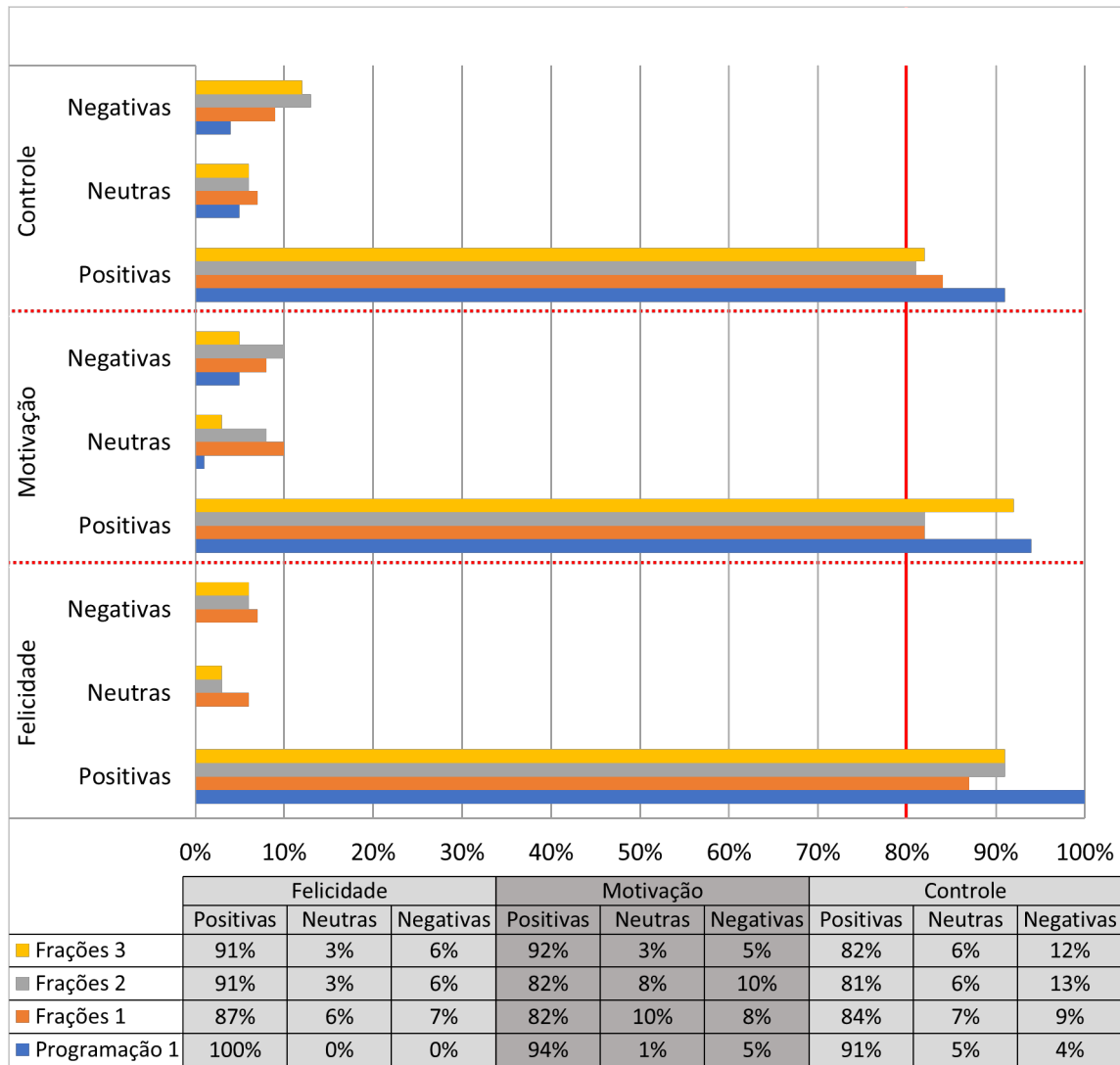
Figura 71: Estudo de caso 1 - Sentimento Controle por turma nas 4 aulas



Fonte: Autor

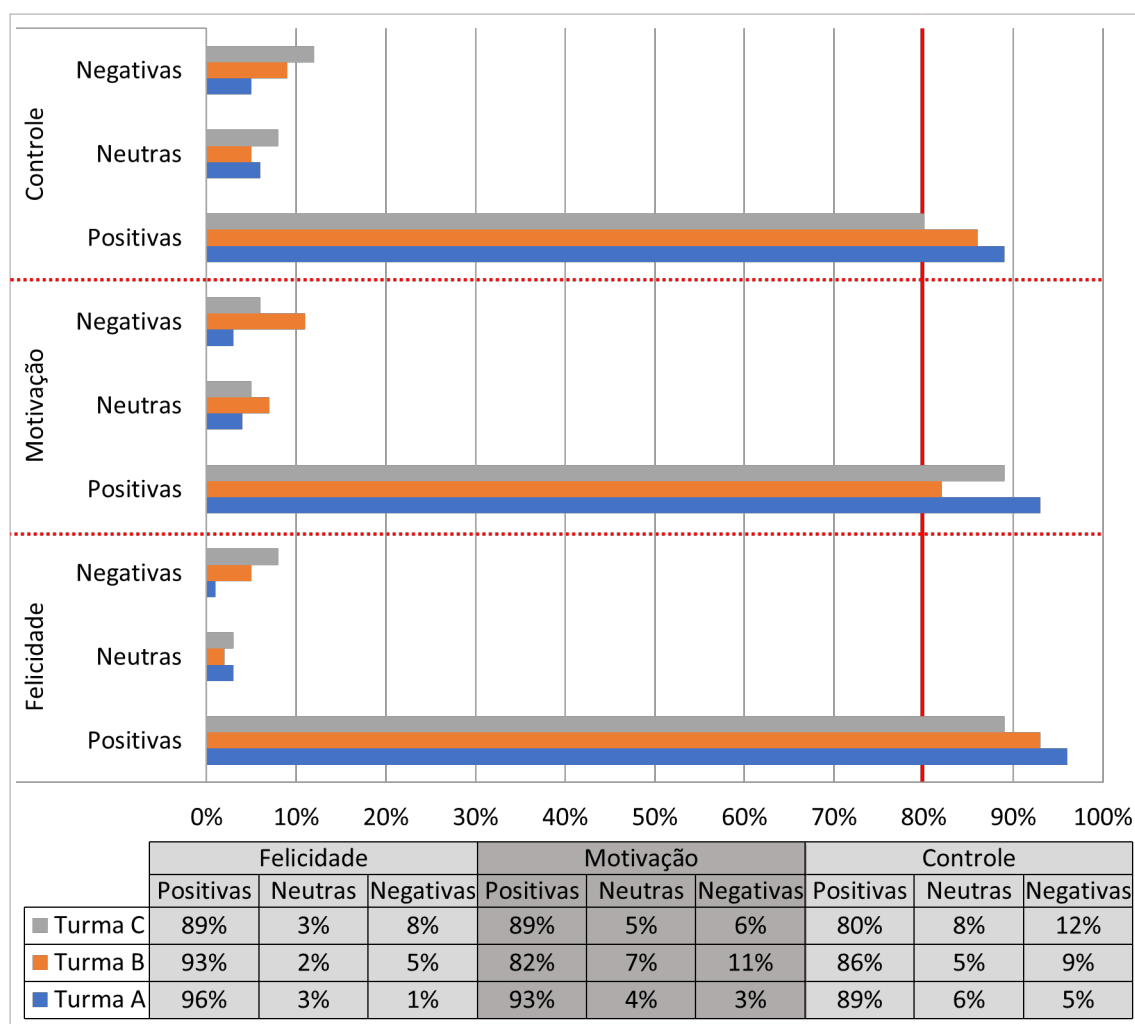
### 5.1.1.3 Consolidação do emoti-SAM

Os dados registrados na tabela e no gráfico da [Figura 72](#) são a consolidação das respostas obtidas pelo *emoti-SAM* agrupadas por aula (conforme indicado na [subseção 5.1.1](#)), no qual é possível constatar que as respostas positivas somaram pelo menos 80% em todos três sentimentos e nas quatro aulas, quando abstraído o detalhamento por turma.

Figura 72: Estudo de caso 1 - Consolidação respostas *emoti-SAM* agrupadas por aulas

Fonte: Autor

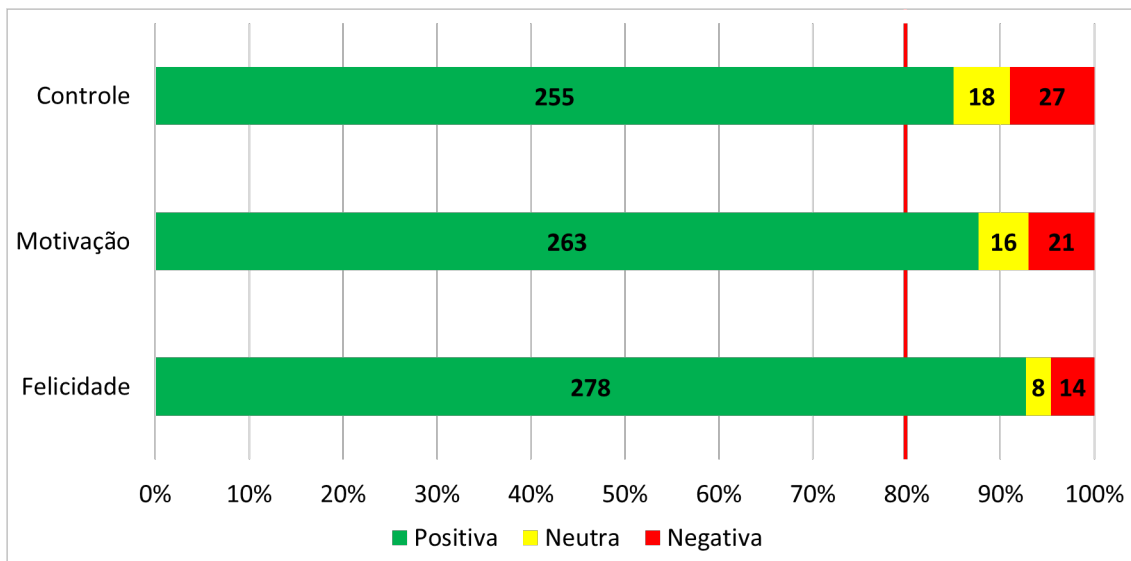
Da mesma forma, o gráfico e a tabela da [Figura 73](#) apresentam a visão por turma, somadas as aulas ministradas, no qual também é possível observar que todas as turmas reportaram sentimentos positivos em pelo menos 80% dos casos.

Figura 73: Estudo de caso 1 - Consolidação respostas *emoti-SAM* agrupadas por turmas

Fonte: Autor

Finalmente, quando as respostas são agrupadas desconsiderando-se as particularidades de cada turma, há uma avaliação positiva em mais de 80% dos questionários para os três sentimentos, conforme apresentado no gráfico na Figura 74. Pode-se concluir que a Plataforma foi de agradável utilização, motivou os participantes e estes sentiram-se no controle, segundo a maioria entre as 300 respostas.

Figura 74: Identificação das respostas positivas, neutras e negativas no emoti-SAM alunos, agrupados pela Plataforma



Fonte: Autor

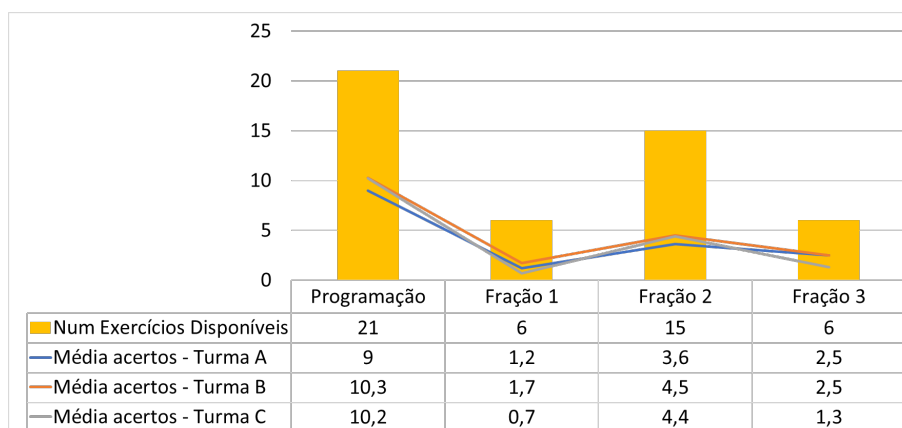
### 5.1.2 Logs

Durante o primeiro estudo de caso o *pool de soluções* ainda não estava implementado no *ZerobotAPP* e desta feita, as crianças que controlavam o quanto avançavam através da autoavaliação dos exercícios. Mais detalhes do funcionamento do *app* estão na [subseção 3.1.2](#).

As atividades foram desenvolvidas sem conhecimento prévio sobre o tempo que os alunos tomariam para as solucionarem e, sendo assim, todas aulas continham mais exercícios que os estudantes seriam capazes de finalizar em 1h30min segundo julgamento do pesquisador. A partir dos *Logs*, os registros foram filtrados e analisados buscando-se identificar quais soluções estavam corretas para cada exercício e os resultados são apresentados a seguir.

O gráfico da [Figura 75](#) apresenta a média de acertos por aula e turma no estudo de caso 1.

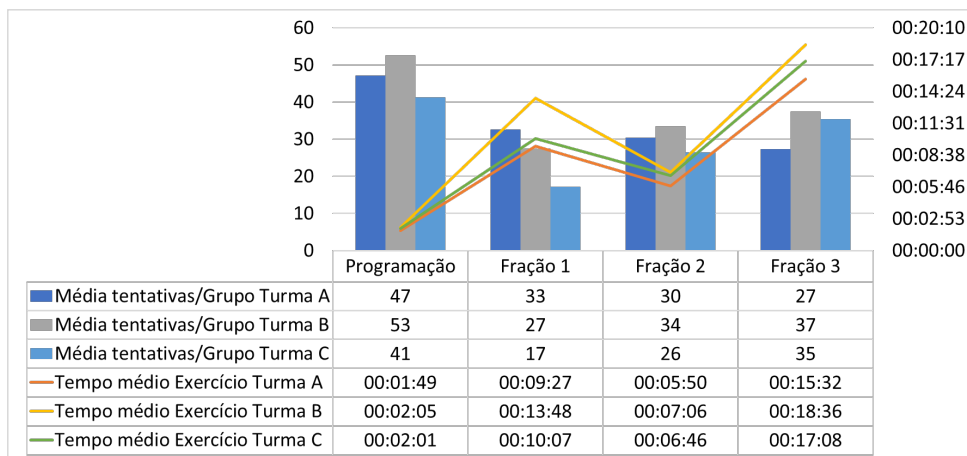
Figura 75: Análise dos *Logs* - Número de exercícios disponíveis VS número médio de acertos por turma



Fonte: Autor

Pode-se observar que as médias são consideravelmente baixas, atingindo valores próximos a 50% na aula de Programação e com valores inferiores nas demais. Entre as possíveis explicações, há o fato de não haver histórico na utilização da Plataforma para embasar o número e/ou a dificuldade dos exercícios propostos, sendo observado que em quase todas as aulas considerável parte dos grupos não conseguia atingir os exercícios finais, sugerindo que haviam muitas atividades ou eram complexas para aulas com duração de 1h30 aproximadamente. Ademais, a inexistência do *pool de soluções* permitia interações livres e sem que as crianças recebessem um *feedback* em relação a corretude dos algoritmos desenvolvidos. Esta hipótese é reforçada pelas informações do gráfico da [Figura 76](#) que consolida o número médio de tentativas (códigos enviados) por grupos nas turmas e o tempo médio por exercício em cada aula.

Figura 76: Análise dos *Logs* - Número médio de tentativas e o tempo médio por exercício em cada aula



Fonte: Autor

Observando-se os gráficos apresentados é possível identificar que as crianças enviaram por diversas vezes códigos ao robô e que há considerável diferença de tempo entre a aula de introdução programação e as aulas no contexto de Frações. Os exercícios propostos favorecem esta diferença conforme detalhado na [subseção 4.2.3](#) pois na primeira aula as atividades são diretas e sem cálculos, por exemplo, *faça um algoritmo para o Zerobot® andar dois passos à frente e virar para direita*, enquanto nas aulas de Matemática existem dificuldades de interpretação e operações, por exemplo, *faça um algoritmo que marque um ponto para representar  $\frac{1}{2}$  da reta*. Não obstante ao número de envios, a taxa média de acerto é pior nas aulas de Matemática que em Programação e potencialmente pelos mesmos motivos relacionados ao tempo.

### 5.1.3 Considerações finais do Estudo de Caso 1

Nas quatro aulas que compõem este primeiro estudo de caso foi possível testar e validar a nova versão do Zerobot® (detalhados na [subseção 3.1.1](#)), os *Padrões de Aula* ([subseção 3.1.5.3](#)) e três instrumentos de coleta de dados: questionário de levantamento de perfil (detalhados na [subseção 4.2.2](#)), emoti-SAM ([subseção 5.1.1](#)) e *Logs* ([subseção 5.1.2](#)).

A experiência adquirida em mais de 30h/aula, os resultados obtidos e os significati-

vos *feedbacks* dos discentes e docentes foram relevantes na preparação do segundo estudo de caso e assim as expectativas para este primeiro estudo (descritas em [seção 4.2](#)) foram alcançadas.

## 5.2 Estudo de caso 2

Analogamente ao estudo de caso-piloto, neste segundo estudo as fontes de informações coletadas são diversas, pontuadas na [subseção 4.3.4](#) e listadas na sequência:

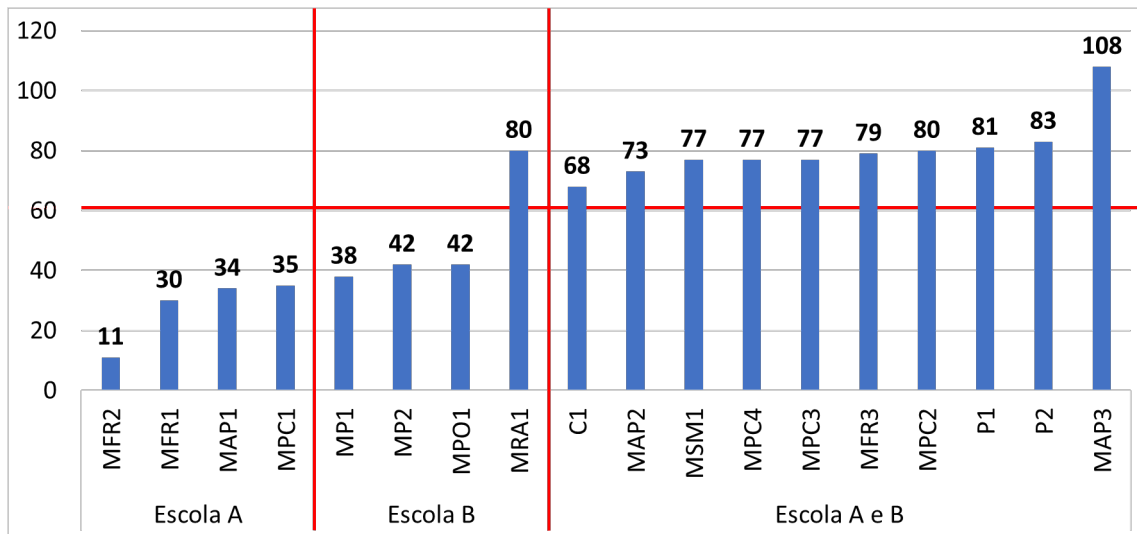
- **Levantamento de Perfil** - detalhado na [subseção 4.3.2](#);
- **emoti-SAM** - solicitado individualmente a todos discentes e docentes que participavam das aulas, buscando *aferir os sentimentos*: Felicidade, Motivação e Controle sobre a utilização da Plataforma e analisados nas próximas seções;
- **Logs** - igualmente ao estudo 1, registrados no *ZerobotAPP* de forma transparente a cada envio de código ou mudança de atividade;
- **Entrevistas** - realizada após as 15 aulas de cada turma, com aproximadamente 70% dos alunos, objetivando identificar diferentes comentários e percepções sobre a utilização da Plataforma Zerobot;
- **Pré/Pós-teste** - aplicado a todos discentes para se responder à QP2 ([subseção 1.3.1](#));

### 5.2.1 emoti-SAM - Alunos

Conforme o levantamento de perfil que este segundo estudo apresentou (detalhes na [subseção 4.3.2](#)), as escolas são consideradas homogêneas na análise a seguir, em virtude das semelhanças apresentadas. Neste estudo de caso também foi utilizada a escala *likert* descrita no início do capítulo ([subseção 5.1.1](#)), os resultados estão agrupados por aulas e o gráfico da [Figura 77](#) apresenta a quantidade de respostas do questionário emoti-SAM por Plano de Aula.



Figura 77: Quantidade de respostas do emoti-SAM (aluno) por Plano de Aula



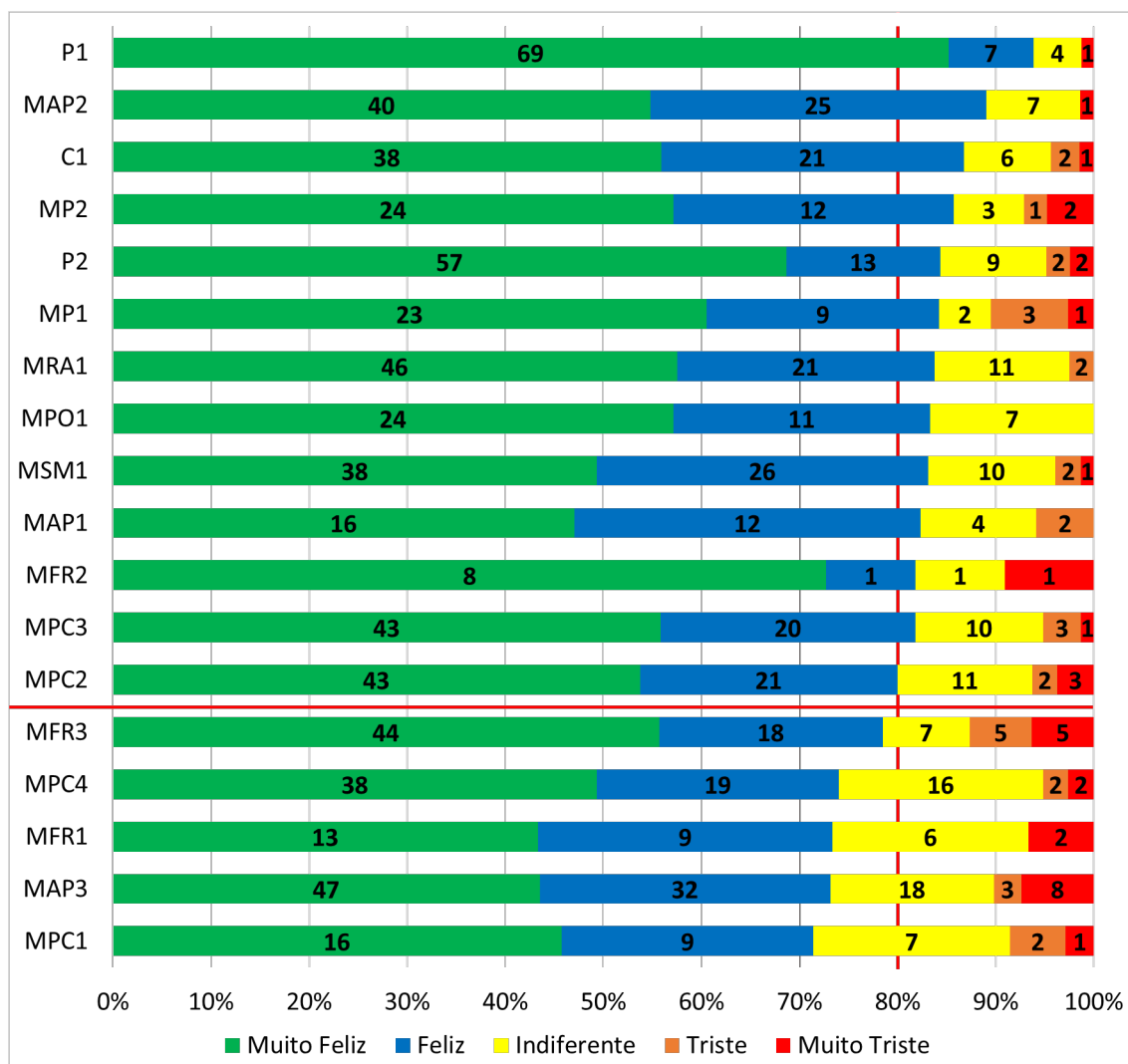
Fonte: Autor

Nos dados apresentados no gráfico (Figura 77), as aulas estão divididas conforme a escola onde foram aplicadas para simplificar alguns esclarecimentos. A linha vermelha horizontal representa a média de 62 avaliações. Aula MFR2 tem apenas 11 respostas pois foi lecionada somente na *Escola A*, entre um feriado e um final de semana devido a agenda definida e contou com a presença de 6 alunos do matutino e 5 no vespertino. A aula MRA1 foi aplicada duas vezes na *Escola B* e por isso tem 80 avaliações, caso semelhante ao da aula MAP3 a qual foi ministrada em duas ocasiões na *Escola A* e uma vez na outra. O total de questionários emoti-SAM para estudantes coletados somando-se todas as interações foi 1.115.

O gráfico da Figura 78 apresenta a avaliação do sentimento *Felicidade* para todas as 18 aulas ministradas sem a distinção de escola. Os rótulos nas barras do diagrama são o número de avaliações que determinada aula recebeu, variando de acordo com a quantidade de alunos presentes nos dias e escolas em que foram aplicadas. Percentualmente, considerando as opções positivas (*Muito Feliz e Feliz*), todas preleções tiveram resultado superior a 70% e em 13 das 18 aulas esse quociente atingiu 80% ou mais, seguindo a mesma tendência apresentada no estudo de caso 1 para este sentimento. As linhas vermelhas vertical e horizontal auxiliam a identificar no gráfico o índice de 80% e as aulas abaixo

desta marca.

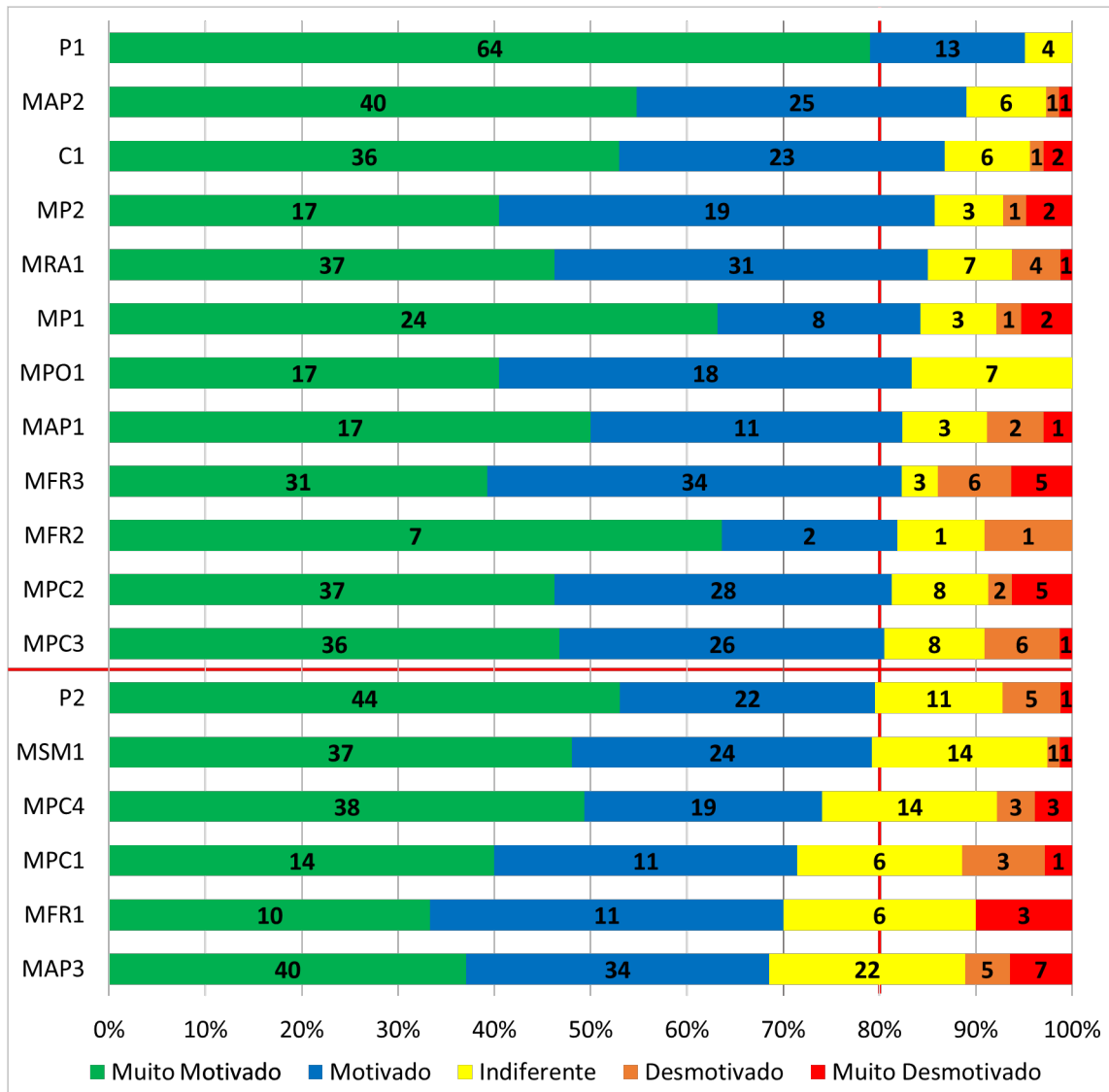
Figura 78: Estudo de caso 2 - Sentimento Felicidade por aula



Fonte: Autor

Quanto ao sentimento *Motivação*, o gráfico da [Figura 79](#) apresenta o resultado das 1.115 avaliações distribuídas entre os Planos de Aula, no qual é possível identificar que apenas na MAP3 a soma das opiniões positivas (*Muito Motivado e Motivado*) ficou pouco abaixo dos 70%. Outras 5 aulas (MFR1, MPC1, MPC4, MSM1 e P2) tiveram resultados entre 70% e 80% positivos e nas outras 12 os resultados somam 80% ou mais de aprovação, demonstrando *Motivação* na utilização da Plataforma.

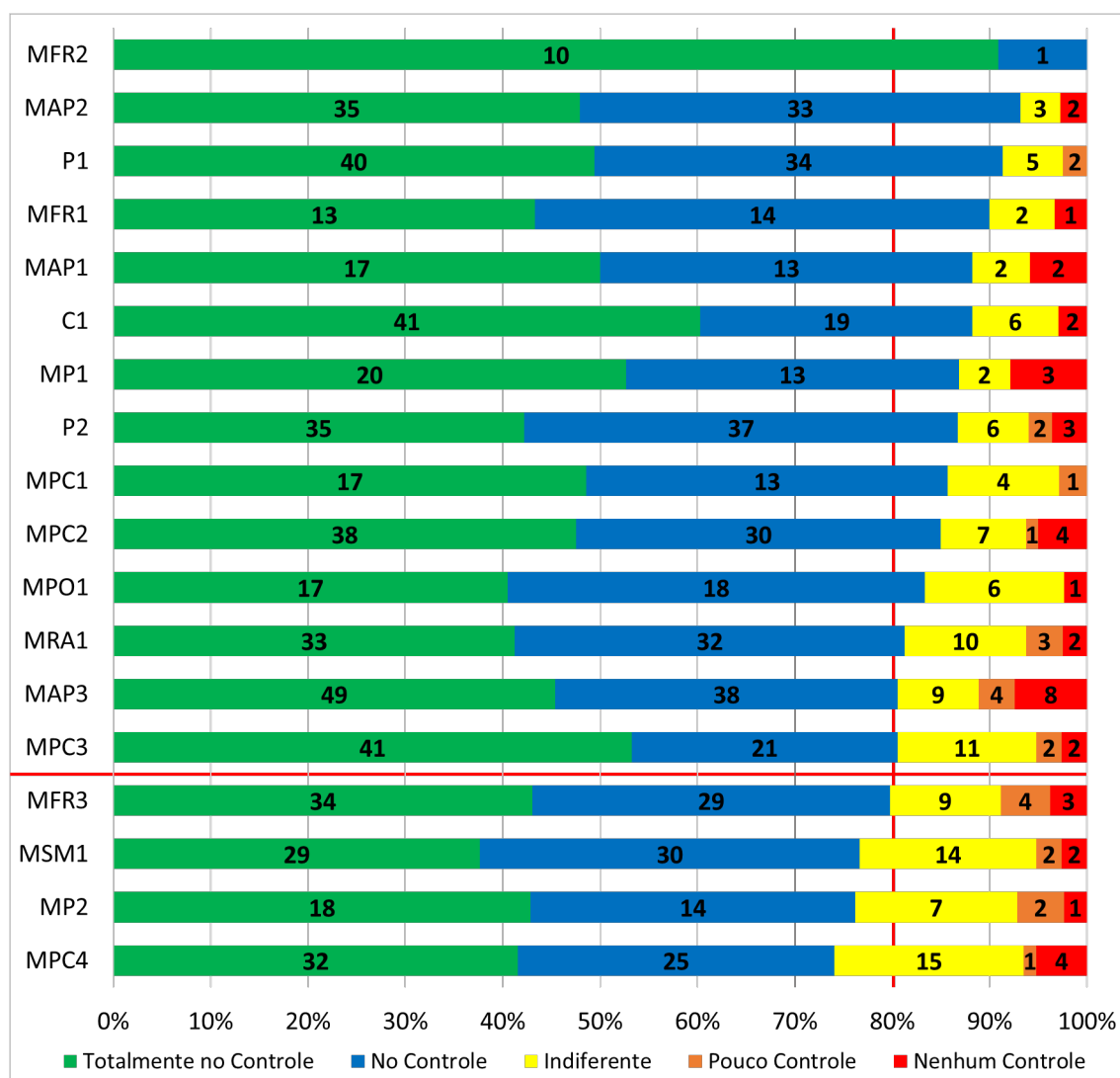
Figura 79: Estudo de caso 2 - Sentimento Motivação por aula



Fonte: Autor

As avaliações do sentimento *Controle*, também indicam resultados positivos acima dos 80% em 14 das 18 aulas, conforme pode ser visualizado no gráfico da [Figura 80](#). Nas aulas MPC4, MP2, MSM1 e MFR3 os valores estão entre 70% e 80%.

Figura 80: Estudo de caso 2 - Sentimento Controle por aula

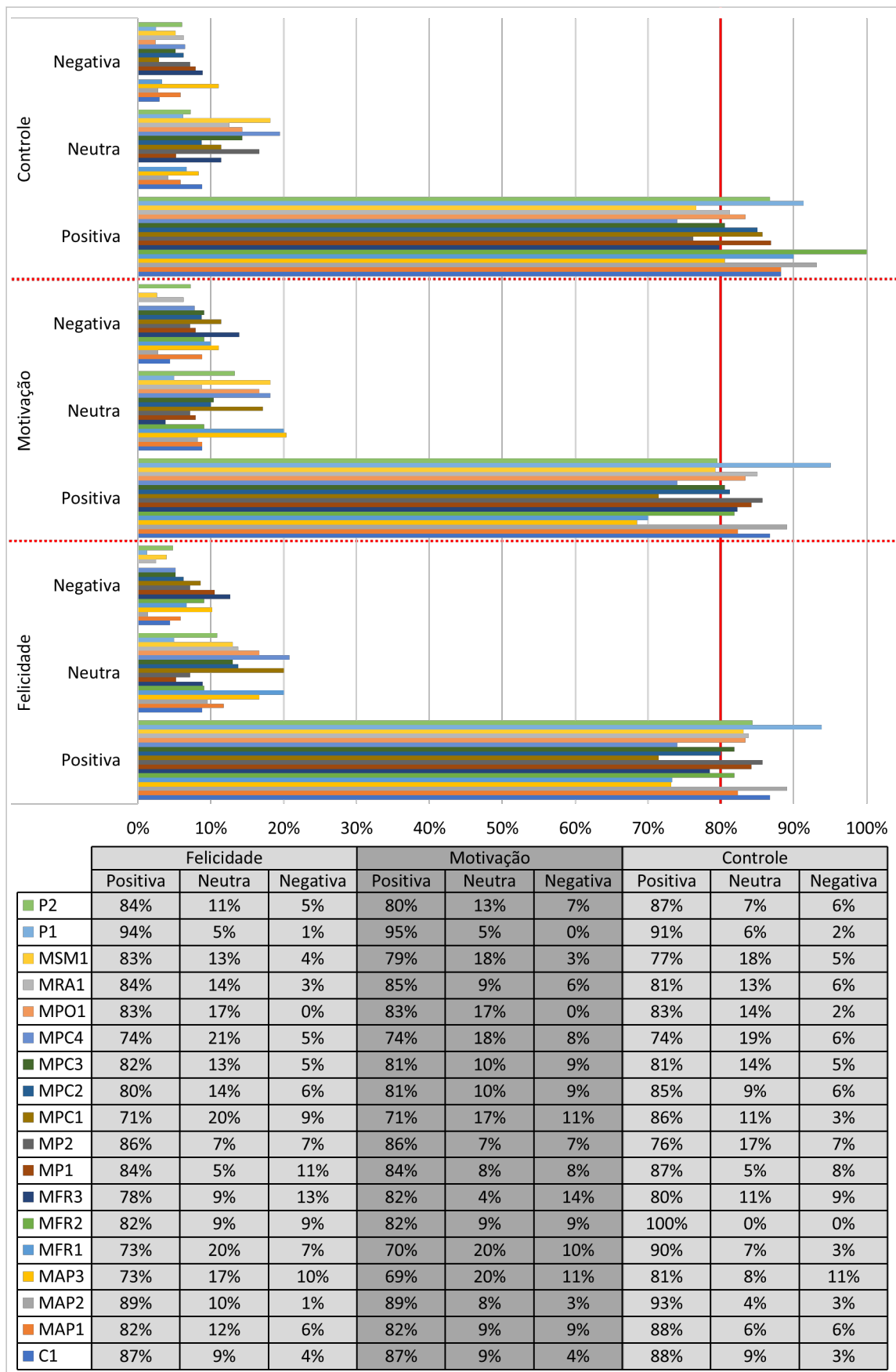


Fonte: Autor

### 5.2.1.1 Consolidação do emoti-SAM - Alunos

As consolidações apresentadas nos gráficos da [Figura 81](#) mostram os dados citados anteriormente mas com as respostas agrupadas em *positivas*, *neutras* e *negativas* conforme especificado em [subseção 5.1.1](#) e fica evidente que as avaliações positivas sobressaem-se em relação às neutras ou negativas.

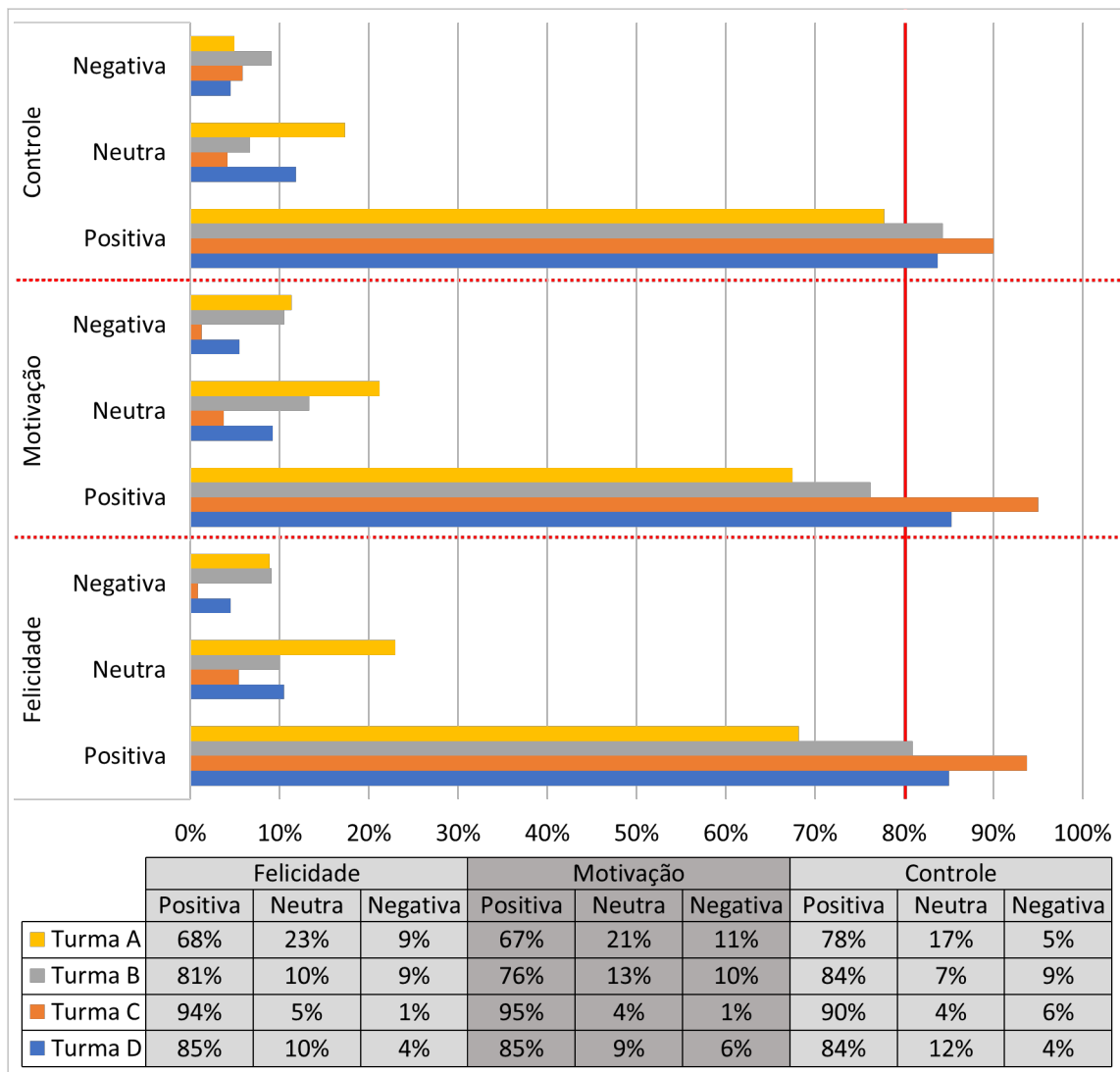
Figura 81: Identificação das respostas positivas, neutras e negativas no emoti-SAM com alunos, agrupados por aula



O gráfico da [Figura 82](#) apresenta as avaliações consolidadas por turma e é possível notar que houve diferença entre as escolas. Os alunos das *turmas C e D* da (*Escola B*) avaliaram positivamente com mais intensidade que os discentes das *turmas A e B* (*Escola A*). Entre as possíveis explicações deste fato estão:

- As turmas da *Escola A* apresentavam maior dificuldade em relação aos conteúdos da Matemática que os alunos da *Escola B*, fato identificado através da vivência do mestrando durante as aplicações das aulas e confirmado segundo registro dos *Logs* na [subseção 5.2.2](#);
- Conforme relatado ao pesquisador durante a execução das aulas-atividades pelo coordenador pedagógico da *Escola A*, há um histórico de *ausências habituais de alunos*, fato que pode comprometer o desenvolvimento escolar;
- Conforme também reportado pelo coordenador e evidenciado na [subseção 4.3.5](#), as ausências do professor 1 também podem ter influenciado, tanto no desenvolvimento escolar quanto no comportamental dos alunos, impactando a avaliação em relação à Plataforma.

Figura 82: Identificação das respostas positivas, neutras e negativas no emoti-SAM com alunos, agrupados por turmas



Fonte: Autor

Outra comparação realizada entre as turmas foi através do teste estatístico não paramétrico de amostras independentes de Kruskal-Wallis (KRUSKAL; WALLIS, 1952) e quando necessário associado ao teste de Dunn (DUNN, 1964). Para os testes foi utilizado o software Sigma Plot 14<sup>2</sup>, com nível de confiança de 95% e comparando os sentimentos (Felicidade, Motivação e Controle) reportados pelos alunos das quatro turmas nas aulas comuns às ambas escolas. A escolha do teste de Kruskal-Wallis atém-se a natureza das variáveis comparadas (sentimentos) serem qualitativas ordinais, fato que inviabiliza a

<sup>2</sup> Sigma Plot - <<https://systatsoftware.com/>>



aplicação da análise de variância paramétrica (ANOVA) e o “teste post-hoc adequado após o Kruskal é o teste de Dunn”, conforme afirma [Dinno \(2015\)](#)<sup>3</sup>.

Ao aplicar este teste busca-se identificar se há diferença significativa entre as escolas através das turmas, portanto, as hipóteses são:

- **H0:** Não há diferença na avaliação dos sentimentos entre as turmas de uma mesma escola que participaram das aulas utilizando a Plataforma.
- **H1:** Há diferença na avaliação dos sentimentos entre as turmas de uma mesma escola que participaram das aulas utilizando a Plataforma.

A [Tabela 17](#) apresenta os valores do primeiro quartil (Q1), mediana, terceiro quartil (Q3) e nível de significância (P-valor) resultante do teste de Kruskal-Wallis para as 10 aulas comuns às escolas e em cada sentimento. Nota-se que o teste indica não haver variação significativa nas respostas dos três sentimentos entre as quatro turmas para metade das aulas (MAP2, MFR3, MPC2, MPC3 e P1) com intervalo de confiança de 95%, ou seja, considerando a hipótese nula (H0) e permitindo inferir que as percepções entre todos estudantes para estas 5 aulas foi estatisticamente análoga. Para todos os testes o grau de liberdade é 3 e os valores da estatística H de Kruskal-Wallis estão registrados no [Apêndice J](#).

---

<sup>3</sup> Tradução Autor - “Dunn’s test is the appropriate procedure following a Kruskal–Wallis test” ([DINNO, 2015](#)).

Tabela 17: Teste de Kruskal-Wallis para aulas comuns entre as escolas em relação aos sentimentos

Aula/Turma	N	Felicidade				Motivação				Controle			
		Q1 (25%)	Mediana	Q3 (75%)	P	Q1 (25%)	Mediana	Q3 (75%)	P	Q1 (25%)	Mediana	Q3 (75%)	P
C1 - Turma A	12	3	4	5		3	4	5		4	4	5	
C1 - Turma B	16	4	4	5	0,032	4	4,5	5	0,064	4	5	5	0,489
C1 - Turma C	16	5	5	5		4,25	5	5		4,25	5	5	
C1 - Turma D	24	4	5	5		4	4	5		4	5	5	
MAP2 - Turma A	22	4	5	5		4	5	5		4	5	5	
MAP2 - Turma B	13	4	5	5	0,766	4	4	5	0,622	4	4	5	0,299
MAP2 - Turma C	16	4	5	5		4	5	5		4	5	5	
MAP2 - Turma D	22	4	4,5	5		4	5	5		4	4	5	
MAP3 - Turma A	35	3	4	5		3	3	5		3	4	5	
MAP3 - Turma B	29	4	4	5	0,016	4	4	4	0,003	4	5	5	0,029
MAP3 - Turma C	16	4,25	5	5		4,25	5	5		4	5	5	
MAP3 - Turma D	28	3	4	5		3	4	5		4	4	5	
MFR3 - Turma A	21	3	4	5		2,5	4	5		3	5	5	
MFR3 - Turma B	18	3,25	5	5	0,205	2,75	4	5	0,225	4	4	5	0,245
MFR3 - Turma C	14	4	5	5		4	4,5	5		4	5	5	
MFR3 - Turma D	26	4	5	5		4	4	5		4	4	5	
MPC2 - Turma A	24	3	4	5		3	4	5		4	4,5	5	
MPC2 - Turma B	16	4	4,5	5	0,058	3,25	4	5	0,118	4	4	5	0,417
MPC2 - Turma C	13	4	5	5		4	5	5		4	5	5	
MPC2 - Turma D	27	4	5	5		4	4	5		4	4	5	
MPC3 - Turma A	22	3	5	5		3	4	5		4	5	5	
MPC3 - Turma B	13	2,5	4	5	0,062	2,5	4	5	0,287	3,5	4	5	0,461
MPC3 - Turma C	16	4,25	5	5		4	5	5		4	5	5	
MPC3 - Turma D	26	4	5	5		4	4	5		3,75	4,5	5	
MPC4 - Turma A	20	3	3,5	5		3	3,5	5		3	3,5	5	
MPC4 - Turma B	15	3	4	4	0,001	3	3	5	0,003	3	4	5	0,075
MPC4 - Turma C	15	5	5	5		5	5	5		4	5	5	
MPC4 - Turma D	27	4	5	5		4	5	5		4	4	5	
MSM1 - Turma A	20	3	4,5	5		3	4,5	5		3	4,5	5	
MSM1 - Turma B	12	3,25	4	4	0,013	3,25	4	4,75	0,164	3,25	4	4	0,106
MSM1 - Turma C	18	4,75	5	5		4	5	5		4	5	5	
MSM1 - Turma D	27	4	4	5		4	4	5		3	4	5	
P1 - Turma A	20	5	5	5		5	5	5		5	5	5	
P1 - Turma B	15	5	5	5	0,121	5	5	5	0,643	4	4	5	0,058
P1 - Turma C	19	4	5	5		4	5	5		4	4	5	
P1 - Turma D	27	5	5	5		5	5	5		4	4	5	
P2 - Turma A	23	3	5	5		3	4	5		4	4	5	
P2 - Turma B	17	4	4	5	0,001	3	4	5	0,008	2,5	4	4,5	0,033
P2 - Turma C	19	5	5	5		4	5	5		4	5	5	
P2 - Turma D	24	5	5	5		4,25	5	5		4	4	5	

Fonte: Autor

Quanto às outras 5 aulas (C1, MAP3, MPC4, MSM1 e P2) nas quais em pelo menos um dos sentimentos foi identificada alguma diferença ( $P < 0,05$ ), foi aplicado o teste de Dunn para comparação entre pares com intervalo de confiança de 95%, apresentado na Tabela 18. O objetivo deste teste é identificar diferenças entre as turmas de uma mesma escola, pois é conhecido que trata-se de realidades diferentes apesar das semelhanças descritas nesta dissertação seção 4.1 e reforçadas pelo teste de Kruskal-Wallis. Isto posto, o teste de Dunn apresentou diferença estatisticamente significativa apenas na aula MAP3,

destacada em vermelho com  $P=0,038$ . Tal situação leva à conclusão que não pode-se rejeitar a hipótese nula ( $H_0$ ) entre as escolas para todas as aulas, exceto para o sentimento Motivação entre as turmas da *Escola B* na aula MAP3.

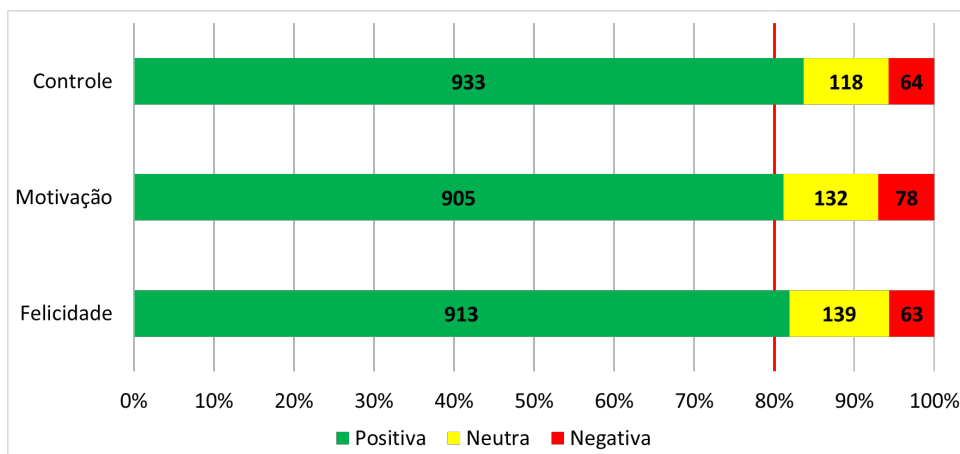
Tabela 18: Teste de Comparação Par a Par de Dunn

	Felicidade	P	Motivação	P	Controle	P
C1	Turma A vs Turma B	1,000	Sem diferença significativa		Sem diferença significativa	
	Turma C vs Turma D	1,000	Sem diferença significativa		Sem diferença significativa	
MAP3	Turma A vs Turma B	1,000	Turma A vs Turma B	1,000	Turma A vs Turma B	0,123
	Turma C vs Turma D	0,177	Turma C vs Turma D	<b>0,038</b>	Turma C vs Turma D	0,799
MPC4	Turma A vs Turma B	1,000	Sem diferença significativa		Sem diferença significativa	
	Turma C vs Turma D	1,000	Sem diferença significativa		Sem diferença significativa	
MSM1	Turma A vs Turma B	1,000	Sem diferença significativa		Sem diferença significativa	
	Turma C vs Turma D	0,258	Sem diferença significativa		Sem diferença significativa	
P2	Turma A vs Turma B	1,000	Turma A vs Turma B	1,000	Turma A vs Turma B	0,335
	Turma C vs Turma D	1,000	Turma D vs Turma C	1,000	Turma C vs Turma D	1,000

Fonte: Autor

Por fim, apesar das variações entre a avaliação das turmas apresentada na [Figura 82](#) e nos testes de Kruskal-Wallis e Dunn, o resultado médio para a Plataforma é superior a 80% de emoções positivas, conforme exemplificado no gráfico da [Figura 83](#) que consolida as 1.115 respostas de todos os 91 estudantes para todas as 18 aulas, agrupando-as em *positivas, neutras e negativas* (subseção 5.1.1).

Figura 83: Identificação das respostas positivas, neutras e negativas no emoti-SAM com alunos, agrupados pela Plataforma



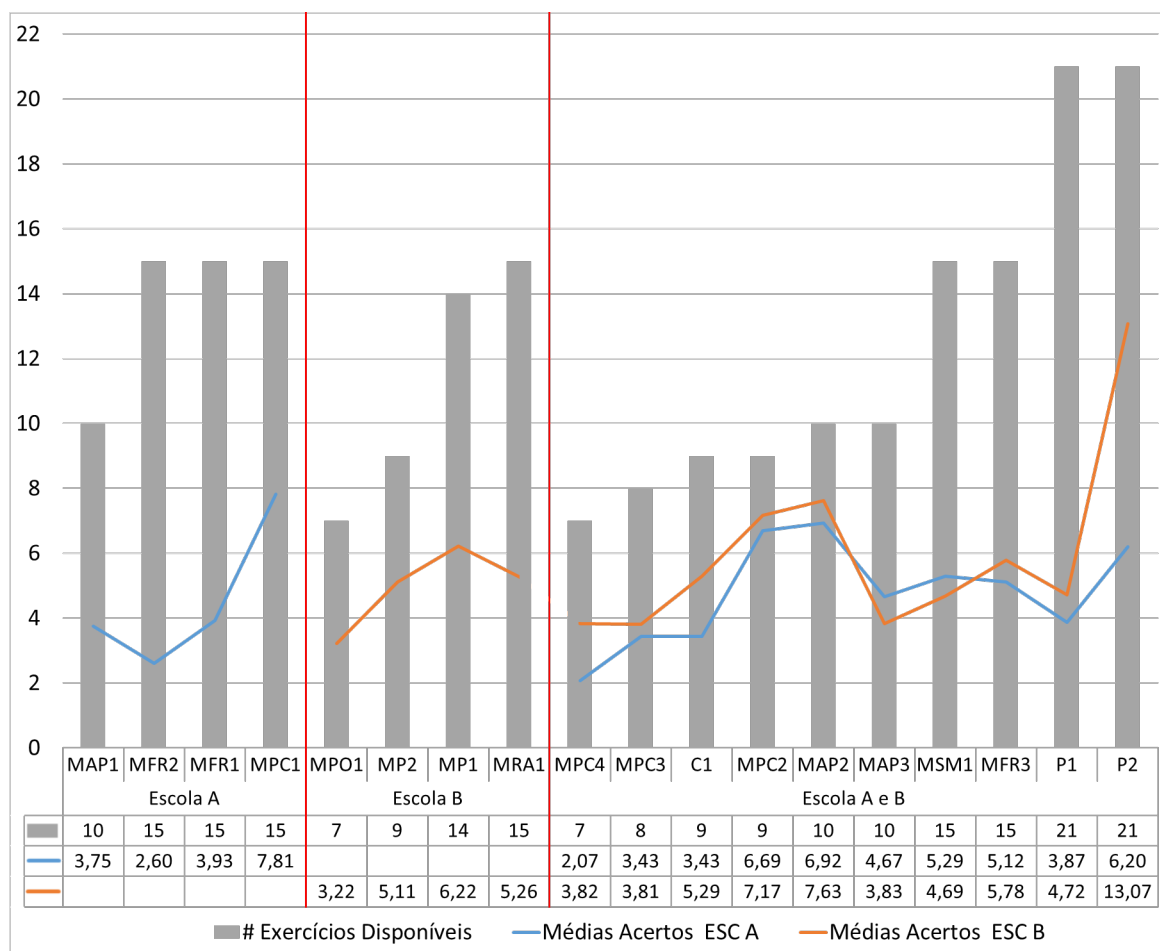
Fonte: Autor

## 5.2.2 Logs

O ZerobotAPP registrou nos *Logs* todos os códigos enviados ao robô de forma análoga ao estudo de caso 1. Conforme pontuado na [subseção 4.3.3](#), neste segundo estudo foram ministradas duas aulas de introdução à programação em blocos e outras 13 com foco em conteúdos regulares/BNCC. Nas primeiras o *pool de soluções* não estava disponível e a execução ocorreu de forma semelhante ao primeiro estudo, sendo que nas 13 preleções subsequentes com o advento do *pool*, os participantes não tinham a liberdade de avançar para a próxima atividade sem concluir corretamente a atual. Este processo está detalhado na [subseção 3.1.2](#) e na [subseção 4.3.3](#).

O gráfico da [Figura 84](#) apresenta para cada aula as quantidades de exercícios disponíveis e as médias de acertos de cada escola.

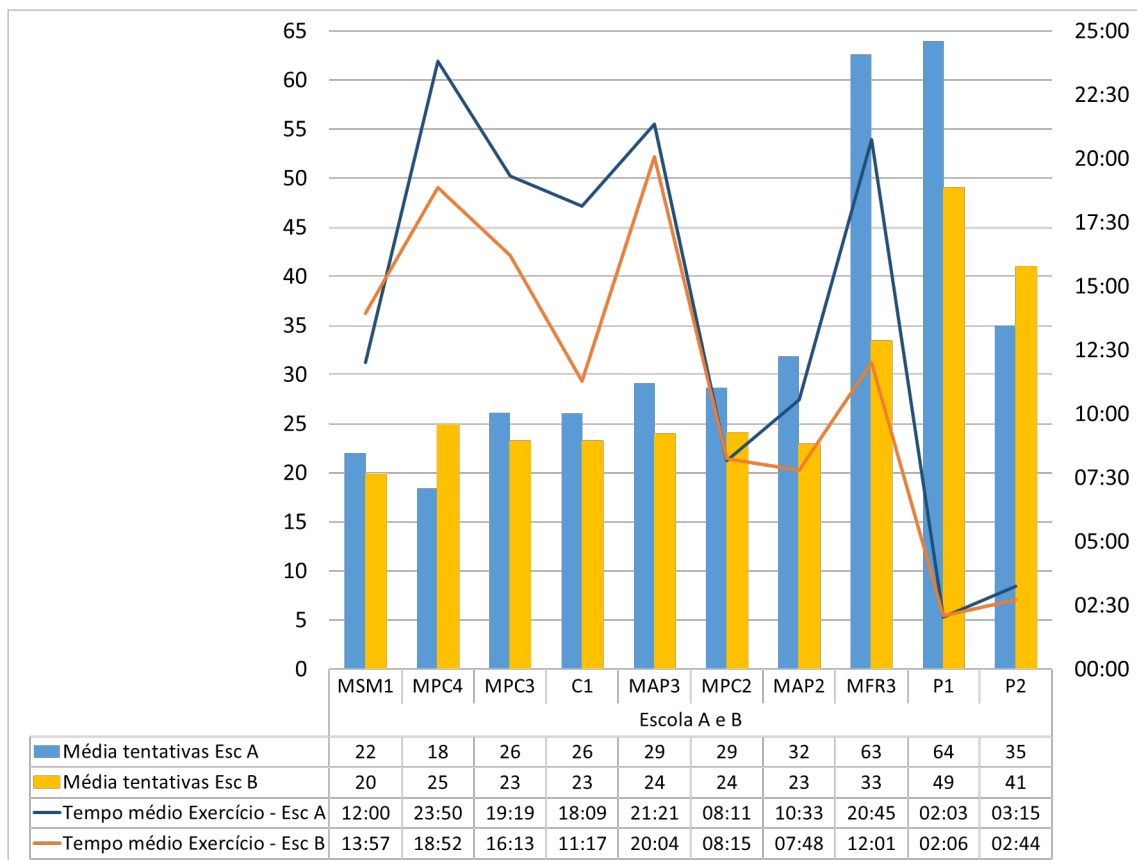
Figura 84: Análise dos *Logs* - Número de exercícios disponíveis VS número médio de acertos por turma - Estudo de caso 2



Fonte: Autor

Nas 10 aulas comuns às duas instituições, pode-se observar que a *Escola B* obteve resultados superiores em 8 destas, com destaque para a segunda aula de programação na qual a média de acertos foi de aproximadamente 13 exercícios. Outra comparação entre os resultados das escolas é expressa no gráfico da [Figura 85](#), que apresenta o número médio de tentativas (envios de código) por aula em cada escola e o tempo médio por exercício (em minutos).

Figura 85: Análise dos *Logs* - Número médio de tentativas e o tempo médio por exercício em cada aula comuns às escolas - Estudo de caso 2

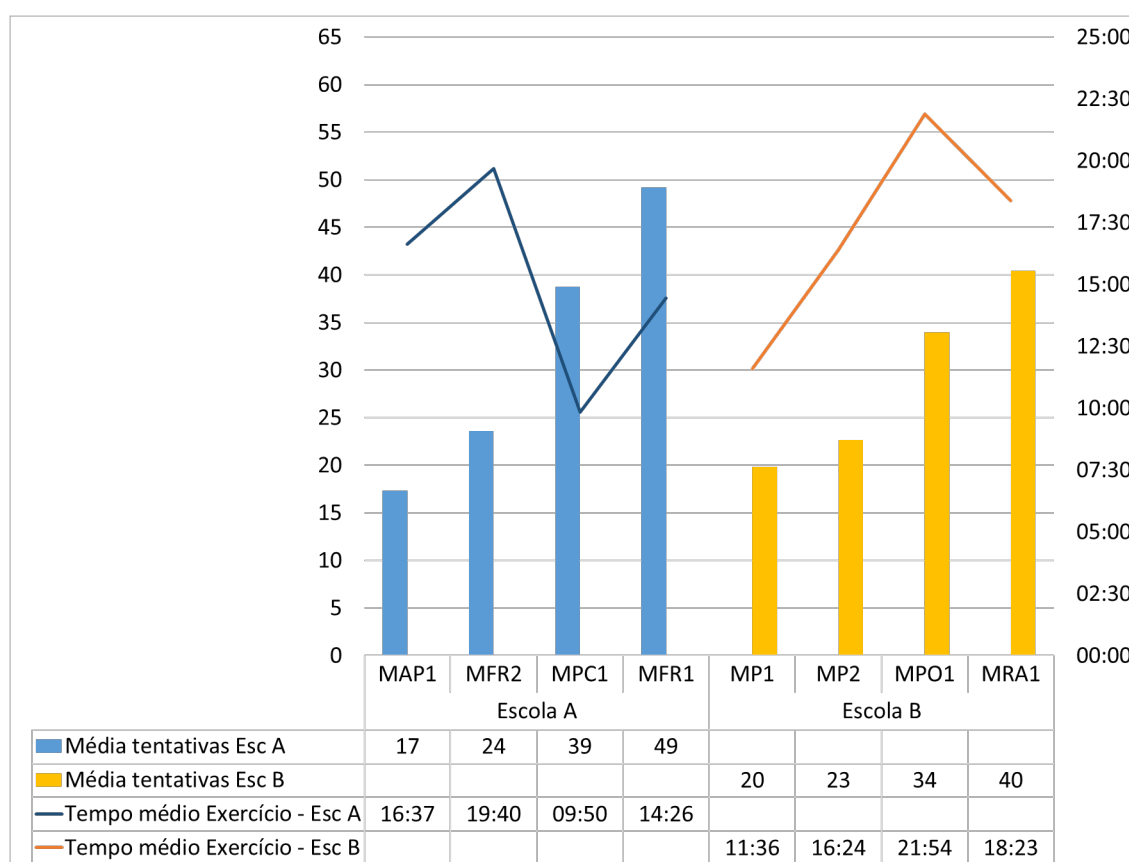


Fonte: Autor

Analisando as informações do último gráfico citado, nota-se na maioria das aulas um número de tentativas superior pela *Escola A* em relação à *Escola B*, assim como maior tempo médio por exercício. Considerando que as aulas foram conduzidas pelo mestrando do mesmo modo em ambas as instituições e utilizando os mesmo materiais (robôs, *tablet*, aplicativo), é possível inferir que de modo geral, o desempenho da *Escola B* nos exercícios foi superior à *Escola A* e esta ocorrência pode ter influenciado a avaliação das crianças coletadas através do emoti-SAM e detalhadas na [subseção 5.2.1.1](#).

Também são apresentados os dados das aulas não comuns às instituições, na [Figura 86](#), todavia não é possível comparar estes resultados entre as escolas.

Figura 86: Análise dos *Logs* - Número médio de tentativas e o tempo médio por exercício em cada aula independente às escolas - Estudo de caso 2



Fonte: Autor

### 5.2.3 Correlação entre o desempenho nas aulas e os sentimentos aferidos

Buscando aferir se existe correlação entre os sentimentos do emoti-SAM (Felicidade, Motivação e Controle) e o número de acertos ou o tempo médio por exercício provenientes do LOG, foram realizados testes estatísticos de correlação utilizando o software Sigma Plot 14. Em virtude dos dados dos sentimentos serem qualitativos ordinais, optou-se pela correlação de Spearman (ALTMAN, 1990 apud MUKAKA, 2012).

Os LOGs armazenaram os resultados por grupos de alunos e depois de analisados foi possível atribuir igualmente a cada participante o número de acertos obtidos pelo grupo e o tempo médio empregado em cada exercício por aula. Com estas informações (disponibilizadas no Apêndice I) foi possível aplicar o teste de correlação de Spearman pois os sentimentos coletados no estudo de caso 2 estão relacionados individualmente aos alunos



(subseção 4.3.4). Também há situações nas quais não foi possível associar o desempenho à avaliação de sentimento, por exemplo, em ocasiões onde o robô de algum grupo não estava funcionando adequadamente (subseção 5.2.7) ou então reorganização de grupos por praticidade/afinidade de vida a ausências ou a comportamentos inadequados. Estas alterações não impactaram nas coletas individuais do emoti-SAM, todavia, implicaram em *alunos que avaliaram a aula mas o grupo no LOG não foi encontrado*, pois os integrantes estavam distribuídos nos demais grupos. Em 135 dos 1.115 registros únicos do emoti-SAM não foi possível relacionar o desempenho do estudante, representando 12% das entradas, sendo a correlação aplicada a 980 registros divididos entre aulas e turmas.

A Tabela 19 apresenta os resultados da correlação entre o número de acertos de um aluno em uma aula específica e a respectiva avaliação de cada sentimento reportado pelo mesmo estudante, para todos discentes da *Escola A* e com nível de confiança de 95%. Os valores destacados em vermelho indicam algum nível de correlação significativo, pois nestes casos  $P < 0,05$ . Os valores do sentimento *Motivação na aula* P1 (-0,427) e de *Controle* em P2 (0,347) apresentam correlação entre 0,30 - 0,50 e são consideradas *correlações fracas* de acordo com a classificação apresentada por Hinkle, Wiersma e Jurs (2003 apud MUKAKA, 2012). Contudo, em P1 o índice é inversamente proporcional pois é negativo, ou seja, há uma *correlação fraca* entre as crianças *errarem mais exercícios e manifestarem um sentimento de motivação/euforia maior/mais intenso*. Em virtude desta aula ser o primeiro contato da maioria das crianças com um robô, a sensação de novidade/primeiro contato pode apresentar-se mais relevante que o número de exercícios corretos.

Tabela 19: Correlação de Spearman na Escola A entre acertos e sentimentos

ESCOLA A							
Código Aula	N (alunos)	Felicidade = f (acertos)		Motivação = f (acertos)		Controle = f (acertos)	
		P (Felicidade)	Corre. Spearman	P (Motivação)	Corre. Spearman	P (Controle)	Corre. Spearman
C1	25	0,574	-0,117	0,423	-0,166	0,925	-0,019
MAP1	33	0,518	0,116	0,289	0,189	0,171	0,243
MAP2	25	0,377	0,183	0,861	-0,036	0,584	-0,114
MAP3	24	0,592	0,114	0,510	0,140	0,934	0,017
MFR1	26	0,084	0,345	0,118	0,313	0,410	0,167
MFR2	9	0,491	0,247	0,285	0,376	0,407	0,303
MFR3	37	0,425	-0,134	0,365	-0,152	0,393	0,144
MPC1	34	0,140	0,257	0,252	0,201	0,686	0,071
MPC2	38	0,957	-0,009	0,575	-0,093	0,670	-0,071
MPC3	32	0,424	0,145	0,448	0,138	0,194	0,235
MPC4	35	0,277	0,188	0,869	0,029	0,345	0,164
MSM1	31	0,182	0,245	0,056	0,346	0,073	0,326
P1	33	0,098	-0,292	<b>0,014</b>	<b>-0,427</b>	0,234	-0,212
P2	37	<b>0,002</b>	<b>0,501</b>	<b>0,001</b>	<b>0,531</b>	<b>0,035</b>	<b>0,347</b>

Fonte: Autor

Na aula P2 também foi identificada uma *correlação moderada* (variando de 0,50 a 0,70 (HINKLE; WIERSMA; JURIS, 2003 apud MUKAKA, 2012)), entre o número de acertos e os sentimentos Felicidade (0,501) e Motivação(0,531). Nesta segunda aula os alunos tinham *menos liberdade* de explorar a Plataforma pois o mestrando procurou instruí-los sobre os erros identificados no primeiro encontro e os incentivou a serem mais críticos em relação aos enunciados e algoritmos.

Na Tabela 20 estão os resultados do teste de correlação de Spearman entre os sentimentos e tempo médio empregado por exercício em cada aula, indicando *correlação moderada negativa* nos sentimentos Felicidade (-0,410) e Motivação (-0,424), ambos destacados em vermelho na aula P2. Este resultado reforça a hipótese levantada no parágrafo anterior, isto é, *quanto mais tempo em média nos exercícios pior foi a avaliação*. Isto posto, na Escola A não foram encontradas correlações com níveis de significância relevantes nas demais aulas considerando o tempo médio ou o número de acertos por aula.

Tabela 20: Correlação de Spearman na Escola A entre tempo médio por exercícios na aula e sentimentos

ESCOLA A							
Código Aula	N (alunos)	Felicidade = F (tempo médio/ exerci.)		Motivação = F (tempo médio/ exerci.)		Controle = F (tempo médio/ exerci.)	
		P (Felicidade)	Corre. Spearman	P (Motivação)	Corre. Spearman	P (Controle)	Corre. Spearman
C1	25	0,341	0,197	0,379	0,182	0,750	0,066
MAP1	33	0,689	-0,072	0,442	-0,138	0,192	-0,232
MAP2	25	0,361	-0,189	0,574	0,117	0,512	0,137
MAP3	24	0,386	-0,183	0,269	-0,233	0,598	-0,112
MFR1	26	0,067	-0,364	0,077	-0,352	0,305	-0,207
MFR2	9	0,742	-0,120	0,381	-0,324	0,169	-0,483
MFR3	37	0,113	0,264	0,080	0,291	0,399	0,142
MPC1	34	0,703	-0,067	0,852	0,033	0,194	0,227
MPC2	38	0,176	0,223	0,308	0,169	0,514	0,109
MPC3	32	0,143	-0,264	0,106	-0,290	0,442	-0,140
MPC4	35	0,165	-0,239	0,835	-0,036	0,443	-0,133
MSM1	31	0,173	-0,250	0,173	-0,250	0,230	-0,221
P1	33	0,273	-0,195	0,107	-0,285	0,074	-0,314
P2	37	<b>0,012</b>	<b>-0,410</b>	<b>0,009</b>	<b>-0,424</b>	0,108	-0,268

Fonte: Autor

A Tabela 21 provê os dados referentes ao teste de Spearman entre o número de acertos e os sentimentos reportados por aula na *Escola B*, sendo identificadas *correlações fracas* nas aulas P1, P2, MPC4 e C1 destacadas em vermelho na tabela. Nesta escola alguns robôs apresentaram problemas na primeira aula (P1), de modo que nem todos os robôs estavam funcionando ao final e esta situação pode ter impactado na relação entre número de acertos e sentimentos aferidos. Com a maioria dos problemas mecânicos sanados, na segunda aula a cobrança sobre o rigor com as soluções (assim como na *Escola A*) pode ter impactado sobre a relação entre a quantidade de acertos e a Motivação dos alunos. Na aula sobre plano cartesiano (MPC4) os conteúdos estavam mais próximos ao 6º ano do EF2 que do 5º ano do EF1 conforme planejamento dos professores, sendo esta uma aula relativamente complexa e que exige capacidade de abstração elevada dos estudantes possivelmente exercendo influência sobre os sentimentos Motivação e Controle coletados. Por fim, há a possibilidade da temática da aula de Ciências (C1) sobre materiais recicláveis

ter influenciado o sentimento de Felicidade dos estudantes. Os comentários sobre as aulas buscaram salientar eventos presenciados pelo pesquisador, pois os testes de correlação não permitem estabelecer relação de causa-efeito.

Tabela 21: Correlação de Spearman na Escola B entre acertos e sentimentos

ESCOLA B							
Código Aula	N (alunos)	Felicidade = F (acertos)		Motivação = F (acertos)		Controle = F (acertos)	
		P (Felicidade)	Corre. Spearman	P (Motivação)	Corre. Spearman	P (Controle)	Corre. Spearman
C1	37	<b>0,020</b>	<b>0,382</b>	0,069	0,303	0,229	0,202
MAP2	36	0,119	0,264	0,789	-0,046	0,573	-0,096
MAP3	43	0,362	0,142	0,320	0,155	0,824	-0,035
MFR3	35	0,601	-0,091	0,581	-0,096	0,962	0,008
MP1	36	0,084	0,292	0,094	0,283	0,099	0,279
MP2	39	0,126	0,249	0,226	0,198	0,211	0,204
MPC2	38	0,102	0,269	0,278	0,180	0,152	0,237
MPC3	37	0,181	0,224	0,510	0,111	0,856	-0,030
MPC4	39	0,107	0,262	<b>0,038</b>	<b>0,334</b>	<b>0,047</b>	<b>0,320</b>
MPO1	40	0,268	0,179	0,220	0,198	0,161	0,226
MRA1	70	0,673	-0,051	0,622	0,060	0,980	0,003
MSM1	38	0,889	0,023	0,774	0,048	0,125	-0,253
P1	42	<b>0,003</b>	<b>0,452</b>	<b>0,021</b>	<b>0,356</b>	0,481	0,111
P2	31	0,355	0,171	<b>0,045</b>	<b>0,363</b>	0,615	0,093

Fonte: Autor

Quanto aos dados da *Escola B* sobre o teste de Spearman correlacionando o tempo médio por exercício com os sentimentos são apresentados na [Tabela 22](#) e os valores significativos concentram-se nas aulas de programação e na aula MPC4. Todas estas correlações estão destacadas em vermelho na tabela e são inversamente proporcionais, ou seja, *quanto menor o tempo médio por exercício, mais intenso e positivo foi o sentimento reportado*. Conforme já relatado nas duas primeiras aulas há a predominância da sensação de novidade/descoberta nos alunos em relação ao robô e quanto a aula MPC4, a complexidade em se resolver os exercícios pode ter influenciado a percepção dos estudantes.

Tabela 22: Correlação de Spearman na Escola B entre tempo médio por exercícios na aula e sentimentos

ESCOLA B							
Código Aula	N (alunos)	Felicidade = F (tempo médio/ exerci.)		Motivação = F (tempo médio/ exerci.)		Controle = F (tempo médio/ exerci.)	
		P (Felicidade)	Corre. Spearman	P (Motivação)	Corre. Spearman	P (Controle)	Corre. Spearman
C1	37	0,1121	-0,2651	0,1270	-0,2548	0,1807	-0,2243
MAP2	36	0,0901	-0,2862	0,4601	-0,1264	0,8333	0,0360
MAP3	43	0,1416	-0,2275	0,0704	-0,2784	0,8807	0,0234
MFR3	35	0,5861	0,0947	0,8015	0,0438	0,9111	-0,0194
MP1	36	0,0740	-0,3013	0,0795	-0,2958	0,1033	-0,2754
MP2	39	0,0652	-0,2981	0,1524	-0,2329	0,2739	-0,1790
MPC2	38	0,2782	-0,1798	0,7992	-0,0423	0,7690	-0,0488
MPC3	37	0,4138	-0,1379	0,5422	-0,1030	0,3845	-0,1465
MPC4	39	0,1080	-0,2610	<b>0,0396</b>	<b>-0,3312</b>	0,0354	-0,3381
MPO1	40	0,2339	-0,1919	0,2097	-0,2020	0,3605	-0,1478
MRA1	70	0,7685	0,0357	0,7093	-0,0452	0,9885	-0,0017
MSM1	38	0,8791	-0,0253	0,8916	-0,0226	0,3101	0,1684
P1	42	<b>0,0009</b>	<b>-0,4962</b>	<b>0,0004</b>	<b>-0,5245</b>	<b>0,0461</b>	<b>-0,3096</b>
P2	31	0,2002	-0,2353	<b>0,0041</b>	<b>-0,5032</b>	0,3927	-0,1579

Fonte: Autor

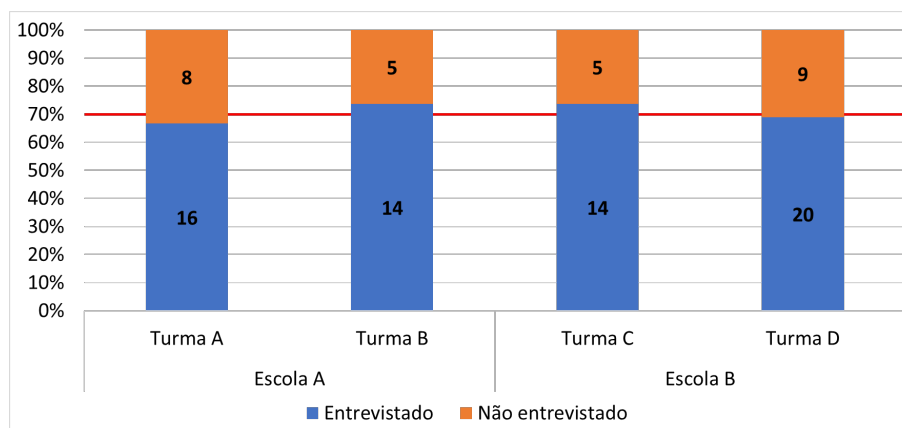
Nas tabelas desta subseção é possível identificar 2 correlações moderadas positivas e outras 7 correlações fracas positivas, de um total de 168 comparações registradas. A partir desta observação pode-se inferir que o número de exercícios corretos e/ou o tempo médio por atividade não influenciou nos sentimentos reportados através do emoti-SAM e isto pode ser um indicativo que a Plataforma Zerobot® junto às propostas de aulas-atividades são agradáveis para os alunos independente do desempenho durante a realização dos exercícios, reforçando assim a relevância desta pesquisa.

#### 5.2.4 Entrevistas com alunos

Seguindo a orientação de Yin (2015) sobre a coleta de dados de diversas fontes buscando uma convergência (conforme detalhado na seção 3.2), foram realizadas entrevistas nas *Escolas A e B* com 64 (aproximadamente 70%) dos 91 discentes deste segundo estudo de caso ao final das aulas e depois do pós-teste. O gráfico da Figura 87 apresenta os

números de entrevistados por turma/instituição, e os agrupamentos em *Escola A* e *Escola B* são os mesmos descritos na [subseção 4.3.2](#), ou seja, referem-se às turmas participantes desta investigação e não à escola.

Figura 87: Quantidade de alunos entrevistados por turma



Fonte: Autor

Conforme define [THIRY-CHERQUES \(2009\)](#) a “*saturação* designa o momento em que o acréscimo de dados e informações em uma pesquisa não altera a compreensão do fenômeno estudado. É um critério que permite estabelecer a validade de um conjunto de observações”. A utilização da técnica de *saturação teórica* prevê análises detalhadas a cada entrevista objetivando atingir a *saturação* e, devido as entrevistas terem ocorrido próximo ao final do calendário escolar<sup>4</sup> o pesquisador optou por não utilizar este procedimento sob o risco do ano letivo encerrar-se e causar prejuízo na continuidade das coletas, assim optando por entrevistar o máximo de crianças e analisar os dados posteriormente. Todavia, diversos autores afirmam que a saturação ocorre frequentemente até a 15ª entrevista, entre eles:

Para a maioria das pesquisas [...] nas quais o objetivo é entender percepções e experiências comuns entre um grupo de indivíduos relativamente homogêneos, 12 entrevistas devem ser suficientes<sup>5</sup>. ([GUEST; BUNCE; JOHNSON, 2006](#)).

Quando o roteiro da entrevista é adequado, o ponto de saturação geralmente é atingido em 15 entrevistas, no máximo<sup>6</sup>. ([NASCIMENTO et al., 2018](#)).

<sup>4</sup> Muitas palestras e ensaios para festividades natalinas e de encerramento do ano ocorrem nesta época.

<sup>5</sup> Tradução Autor - For most research enterprises, however, in which the aim is to understand common perceptions and experiences among a group of relatively homogeneous individuals, twelve interviews should suffice. ([GUEST; BUNCE; JOHNSON, 2006](#)).

<sup>6</sup> Tradução Autor - When the interview script is adequate, the saturation point is generally reached in 15 interviews, at most. ([NASCIMENTO et al., 2018](#)).

Constatou-se que, considerando as recomendações de não realizar menos do que 6 observações e de não estender além do limite de 12 o número de observações[...] (THIRY-CHERQUES, 2009)

Considerando as argumentações sobre o ponto de saturação, é possível afirmar que foram coletadas entrevistas suficientes em cada turma para atingir (ou chegar muito próximo) a *saturação teórica* em cada uma das quatro turmas, pois o menor número de entrevistados por turma é de 14 alunos, ou seja, as demais entrevistas dificilmente apresentariam alguma nova informação ou de maior relevância internamente em cada turma. Quando considerada a Plataforma em sua totalidade e as 64 entrevistas realizadas, há margem suficiente para afirmar que a saturação foi atingida, portanto, as informações descritas nesta seção podem ser consideradas como a real percepção dos alunos participantes em relação à Plataforma Zerobot® e a abordagem proposta neste mestrado.

O tempo médio das entrevistas foi de 21 minutos e 42 segundos, representado pela linha verde escuro no gráfico da [Figura 88](#), as quais seguiram um roteiro (disponibilizado na íntegra no [Apêndice E](#)) com questões fechadas e abertas, oportunizando discussões com as crianças e com áudio gravado para análise posterior. Esta estratégia de entrevista possui sustentação no livro de [Laville e Dionne \(1999\)](#), onde afirma que “o pesquisador pode também usar uma forma mista de entrevista, em que algumas questões são acompanhadas de uma opção fechada de respostas enquanto outras serão abertas”.

Durante as entrevistas, o mestrando leu as questões do *script* ([Apêndice E](#)) elaborando comentários e esclarecimentos sobretudo quando o participante aparentava dúvidas ou insegurança com o questionamento. [Laville e Dionne \(1999\)](#) e [Marconi e Lakatos \(2002\)](#) afirmam ser estas abordagens características deste tipo de instrumento de coleta:

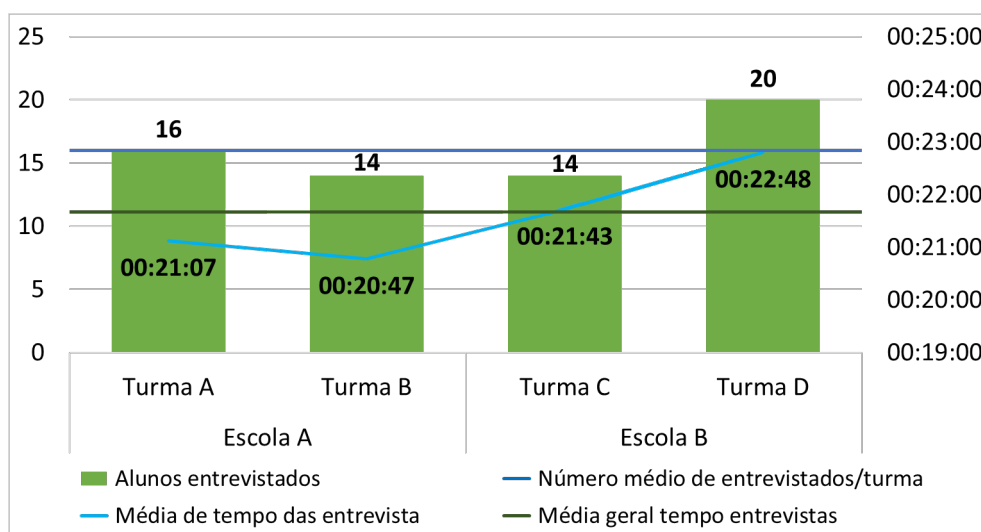
*os entrevistadores permitem-se, muitas vezes, explicitar algumas questões no curso da entrevista, reformula-las para atender as necessidades do entrevistado. Muitas vezes, eles mudam a ordem das perguntas em função das respostas obtidas, a fim de assegurar mais coerência em suas trocas com o interrogado. (LAVILLE; DIONNE, 1999).*

*[...] o entrevistador [pode] repetir ou esclarecer perguntas, formular de maneira diferente; especificar algum significado, como garantia de estar sendo compreendido. (MARCONI; LAKATOS, 2002).*

De modo geral as crianças não estenderam-se nas respostas e a maioria das entrevistadas responderam às mesmas perguntas, fato que possibilita a sumarização dos *feedbacks* de acordo com a proximidade entre as opiniões registradas. Segundo afirmam [Marconi e Lakatos \(2002\)](#) esta é uma das vantagens das entrevistas, pois “permitem que os dados sejam quantificados e submetidos a tratamento estatístico”. A relação entre a transcrição das respostas e como foram agrupadas estão disponíveis no [Apêndice H](#).



Figura 88: Tempo médio de entrevista por turma



Fonte: Autor

Para a efetiva realização da entrevista durante o horário de aula, o estudante que voluntariava-se<sup>7</sup> a participar da entrevista era conduzido a algum ambiente reservado pelo pesquisador que explicava os procedimentos e lia os seguintes termos a todos participantes:

1. Essa entrevista será digitalizada e analisada posteriormente.
2. Todos os nomes serão omitidos, inclusive o seu.
3. Nenhuma pergunta tem objetivo de constrangimento.
4. Não é obrigatória a resposta a nenhuma pergunta, mas todas são relevantes para a pesquisa.
5. A honestidade é fundamental para relevância dos dados. Sinceridade em todas as respostas.
6. Se não souber o que responder em alguma questão, fique tranquilo e apenas informa que não sabe.
7. A qualquer momento você pode me interromper e também fazer quaisquer comentários que achar pertinentes.

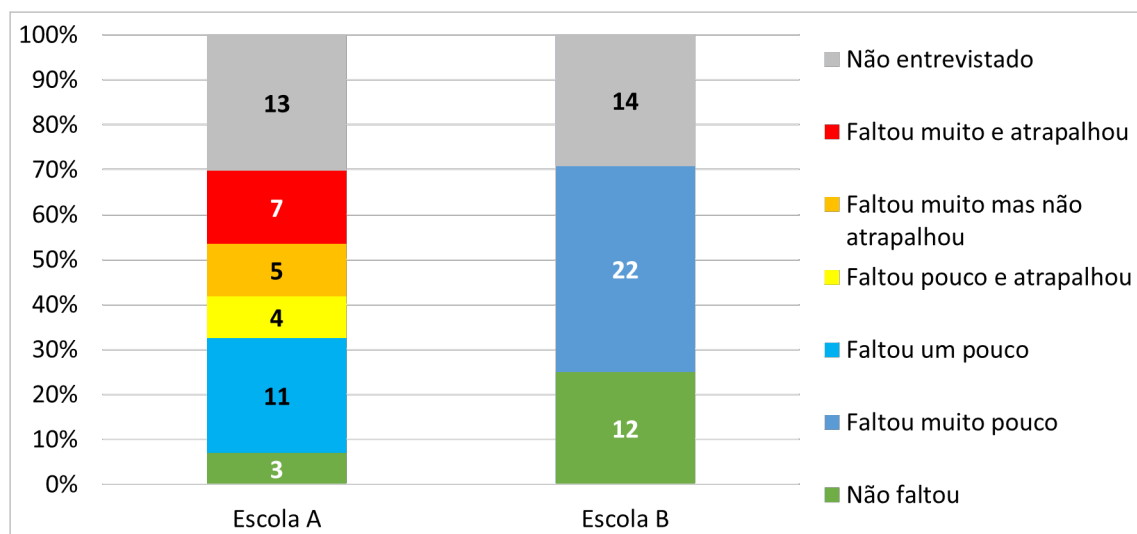
Após a leitura, a entrevista era iniciada de maneira informal, para que os alunos

<sup>7</sup> O pesquisador e os professores incentivaram a participação que não era obrigatória.

pudessem sentir-se descontraídos. As perguntas com maior relevância para a pesquisa estão consolidadas nos gráficos a seguir, nos quais os rótulos nas colunas são os números absolutos de respostas e o preenchimento das colunas representa percentualmente este índice. Com a finalidade de expressar claramente o percentual das respostas em relação ao total de 91 alunos do estudo de caso, em quase todos os gráficos desta subseção há a indicação da quantidade de alunos não participantes das entrevistas. Entre os 64 entrevistados, também há perguntas que não foram realizadas a todos, seja pela informalidade ou por respostas negativas a questões inter-relacionadas e detalhadas na sequência do texto.

Questionados a respeito da *ausência dos professores durante o ano e se isso impactava as aulas* os alunos opinaram e as respostas estão agrupadas no gráfico da figura [Figura 89](#), no qual é possível identificar uma diferença significativa entre as *Escolas A e B*.

Figura 89: Ausências professores



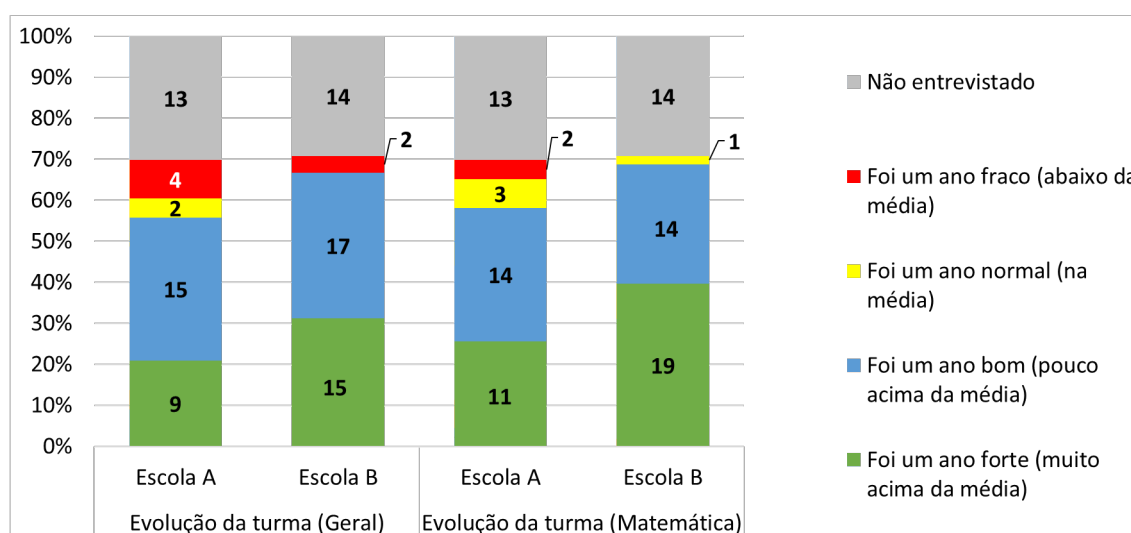
Fonte: Autor

Como pode ser verificado na [Figura 89](#), 16 ( $4 + 5 + 7 = 16$ ) dos 30 entrevistados na *Escola A* afirmaram que as ausências foram frequentes e/ou atrapalharam o desenvolvimento da aula e, por outro lado, não houve relatos neste sentido na *Escola B*.

Na sequência foram realizadas duas perguntas inter-relacionadas (descritas de forma literal, semelhante à prática): **1** - “*Como foi a evolução dos conteúdos ao longo do ano? Foi um ano forte, fraco ou padrão?*” e **2** - “*Especificamente sobre a disciplina de Matemática, como foi a evolução dos conteúdos ao longo do ano? Foi um ano forte,*

*fraco ou padrão?*”. Na consolidação das respostas é possível verificar que as escolas têm posicionamento similar, conforme apresentado no gráfico da [Figura 90](#), a primeira questão (à esquerda do gráfico) foi respondida positivamente por 80% dos entrevistados na *Escola A* ( $15 + 9 = 24 = 80\%$  de 30) e mais de 90% na *Escola B* ( $17+15 = 32 = 94\%$  de 34). Os comentários mais comuns foram: “foi um bom ano” ou “foi um ano forte”<sup>8</sup> e o pesquisador agrupou-as como respostas indicando *um ano acima da média*. Na segunda questão (à direita do gráfico) o índice de respostas positivas quando considerados apenas os 64 entrevistados resultam em 83% para a *Escola A* e 91% na *Escola B*.

Figura 90: Entrevista com estudantes: Evolução geral durante o ano e especificamente na Matemática

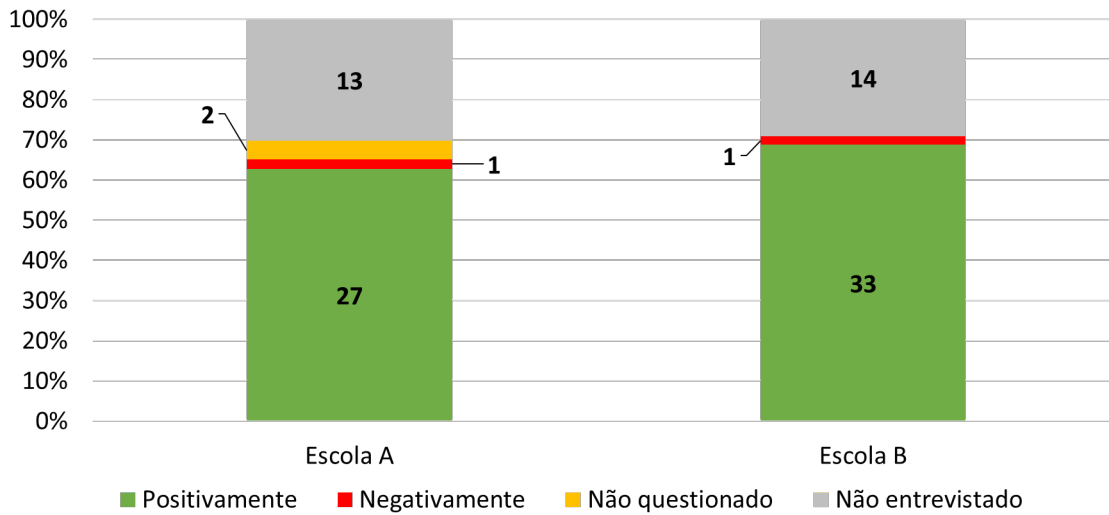


Fonte: Autor

Quando questionados se a utilização da Plataforma Zerobot® havia influenciado positivamente, negativamente ou não teria influenciado a *boa evolução* do ano, conforme apresentado na questão anterior, as respostas quase homogeneamente indicaram influência positiva ([Figura 91](#)), no qual estão os índices dos entrevistados das *Escolas A e B* sendo de 90% e 97%, respectivamente.

<sup>8</sup> Um “foi um bom ano” ou “foi um ano forte” tem o sentido de abordar diversos conteúdos de forma detalhada.

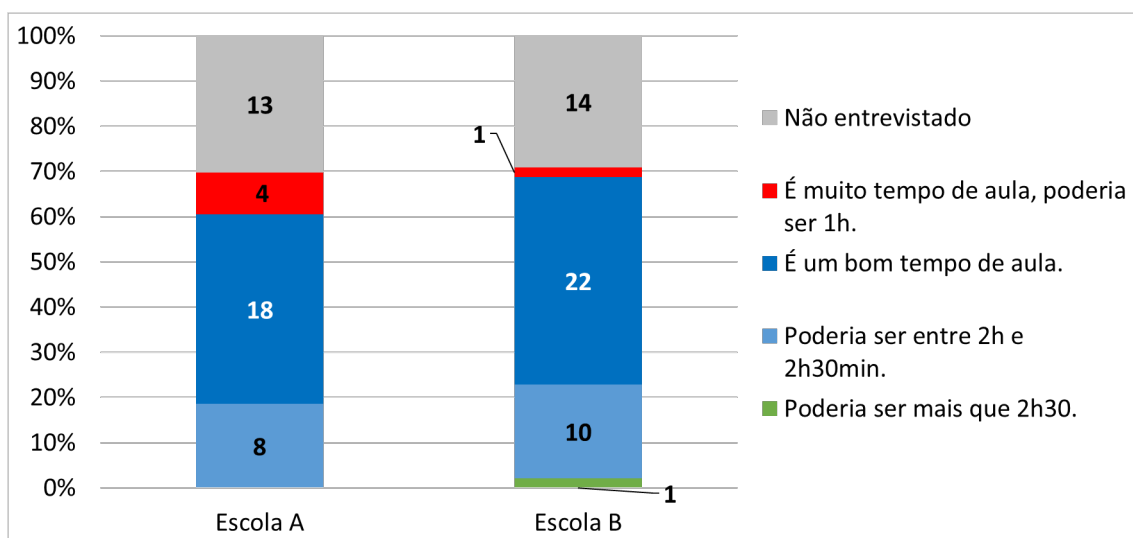
Figura 91: Entrevista com estudantes: Influência da Plataforma Zerobot na evolução durante o ano



Fonte: Autor

A partir deste momento, a entrevista aprofunda-se nas percepções sobre aspectos operacionais da Plataforma Zerobot, inicialmente questionado se o tempo de 1h30min de aula (entre explicações iniciais e exercícios com o robô) foi agradável e/ou suficiente para cada preleção. As respostas consolidadas são apresentadas no gráfico da Figura 92 e são consideradas positivas aquelas que afirmam que a duração foi *adequada* ou poderia ser *superior*, indicando que aula não estava cansativa/desmotivadora. Entre os entrevistados, 86% na *Escola A* e 97% na *Escola B* responderam positivamente.

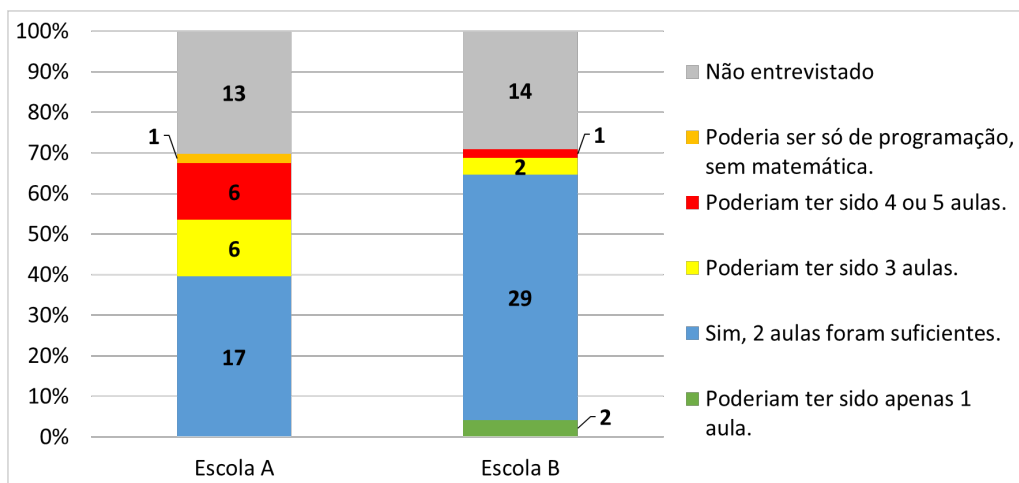
Figura 92: Entrevista com estudantes: Opinião sobre o tempo de 1h30 de aula



Fonte: Autor

Os participantes foram questionados se duas aulas foram suficientes para a introdução à programação em blocos e à Plataforma Zerobot, ministradas no início deste segundo estudo de caso. O gráfico da [Figura 93](#) apresenta as respostas e nota-se considerável diferença entre as duas instituições. Na *Escola B* 91% dos entrevistados afirmaram que as duas aulas foram suficientes, estas opções de respostas somam apenas 57% na *Escola A*. Nesta investigação considera-se este valor representativo, indicando que a *Escola A* possivelmente apresentou maior dificuldade na programação com o Zerobot.

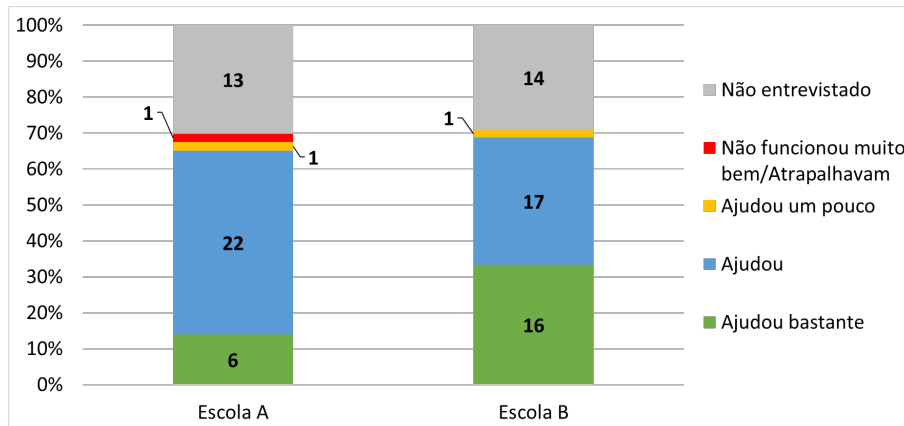
Figura 93: Entrevista com estudantes: Opinião sobre quantidade de aulas de Programação



Fonte: Autor

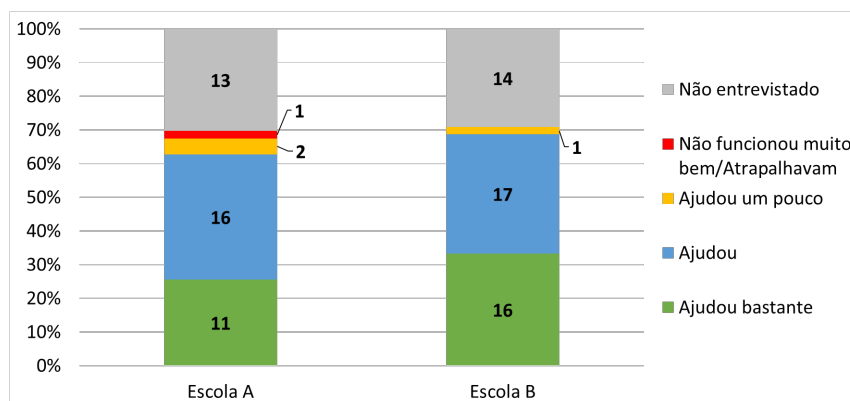
Nas próximas três questões o pesquisador indagou aos entrevistados sobre os *padrões de aula*, listado na [subseção 3.1.5.3](#) (*Reta numérica, Desenhos e Movimentar/Empurrar*), com intuito de averiguar se algum destes *padrões* não foi bem recebido pela crianças ou identificar melhorias que poderiam ser aplicadas aos Planos de Aula. As respostas foram sucintas, majoritariamente positivas e os três gráficos seguintes, apresentados na [Figura 94](#), [Figura 95](#) e na [Figura 96](#) consolidam os retornos recebidos. A maioria afirmou que os tipos de aula *ajudaram* a entender os conteúdos da Matemática abordados, ou seja, que todos padrões foram avaliados como positivos, somando mais de 85% das respostas dos entrevistados em cada tipo de aula para *Escola A* e mais de 90% para *Escola B*.

Figura 94: Entrevista com estudantes: Opinião sobre padrão de aula - Reta numérica



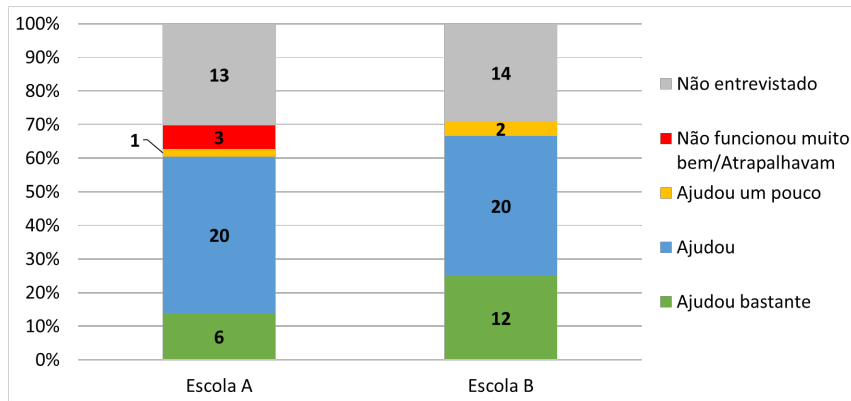
Fonte: Autor

Figura 95: Entrevista com estudantes: Opinião sobre padrão de aula - Desenhos



Fonte: Autor

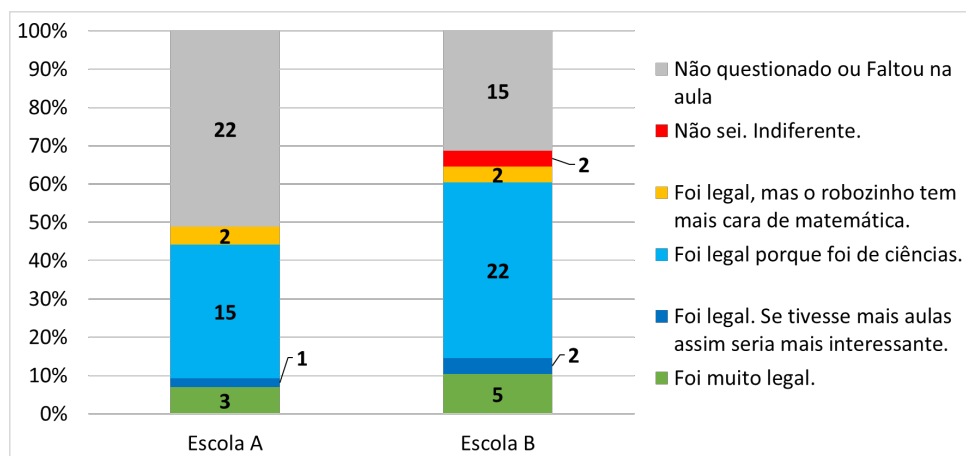
Figura 96: Entrevista com estudantes: Opinião sobre padrão de aula - Movimentação



Fonte: Autor

Analogamente ao *padrão*, os partícipes foram questionados sobre a aula de *Materiais Recicláveis*, por ser a única externa ao escopo de Matemática e os resultados são apresentados no gráfico da [Figura 97](#). Esta questão foi apresentada em duas partes, na primeira os entrevistados foram questionados se estavam presentes na referida aula e, aos que estavam, lhes foi questionado se havia sido “*uma aula legal*”, objetivando aferir se esta aula, em domínio diferente foi proveitosa. Nas duas escolas as repostas foram positivas para 90% dos entrevistados na *Escola A* e 85% na *Escola B*.

Figura 97: Entrevista com estudantes: Opinião sobre aula de ciências - Materiais Recicláveis



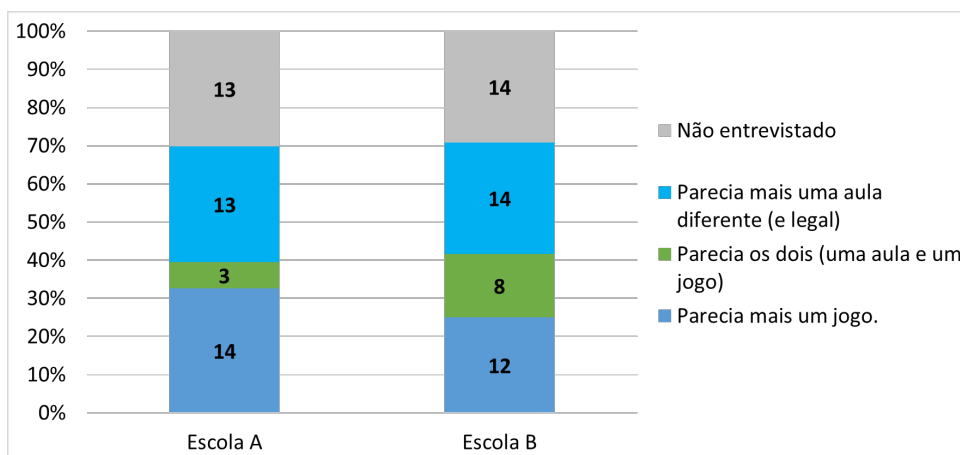
Fonte: Autor

Baseado nas reações *eufóricas* das crianças durante as aulas, foram questionadas



na entrevista se a experiência de utilizar a Plataforma assemelhava-se mais a um jogo ou a uma aula e, se aula, divertida ou entediante. Todas as respostas das duas escolas foram positivas, distribuídas entre as opções mencionadas ou ambas (um jogo e uma aula simultaneamente), portanto, 70% dos participantes do estudo e 100% do entrevistados responderam de maneira positiva a esta questão, conforme apresentado no gráfico da [Figura 98](#).

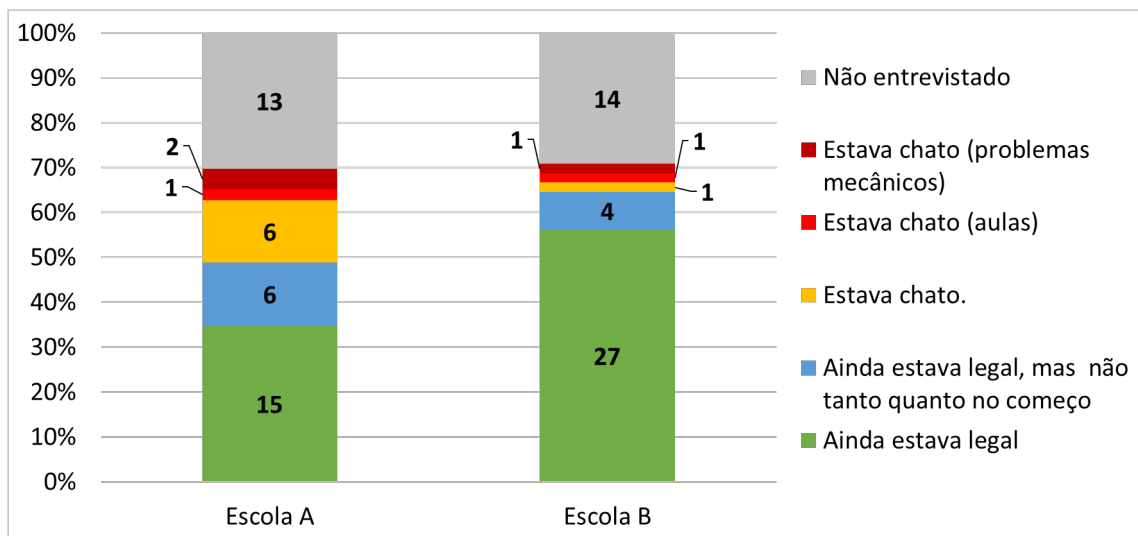
Figura 98: Entrevista com estudantes: Opinião sobre utilização da Plataforma assemelhar-se a um jogo ou uma aula



Fonte: Autor

Como última questão aberta especificamente sobre o uso da Plataforma Zerobot, os participantes foram questionados a respeito da quantidade de aulas ministradas buscando identificar se com o decorrer do tempo/frequência a ferramenta tornara-se inoportuna. De acordo com a maioria dos alunos entrevistados ([Figura 99](#)) a Plataforma continuava atrativa mesmo após as 15 aulas. Na *Escola B* as respostas positivas totalizam mais de 90% e na *Escola A* aproximadamente para 70%.

Figura 99: Entrevista com estudantes: Opinião sobre o número de aulas Plataforma deixá-la menos atrativa



Fonte: Autor

Neste momento da entrevista, iniciavam-se os questionamentos sobre os conceitos do Pensamento Computacional. O pesquisador fez uma introdução para tranquilizar os participantes baseada no seguinte texto-guia (presente no roteiro do [Apêndice E](#)):

*Agora eu vou te perguntar um monte de coisas com os nomes estranhos, ok? Se você não souber não tem nenhum problema, pois eu não falei muito esses nomes durante as aulas. Depois eu explico o que cada nome significa e a gente continua conversando. Se você não souber algum dos conceitos é só falar que não sabe. Autor, [Apêndice E](#).*

Conforme relatado na [subseção 4.3.3](#), na introdução de cada aula e quando oportuno, o pesquisador explicava possíveis estratégias para os alunos empregarem na resolução das atividades utilizando os nomes dos conceitos mas sem enfatizá-los.

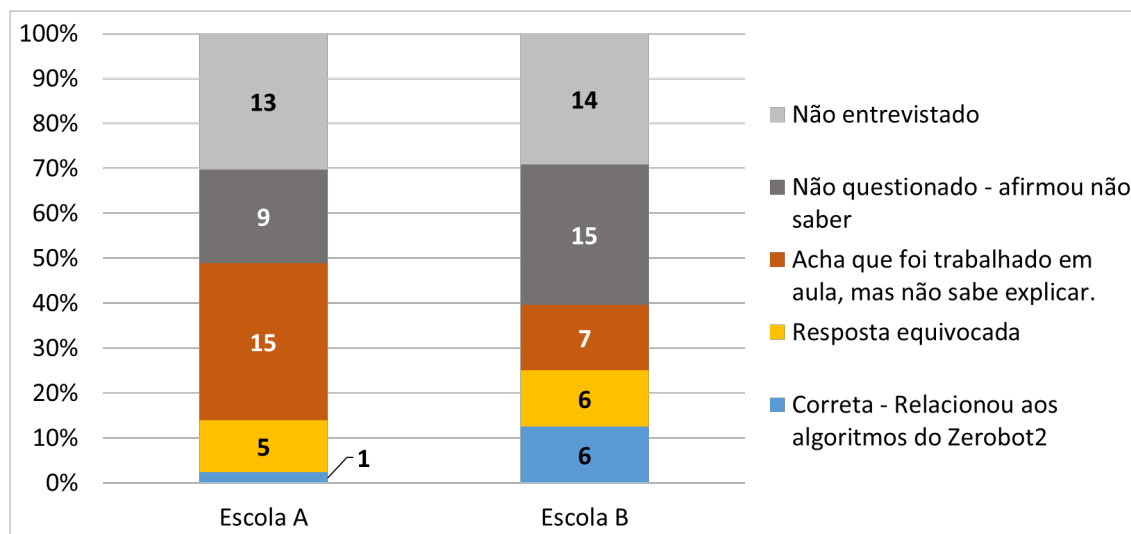
Os entrevistados foram questionados se os conceitos do PC foram abordados nas aulas com a Plataforma Zerobot® de acordo com a perspectiva deles. Cada conceito foi questionado individualmente e sem explicações adicionais, objetivando identificar se os alunos estavam familiarizados com os *nomes*, doravante também denominado como *rótulos*, por exemplo, “Acha que o conceito de algoritmo foi trabalhado durante as aulas?” ([Apêndice E](#)). Quando uma criança respondia afirmativamente, o pesquisador (na maioria dos casos) solicitava que o entrevistado explicasse com *suas próprias palavras*,

como se estivesse *explicando a um amigo* com objetivo de identificar se a resposta era consistente.

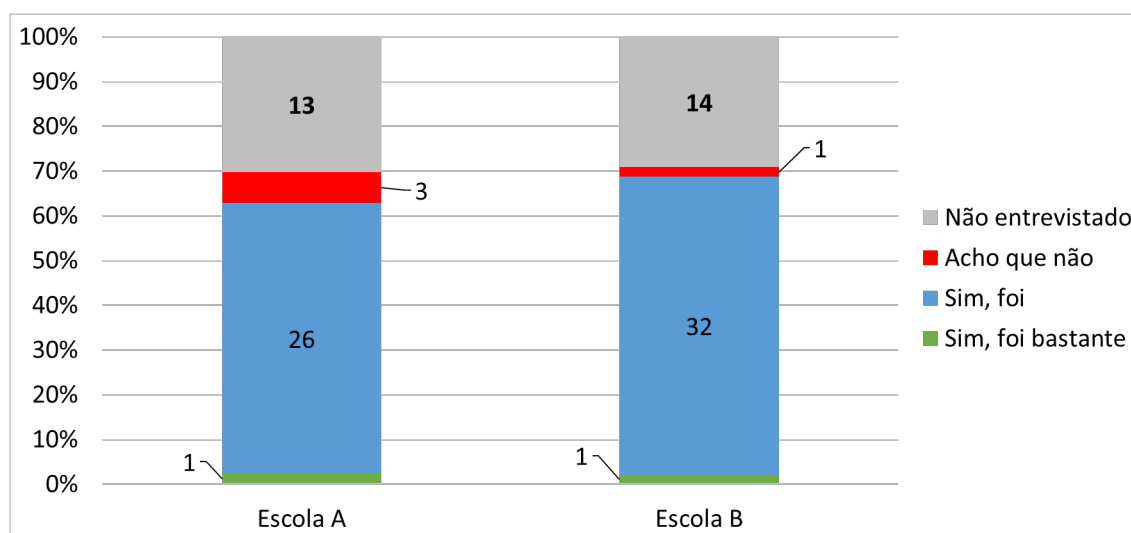
Após as perguntas *diretas* sobre os conceitos do PC utilizando os *rótulos*, o pesquisador novamente questionava aos estudantes sobre os mesmos tópicos, no entanto, sem citar o *nome* e buscando explicar a ideia/definição do conceito, conforme exemplo: “*Acha que o conceito: sequência de passos (ou instruções) para se resolver um problema, foi trabalhado durante as aulas com o Zerobot?*”. Em algumas situações, o pesquisador procurou apresentar os conceitos como exemplos das abordagens nas aulas para esclarecer as *ações* envolvidas. Esta estratégia foi utilizada para todos os conceitos do PC, objetivando aferir se as crianças estavam familiarizadas com as *ações/atitudes/habilidade* do PC, ainda que não apresentasse conhecimento dos *rótulos*.

O resultado das perguntas *nome VS explicação* são apresentados na sequência e são promissores. Conforme explicado anteriormente, os gráficos (a) e (b) da [Figura 100](#) apresentam a consolidação das respostas sobre o conceito *Algoritmo*. Em (a) utilizando o *rótulo: Algoritmo* os entrevistado que afirmaram não saber o que era o conceito não foram instigado a *explicá-lo* e dos que afirmaram saber, poucos (6 na *Escola B*) conseguiram explicar de forma aceitável. Enquanto em (b), utilizando a *explicação* sem utilizar o *rótulo*, 90% dos entrevistados da *Escola A* e 97% da *Escola B* responderam afirmativamente.

Figura 100: Entrevista com estudantes: Comparativo Nome *VS* explicação - Conceito Algoritmo



(a) Pergunta: “Acha que o conceito de Algoritmo foi trabalhado durante as aulas?”

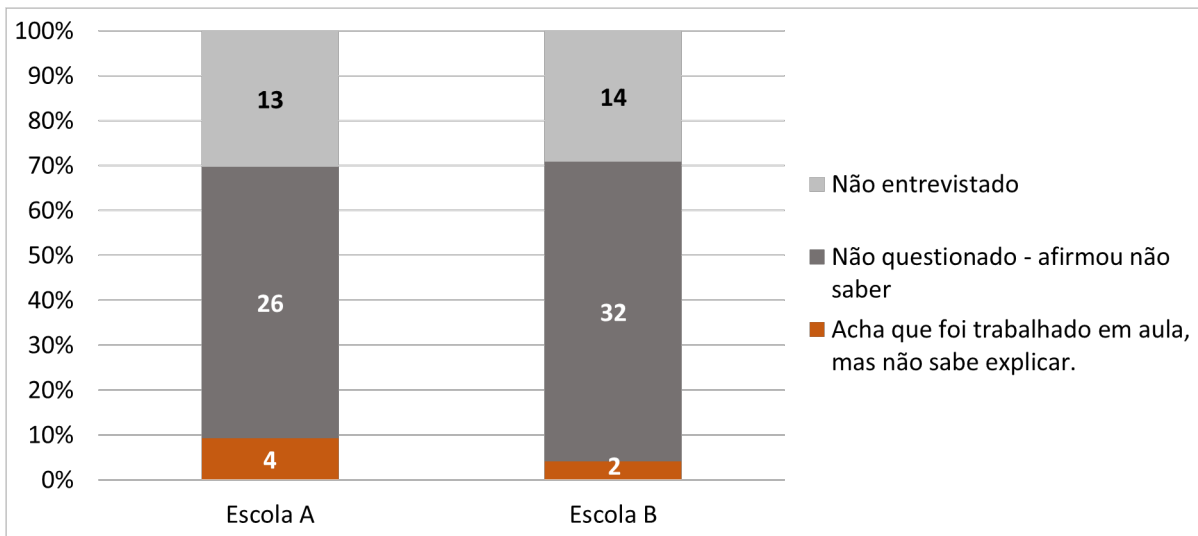


(b) Explicação sobre o conceito Algoritmo

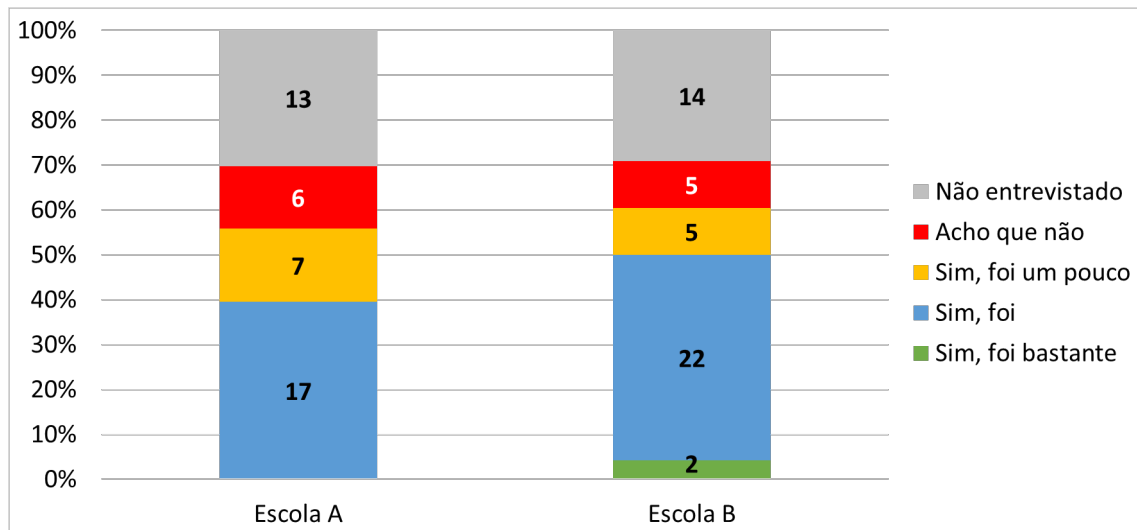
Fonte: Autor

No conceito *Abstração* e questionados apenas pelo *nome*, a maior parte afirmou não saber, portanto, não foi questionado sobre a explicação do conceito conforme apresentado pelo gráfico (a) da [Figura 101](#). Em (b) estão consolidadas as respostas após a explicação do conceito e percentualmente as respostas positivas entre os entrevistados das *Escolas A e B* são 56% e 70%, respectivamente. Objetivando destacar apenas os melhores resultados, as respostas “*sim, foi um pouco*”, são consideradas negativas (ou neutras) nestas análises.

Figura 101: Entrevista com estudantes: Comparativo Nome VS explicação - Conceito Abstração



(a) Pergunta: “Acha que o conceito de Abstração foi trabalhado durante as aulas?”

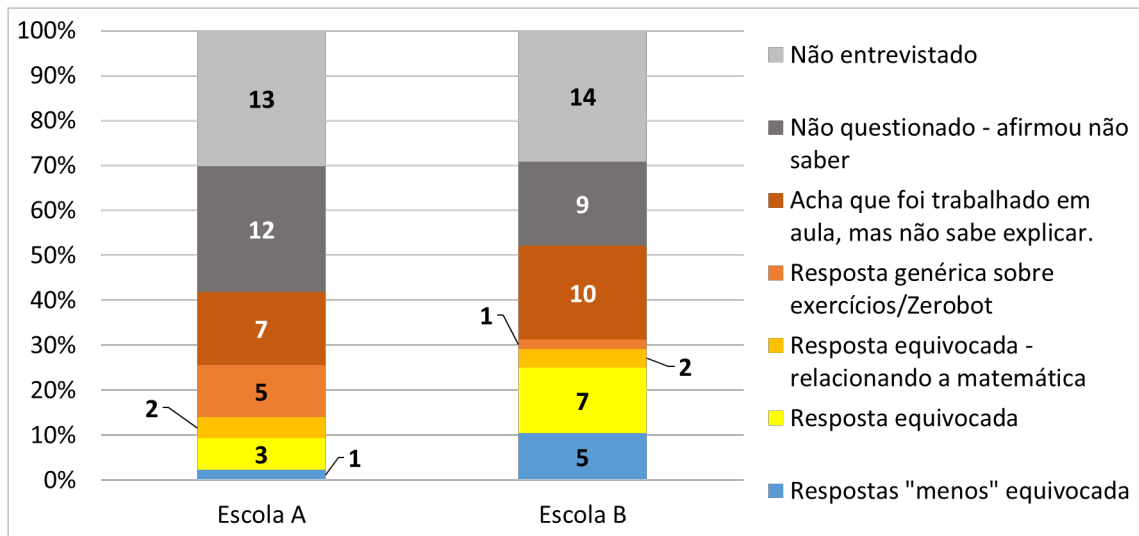


(b) Explicação sobre o conceito Abstração

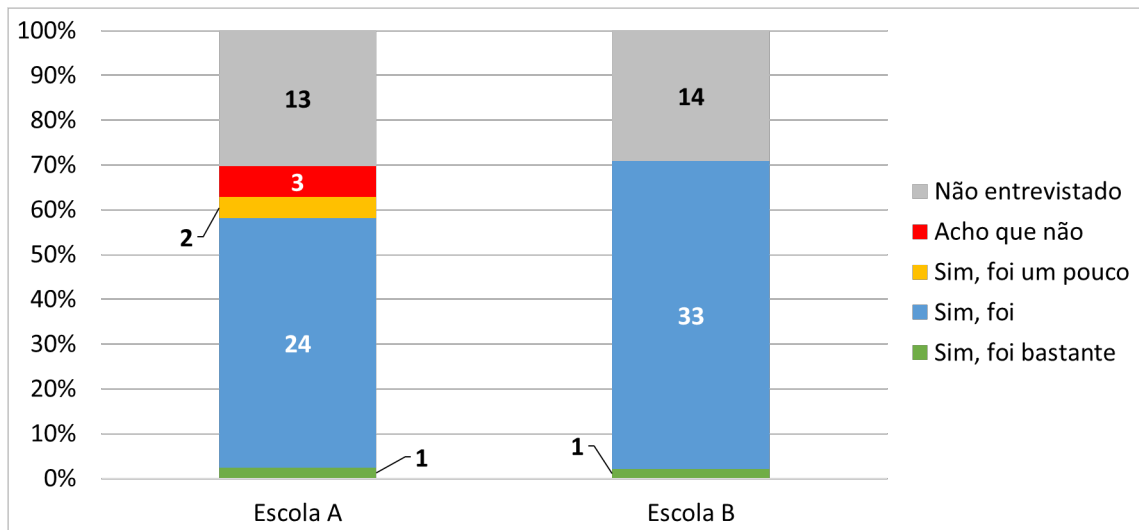
Fonte: Autor

Quando questionados sobre o conceito de *Raciocínio Lógico* utilizando apenas o rótulo, os resultados foram semelhantes aos de *Abstração* e de forma análoga as respostas positivas do conceito *explicado* foram consideráveis, com 100% dos entrevistados na *Escola B* afirmando reconhecer a aplicação do conceito do Zerobot® e mais de 80% dos entrevistados na *Escola A*. Os gráficos da [Figura 102](#) (a) e (b) apresentam os dados citados.

Figura 102: Entrevista com estudantes: Comparativo Nome VS explicação - Conceito Raciocínio Lógico



(a) Pergunta: “Acha que o conceito de Raciocínio Lógico foi trabalhado durante as aulas?”

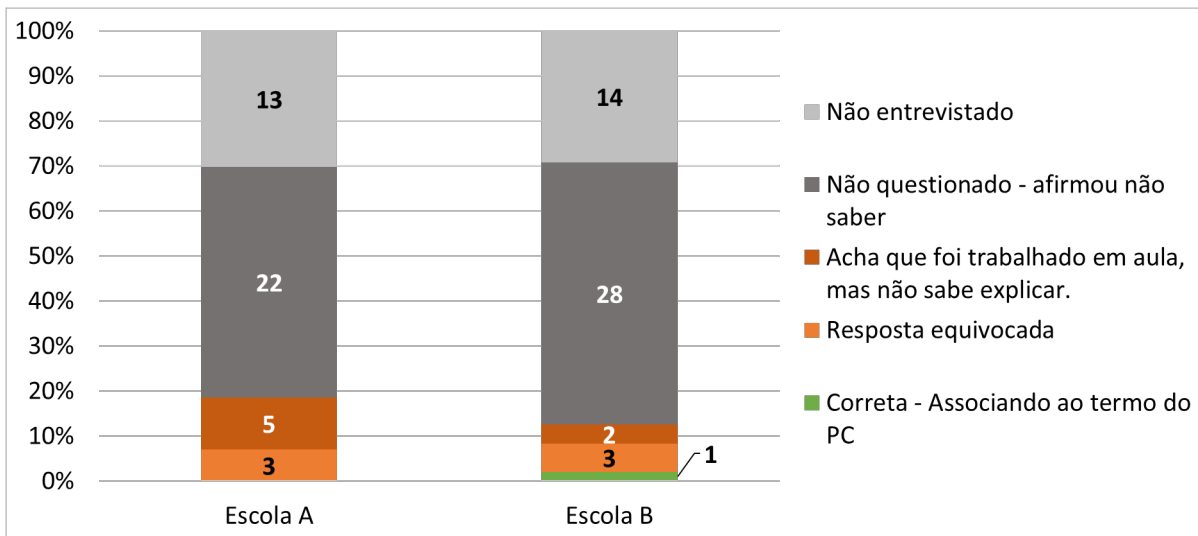


(b) Explicação sobre o conceito Raciocínio Lógico

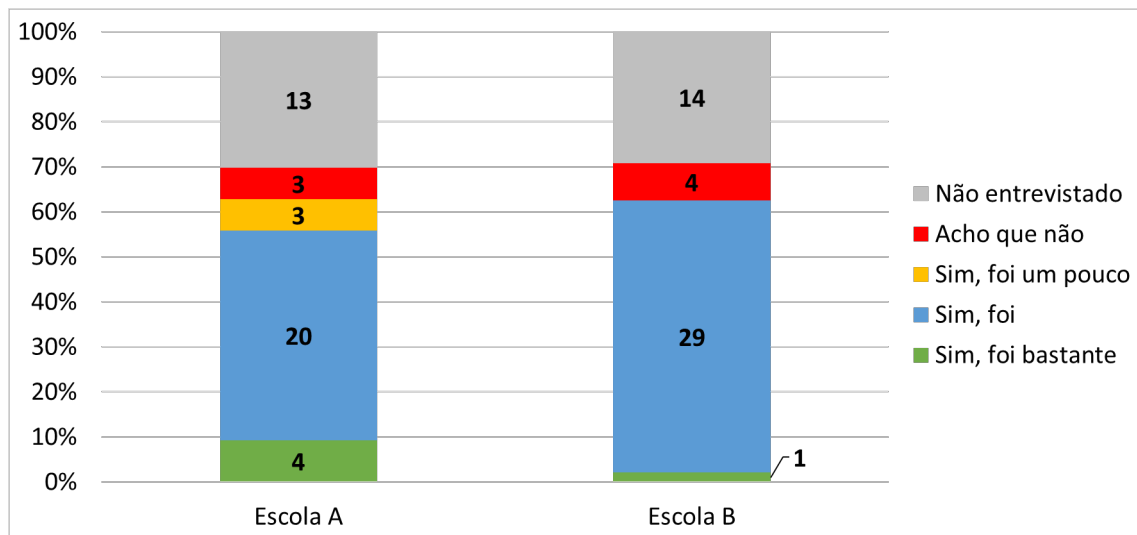
Fonte: Autor

Sobre o conceito *Decomposição e Generalização*, na *Escola B* apenas um entrevistado associou corretamente a pergunta utilizando o *nome* do conceito e a maioria das crianças afirmou não o reconhecer conforme apresentado nos gráficos da [Figura 103 \(a\)](#). Quando o conceito foi *explicado*, os resultados apresentaram considerável avanço com mais de 80% em ambas as escolas ([Figura 103 \(b\)](#)).

Figura 103: Entrevista com estudantes: Comparativo Nome VS explicação - Conceito Decomposição e Generalização



(a) Pergunta: "Acha que o conceito de Decomposição e Generalização foi trabalhado durante as aulas?"



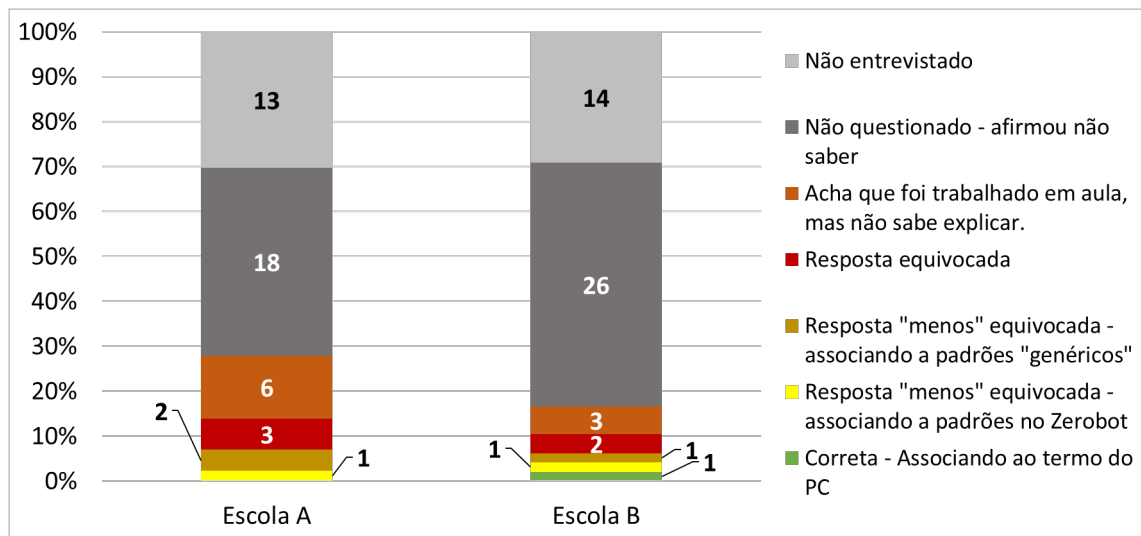
(b) Explicação sobre o conceito Decomposição e Generalização

Fonte: Autor

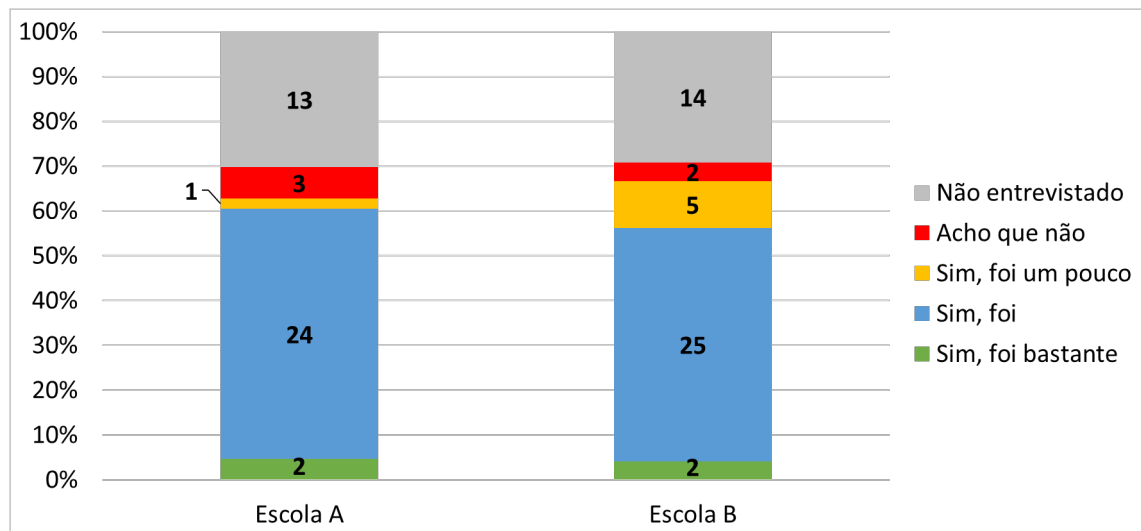
Nas questões sobre o conceito *Reconhecimento de Padrões*, nos gráficos da [Figura 104](#) novamente o resultado semelhante aos anteriores é observado. Perguntados através do rótulo [figura (a)] a maior parte afirmou não saber, não sendo solicitados a comentar a resposta. Quando o conceito foi *explicado* [figura (b)], os dados mostram resultados positivos em ambas escolas e valores afirmativos totalizam na *Escola A* 86% e 79% na *Escola B*.



Figura 104: Entrevista com estudantes: Comparativo Nome VS explicação - Conceito Reconhecimento de Padrões



(a) Pergunta: "Acha que o conceito de Reconhecimento de Padrões foi trabalhado durante as aulas?"

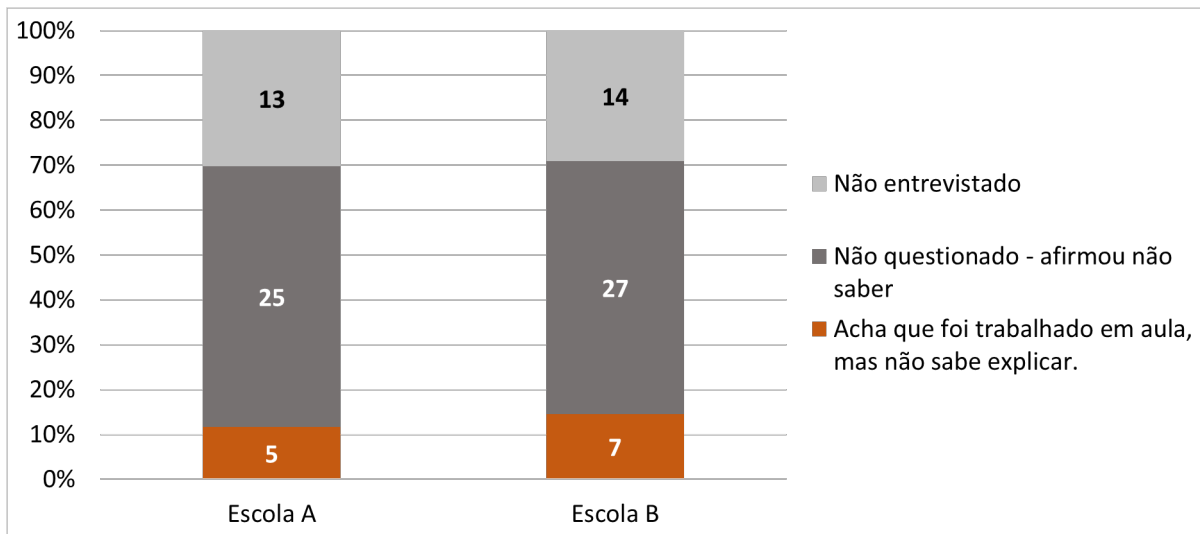


(b) Explicação sobre o conceito Reconhecimento de Padrões

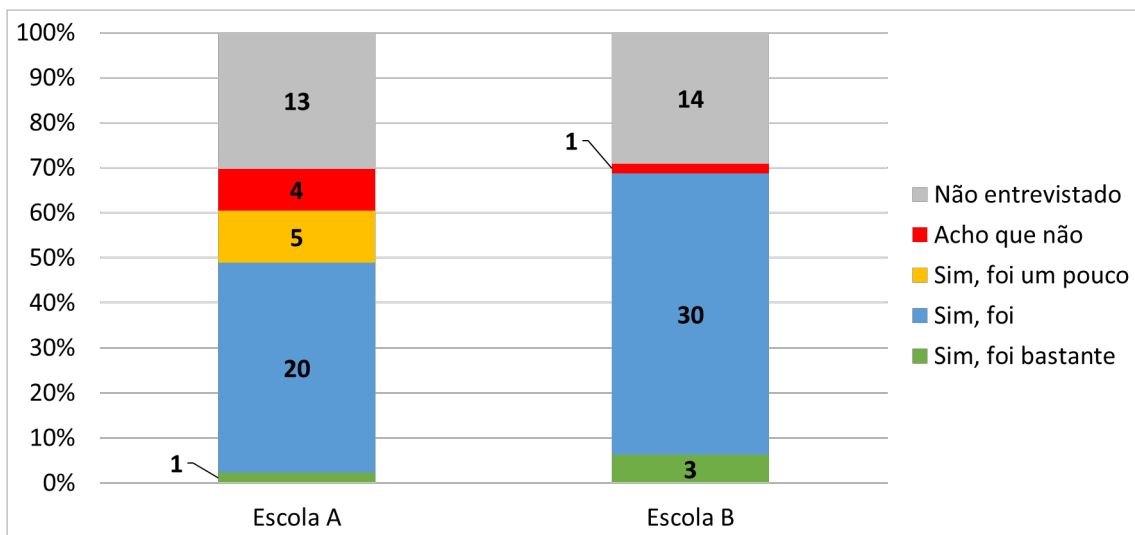
Fonte: Autor

O gráfico (a) da Figura 105 apresenta que o conceito de *Manipulação de Dados* não obteve nenhuma resposta correta na pergunta utilizando apenas o *nome*, e no gráfico (b) as respostas positivas quanto a *explicação* somam 70% dos entrevistados na *Escola A* e 97% na *Escola B*.

Figura 105: Entrevista com estudantes: Comparativo Nome VS explicação - Conceito Manipulação de Dados



(a) Pergunta: “Acha que o conceito de Manipulação de Dados foi trabalhado durante as aulas?”

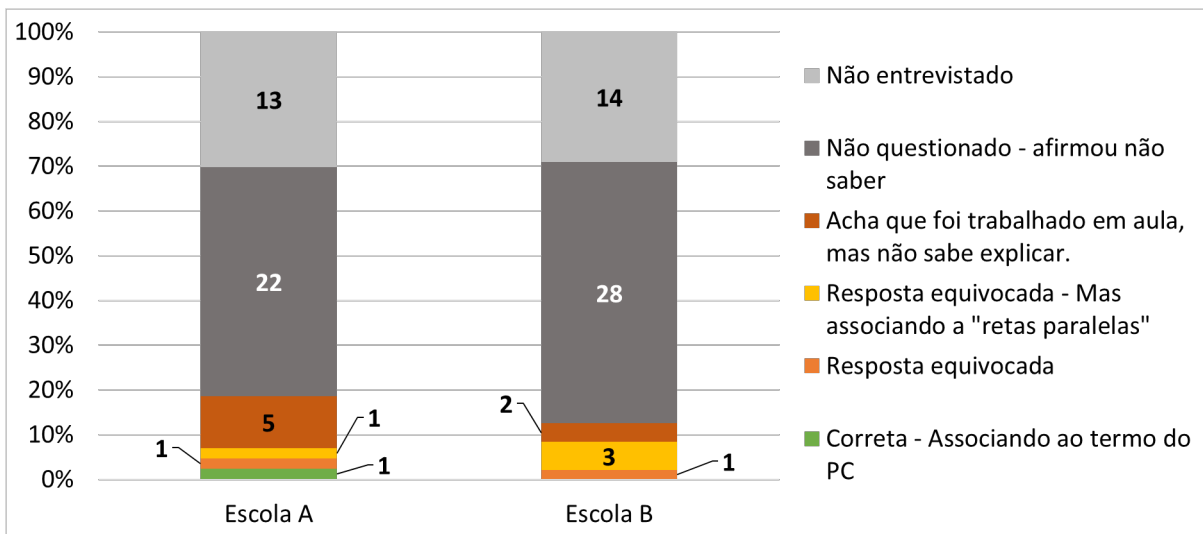


(b) Explicação sobre o conceito Manipulação de Dados

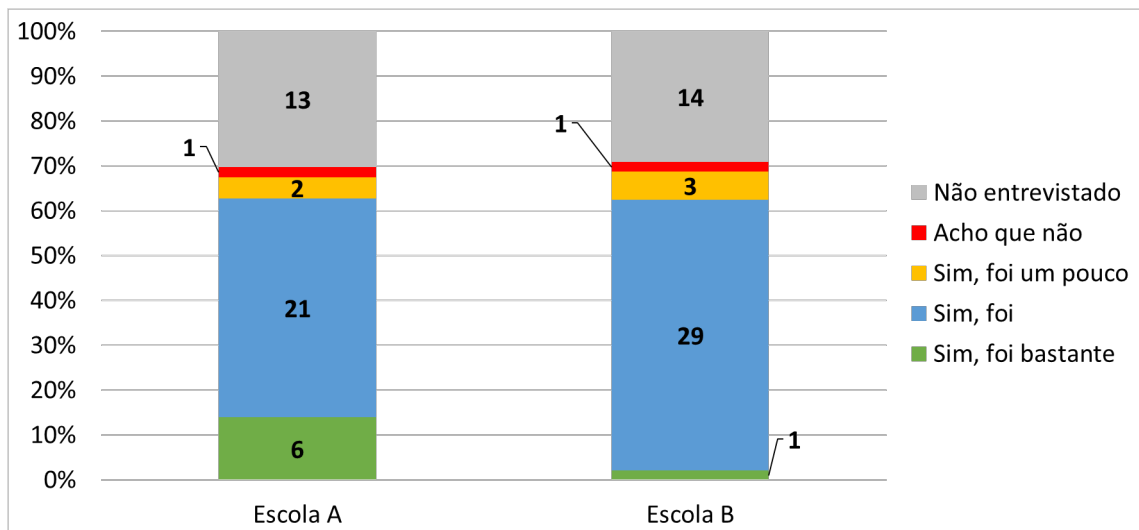
Fonte: Autor

No último conceito da lista (*Paralelismo*), o gráfico que apresenta os resultados da questão utilizando o rótulo está na [Figura 106](#) (a), na qual é possível observar o mesmo padrão onde poucas crianças reconhecem o conceito e apenas uma conseguiu descrevê-lo. No gráfico em (b), os resultados utilizando a *explicação* do conceito são consideráveis, representando 90% dos entrevistados da *Escola A* e 88% na *Escola B*.

Figura 106: Entrevista com estudantes: Comparativo Nome VS explicação - Conceito Paralelismo



(a) Pergunta: "Acha que o conceito de Paralelismo foi trabalhado durante as aulas?"



(b) Explicação sobre o conceito Paralelismo

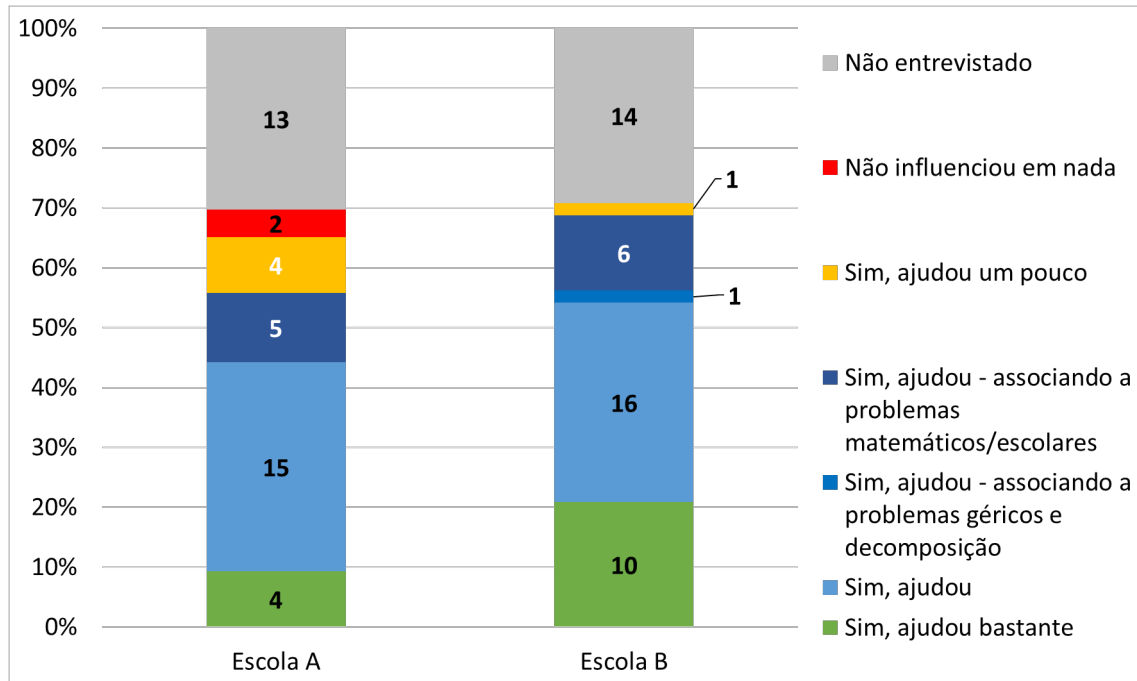
Fonte: Autor

Após os questionamentos sobre os conceitos do PC, uma última questão aberta foi elaborada, indagando se a utilização da Plataforma influenciou na *habilidade de resolver problemas*<sup>9</sup> dos participantes pois este é um dos temas fundamentais em PC segundo (WING, 2006) e discutido na seção 2.1. O gráfico da Figura 107 apresenta a consolidação das respostas e é possível observar que, considerando apenas as afirmações *Ajudou bastante e Ajudou (com ou sem justificativa)*, somaram 80% dos entrevistados da *Escola A* e 97%

<sup>9</sup> Esta questão sobre *resolver problemas* foi realizada de modo mais geral, buscando desassociar o conceito de *problema* à Matemática.

da *Escola B*.

Figura 107: Entrevista com estudantes: Opinião sobre a Plataforma auxiliar a *resolver problemas*



Fonte: Autor

Finalizando a entrevista, foi solicitado que os alunos indicassem uma nota entre 0 e 10 para diversas perguntas, listadas a seguir de forma literal (considerando que foram efetuadas à crianças de 10 anos de idade) e com as médias das respostas apresentadas no gráfico da [Figura 108](#).

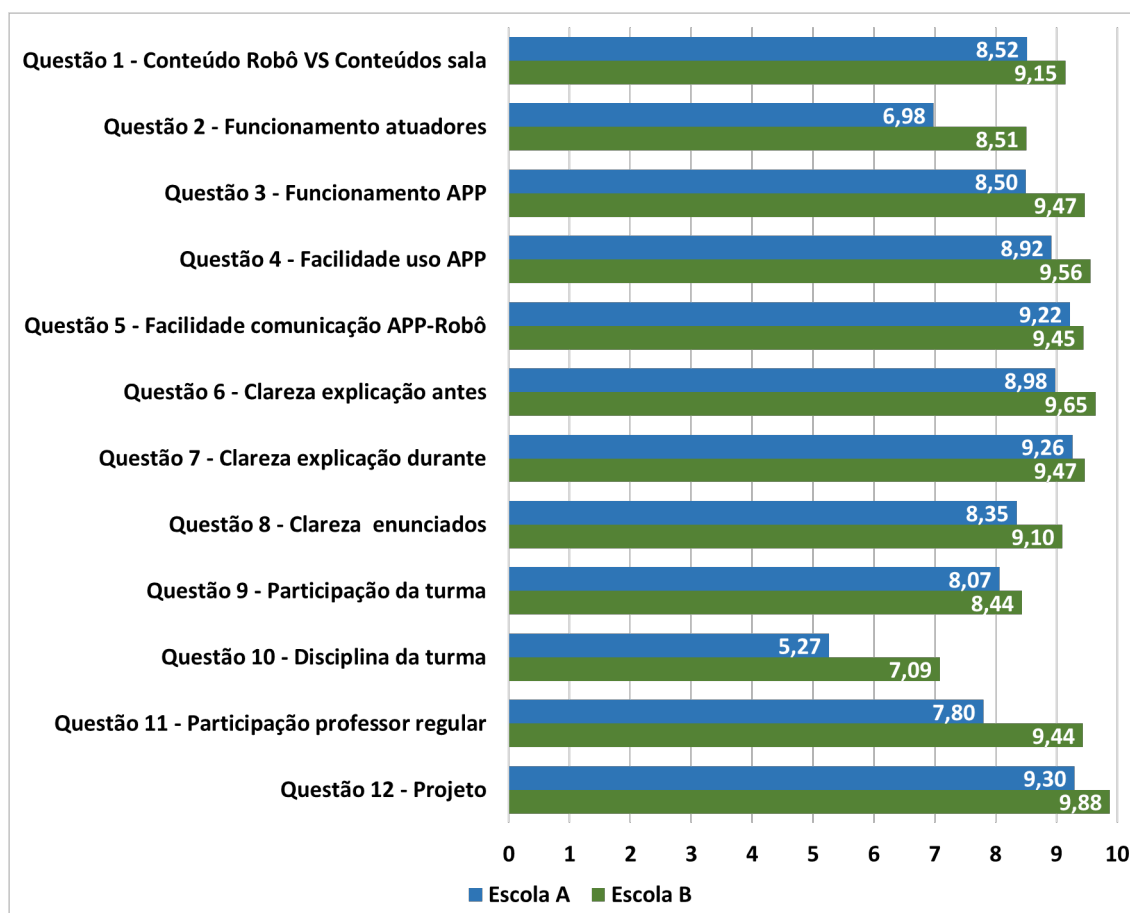
- **Questão 1 - Conteúdo Robô VS Conteúdos sala:** Conteúdos abordados nas aulas com o Zerobot® estavam aderentes (*batendo/casando*) com os ministrados pelo professor regular? (0 = nada aderente e 10=completamente aderente);
- **Questão 2 - Funcionamento atuadores:** Qual a nota para o funcionamento do robô? Exemplos: Zerobot® travava, andava *torto ou reto*, os LEDs acendiam, a caneta subia e descia, etc.. (0 = travando com frequência em todas as aulas e

atrapalhando e 10 = nenhum defeito/travamento que impactasse as atividades de aula);

- **Questão 3 - Funcionamento APP:** Funcionamento do aplicativo. Travava muito ou travava pouco? (0 = travando com frequência em todas as aulas e atrapalhando e 10 = nenhum defeito/travamento que impactasse as atividades de aula);
- **Questão 4 - Facilidade uso APP:** Facilidade de utilização do aplicativo? (navegação entre as aulas e arrastar os blocos) (0 = muito complexo, não consegui entender nada e 10 = muito simples, não tive nenhum problema);
- **Questão 5 - Facilidade comunicação APP-Robô:** Facilidade de comunicação entre o aplicativo e o robô? (conectar ao robô, enviar os códigos para o robô) (0 = nunca se comunicavam e/ou não conseguia enviar os códigos e 10 = nenhum defeito/travamento que impactasse as atividades de aula);
- **Questão 6 - Clareza explicação antes:** Clareza das explicações do mestrando antes do início das aulas, na lousa? (0 = explicações confusas, não consegui entender nada e 10 = explicações muito claras, entendia tudo);
- **Questão 7 - Clareza explicação durante:** Clareza das explicações do mestrando durante as aulas com o Zerobot? (0 = explicações confusas, não consegui entender nada e 10 = explicações muito claras, entendia tudo);
- **Questão 8 - Clareza enunciados:** Clareza no enunciado/texto das questões apresentadas nas atividades que apareciam nos *tablets*? (0 = textos confusos, não consegui entender nada e 10 = textos muito claros, entendia tudo);
- **Questão 9 - Participação da turma:** No seu julgamento, qual a nota para a participação da sua turma durante as aulas? Eles faziam os exercícios com o Zerobot? (0 = ninguém se interessou ou participou das aulas e 10 = todos interessados e participativos todos os dias);
- **Questão 10 - Disciplina da turma:** No seu julgamento, qual a nota para a disciplina dos colegas da sua turma durante as aulas? (0 = bagunça todos os dias, sem nenhuma atenção e 10 = todo comportados e concentrados todos os dias);
- **Questão 11 - Participação professor regular:** Participação do professor regular durante as aulas? (0 = não se interessou ou participou das aulas e 10 = se interessou

- e participou das aulas);
- **Questão 12 - Projeto:** Nota do projeto como um todo? (0 = projeto ruim, chato e atrapalhou e 10 = projeto bom, legal e ajudou).

Figura 108: Entrevista com estudantes: Consolidado da média das perguntas finais *com as notas* e por escolas



Fonte: Autor

Conforme apresentado no gráfico da [Figura 108](#), segundo o julgamento dos entrevistados na *Escola B*, todos os itens têm médias superiores a 8, excetuando-se a questão 10 com nota 7.09 que pode ser considerada de *autoavaliação* da turma (e não sobre a Plataforma diretamente), pois solicita que o comportamento da turma seja apreciado. Na mesma escola, destacam-se as questões 3, 4 e 5 relacionadas ao ZerobotAPP e com resultado superior a 9.4 e também as questões 1 e 12, as quais avaliam de maneira pro-

missora a aderência aos conteúdos e o projeto de maneira integral, com notas 9.15 e 9.88 respectivamente. Na perspectiva dos entrevistados da *Escola A*, a autoavaliação em relação ao comportamento (questão 10) resultou em média inferior a 6 (5.27) e também foram mais críticos sobre os atuadores do robô (questão 2), com média 6.98. Apesar destas diferenças, a avaliação sobre o ZerobotAPP, aderência a conteúdos e ao projeto apresentam resultados acima de 8 em média, considerando-se assim, todos os resultados bastante promissores.

### 5.2.5 Pré e pós-teste

Esta subseção responde à QP2 desta dissertação ([subseção 1.3.1](#)) cujo objetivo é investigar qual seria o resultado de um pré e pós-teste aplicado aos estudantes sobre conceitos do PC, considerando que o foco da Plataforma é a utilização de tais conceitos como ferramentas/estratégias para a resolução/fixação dos tópicos da Matemática.

O pré-teste foi aplicado na sequência do levantamento de perfil (antes das aulas), elaborado com questões de múltipla escolha sobre os conceitos do PC descritos na [seção 2.1](#) e obteve 91 respostas. O pós-teste foi aplicado aproximadamente uma semana após a 15.<sup>a</sup> aula com cada turma utilizando as mesmas questões com as opções de resposta parafraseadas, contabilizando 85 participações. Os testes utilizaram linguagem simples adequando-se à idade dos participantes.

Na [Tabela 23](#) são apresentadas as questões aplicadas no pré e pós-teste com os textos das alternativas e destacando quais eram as opções corretas e incorretas. Também havia uma opção na qual as crianças podiam afirmar não saber a resposta.



Tabela 23: Questões e opções de resposta no pré-teste e pós-teste

Questões e opções no Pré-Teste	Identificação das opções	Questões e opções no Pós-Teste
<b>O que você acha que é abstração?</b>		<b>O que você acha que é abstração?</b>
É prestar atenção aos pontos mais importantes e ignorar o resto	Correto	É identificar as informações principais e desconsiderar as informações menos importantes
É dar atenção a cada detalhe, mesmo se não for importante	Incorreto	É focar a atenção a todos detalhes, mesmo se não for importante
É esquecer dos pontos mais importantes	Incorreto	É desconsiderar os pontos principais
É saber ler	Incorreto	É saber ler
Não sei o que é	Não sabe	Não sei o que é
<b>O que você acha que é raciocínio lógico?</b>		<b>O que você acha que é raciocínio lógico?</b>
É resolver os problemas de forma estruturada	Correto	É pensar de forma estruturada quando se resolve um problema
É fazer contas matemáticas	Incorreto	É pensar em matemática
É pensar de qualquer maneira	Incorreto	É ficar pensando o tempo todo
É fazer as lições da aula	Incorreto	É prestar atenção às lições da aula
Não sei o que é	Não sabe	Não sei o que é
<b>O que você acha que é manipulação de dados?</b>		<b>O que você acha que é manipulação de dados?</b>
É saber encontrar e usar informações	Correto	É interpretar informações corretamente para chegar aos resultados
É inventar números e resultados	Incorreto	É criar números para chegar ao resultado
É fazer contas matemáticas	Incorreto	É realizar cálculos matemáticos
É jogar dados num jogo	Incorreto	É quando se joga do dado num jogo de tabuleiro
Não sei o que é	Não sabe	Não sei o que é
<b>O que você acha que é um algoritmo?</b>		<b>O que você acha que é um algoritmo?</b>
Uma sequência de passos para resolver um problema	Correto	Uma sequência de instruções para solucionar um problema
Um programa de computador	Incorreto	Um ritmo de dança
Um tipo de robô	Incorreto	Um tipo de máquina
Um jogo	Incorreto	Um seriado de TV
Não sei o que é	Não sabe	Não sei o que é
<b>O que você acha que é paralelismo?</b>		<b>O que você acha que é paralelismo?</b>
É resolver um mesmo problema com mais gente junto	Correto	É realizar tarefas em grupos diferente, onde todos buscam o mesmo objetivo
É fazer as coisas parando toda hora	Incorreto	É realizar pequenas ações com muito intervalos
É perder para alguém	Incorreto	É uma pedra para construir a rua
É concorrer com alguém	Incorreto	É disputar com alguém
Não sei o que é	Não sabe	Não sei o que é
<b>O que você acha que é reconhecimento de padrões?</b>		<b>O que você acha que é reconhecimento de padrões?</b>
É perceber que as coisas se repetem e tirar informações disso	Correto	É identificar partes ou situações que se repetem
É usar o robô	Incorreto	É saber utilizar robôs
É fazer contas de matemática	Incorreto	É realizar cálculos matemáticos
É fazer um "passinho" de dança	Incorreto	É cumprimentar alguém
Não sei o que é	Não sabe	Não sei o que é
<b>O que você acha que é decomposição e generalização?</b>		<b>O que você acha que é decomposição e generalização?</b>
Decomposição é dividir um problema grande em vários problemas pequenos e generalização é usar uma mesma estratégia para problemas diferentes	Correto	Decomposição é quebrar um problema em vários probleminhas e generalização é criar uma estratégia que pode resolver diversos problemas diferentes
Decomposição é estudar matemática e generalização é estudar ciências	Incorreto	Decomposição é estudar música e generalização é estudar gerais
Decomposição é quebrar generalização é concertar o que quebrou	Incorreto	Decomposição é concertar algo quebrado generalização é quebrar algo
Decomposição é compor uma música e generalização é compor com tema do exército (general)	Incorreto	Decomposição é fazer uma música (sem tema específico) e generalização é fazer uma música com tema do exército
Não sei o que é	Não sabe	Não sei o que é

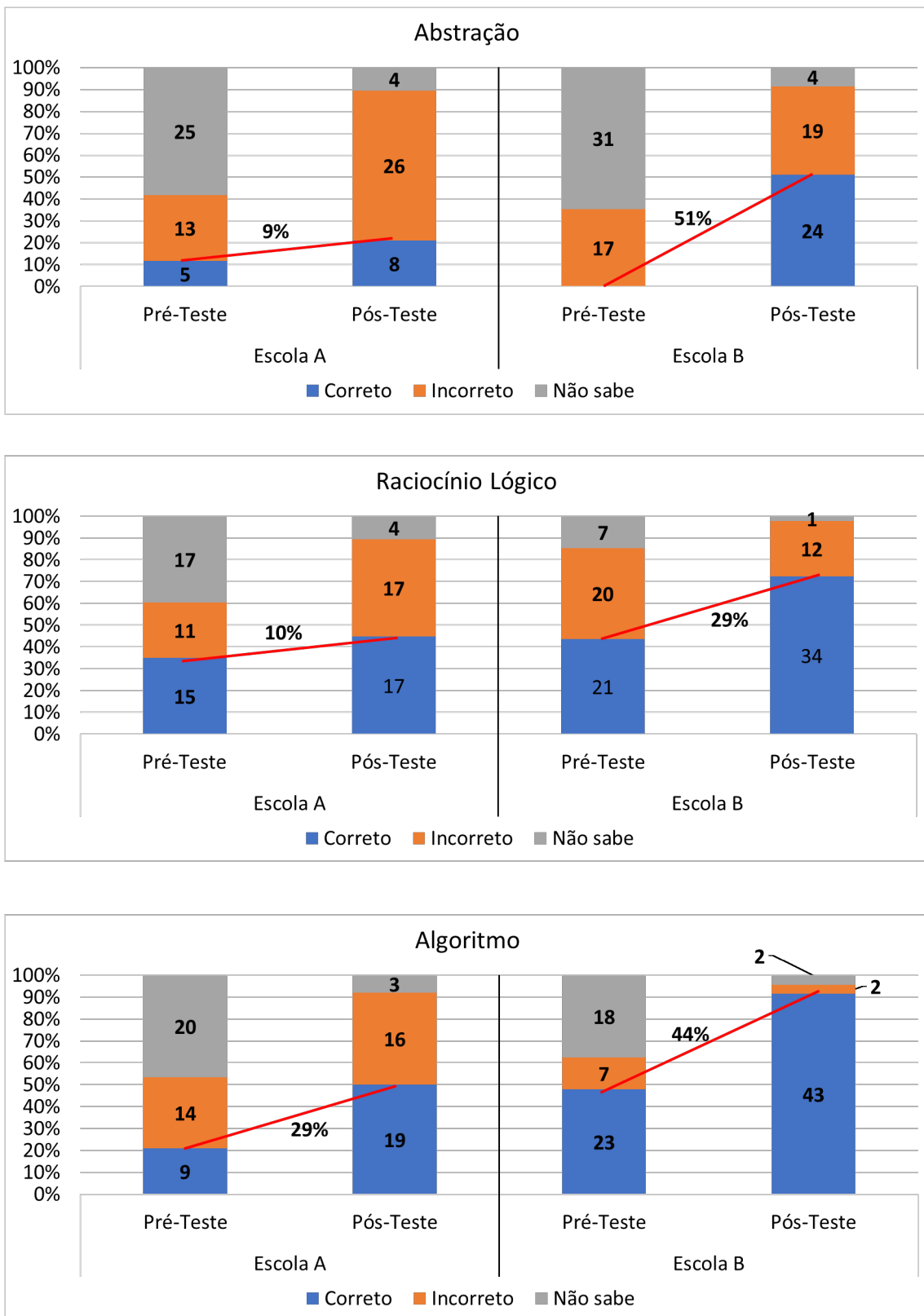
Fonte: Autor

As respostas foram consolidadas em três grupos: corretas, incorretas e *não sabe*, somadas de acordo com as indicações da Tabela 23. Na média, houve aumento de respostas corretas em ambas escolas considerando-se as 7 questões, sendo uma melhora de 7% para a *Escola A* e 31% para a *Escola B* e esta diferença é explicada com auxílio dos gráficos a

seguir.

A [Figura 109](#) apresenta os gráficos comparando as respostas das duas escolas em relação aos conceitos Abstração, Raciocínio Lógico e Algoritmo, nos quais os rótulos das colunas indicam a quantidade de respostas de cada um dos grupos citados e o preenchimento representa o percentual deste valor em relação ao total, conforme o eixo vertical. As linhas vermelhas indicam a variação entre as respostas corretas no pré e pós-teste de cada escola. Nestes três primeiros conceitos, a *Escola A* apresentou resultado médio 16% melhor no pós-teste em relação ao pré-teste e a *Escola B* obteve uma melhoria de 41% em média. Destacam-se o expressivo aumento da *Escola B* nos conceitos Abstração (que não obteve nenhum acerto no primeiro teste, com incremento superior a 50% no segundo) e Algoritmo (onde mais de 90% acertaram a resposta no segundo teste).

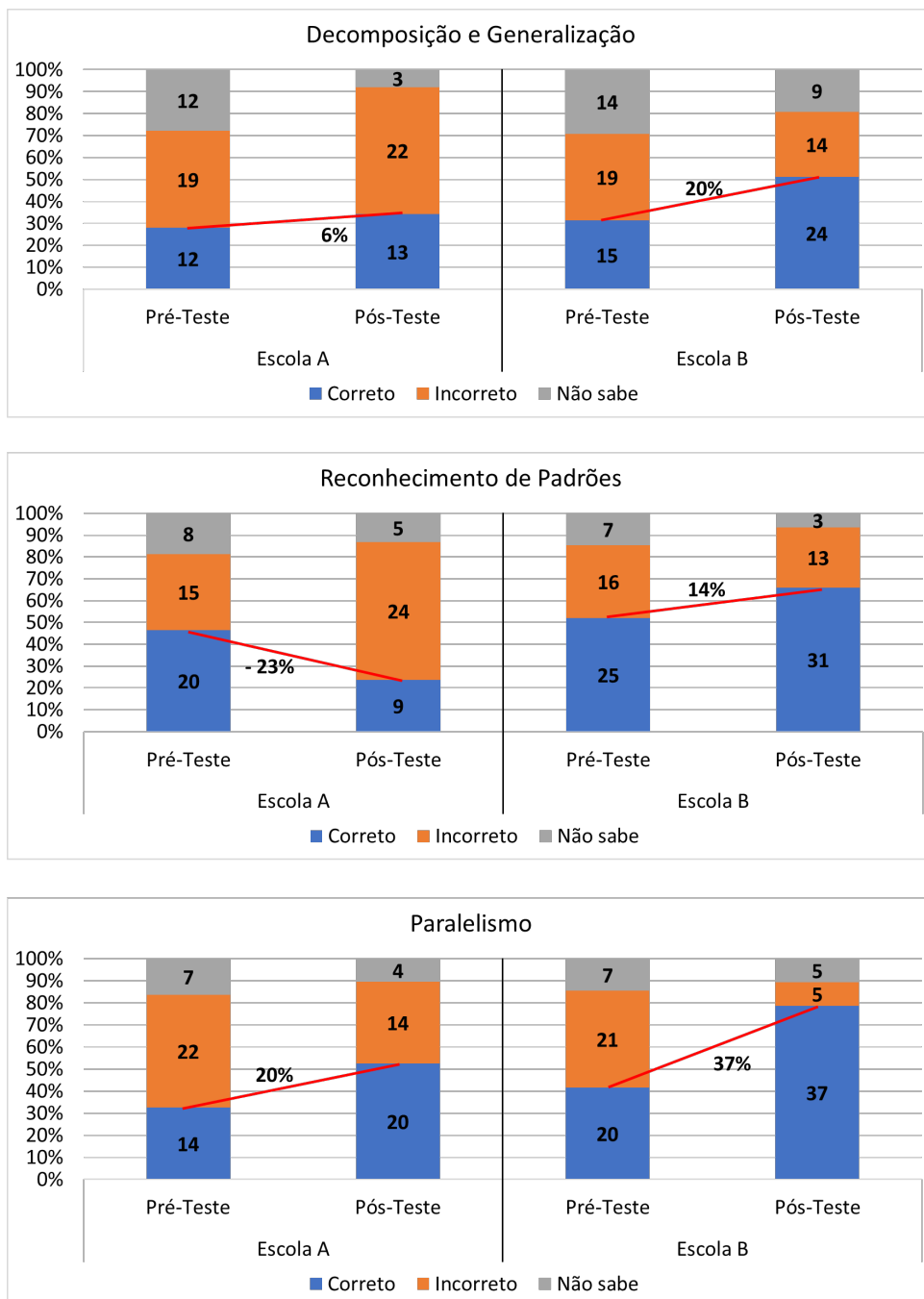
Figura 109: Comparação dos resultados do pré e pós-teste: Abstração, Raciocínio Lógico, Algoritmos



Fonte: Autor

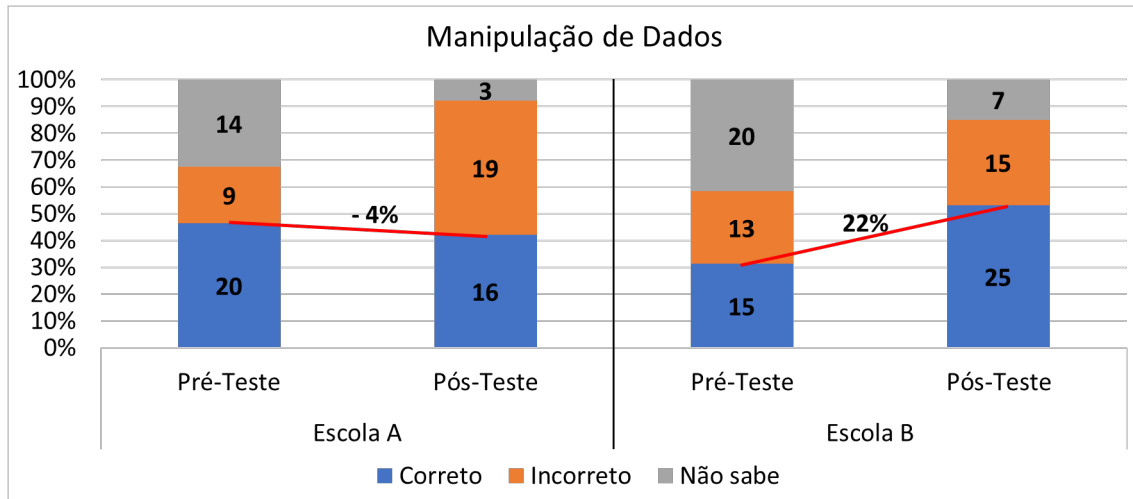
Há um segundo grupo de gráficos na [Figura 110](#), apresentando as respostas dos conceitos Decomposição/Generalização, Reconhecimento de Padrões e Paralelismo, nos quais a *Escola B* apresentou melhora de 24% em média, enquanto a *Escola A* obteve 1%. Este número pouco representativo deve-se ao índice de respostas corretas sobre o Reconhecimento de Padrões ser negativo no segundo teste em relação ao primeiro (-23%).

Figura 110: Comparação dos resultados do pré e pós-teste: Decomposição e Generalização, Reconhecimento de Padrões, Paralelismo



A Figura 111 apresenta o resultado do último conceito explorado: Manipulação de Dados. É possível constatar a diminuição em 4% na *Escola A* entre o pré e pós-teste, enquanto a *Escola B* obteve resultado positivo de 22%.

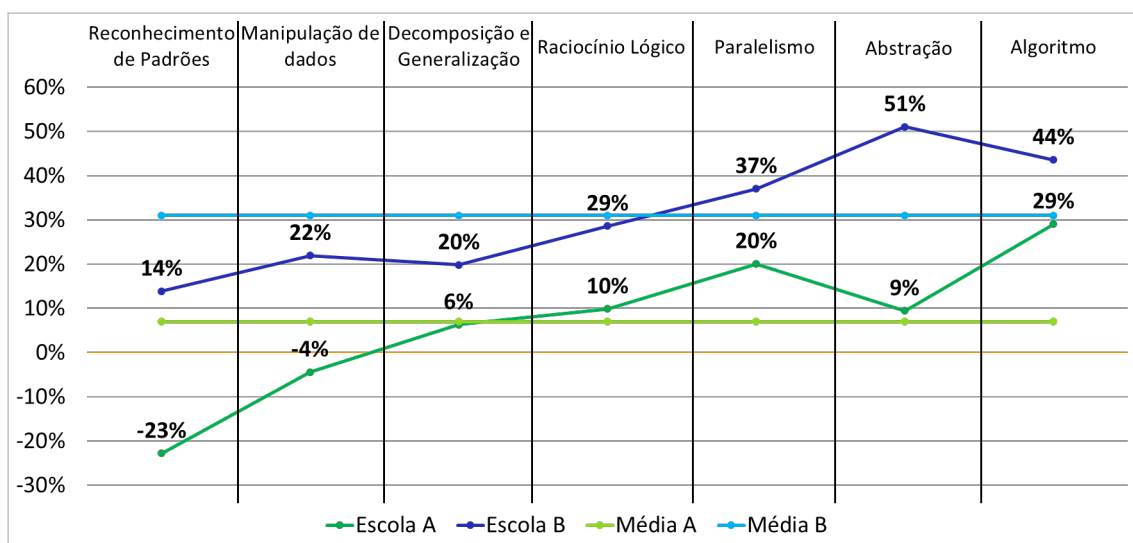
Figura 111: Comparação dos resultados do pré e pós-teste: Manipulação de dados



Fonte: Autor

O gráfico da Figura 112 apresenta os índices de variação das respostas corretas do pré-teste em relação ao pós-teste entre as escolas, sendo possível concluir que o desempenho a *Escola B* foi superior ao da *Escola A*.

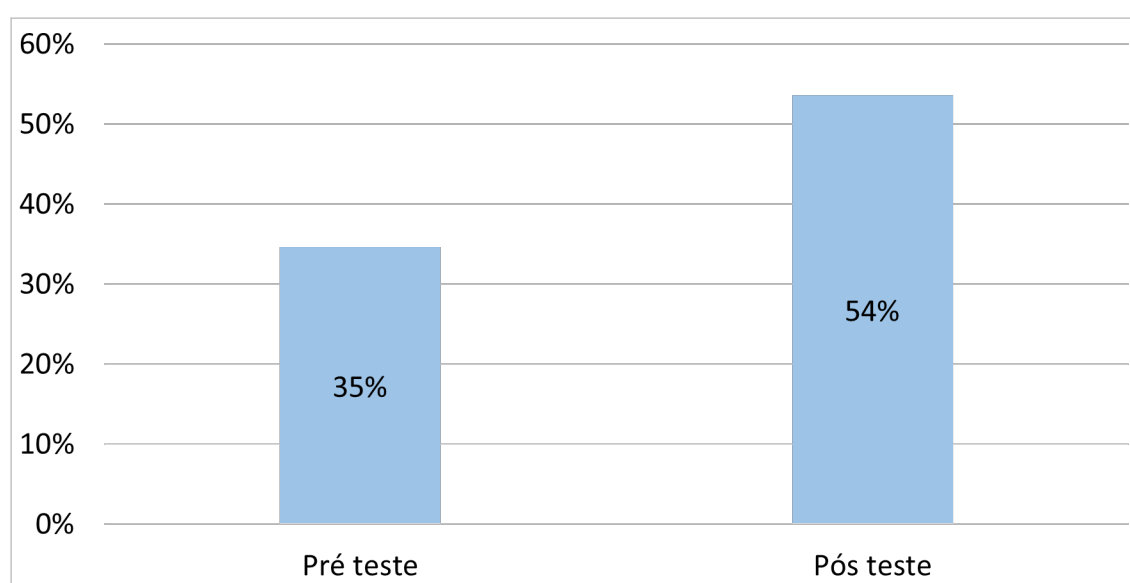
Figura 112: Comparação dos resultados entre as escolas no pré e pós-teste



Fonte: Autor

A informação de maior relevância apresentada no gráfico da [Figura 112](#) caracteriza-se pela evolução nos índices de acerto do pós-teste em relação pré-teste apesar do decréscimo em 2 conceitos (Reconhecimento de Padrões e Manipulação de Dados) na *Escola A*. Observando-se a média geral do pré e pós-teste com objetivo de avaliar a Plataforma assim como realizado na consolidação do emoti-SAM com os alunos ([subseção 5.2.1.1](#)), o gráfico da [Figura 113](#) apresenta uma evolução da taxa de acertos média de 19% entre o pré e pós-teste.

Figura 113: Consolidação da taxa de acerto médio no pré e pós-teste



Fonte: Autor

Com os dados absolutos dos 85 alunos que responderam ao pós-teste foi aplicado um teste T de Student pareado (utilizando o software Sigma Plot), buscando aferir se a aparente melhora na média dos resultados é estatisticamente significativa, sendo as hipóteses:

- **H0:** Não há diferença significativa entre os resultados do pré e pós-teste sobre conceitos do Pensamento Computacional realizado com crianças que utilizaram a Plataforma Zerobot® nesta pesquisa.
- **H1:** Há diferença significativa entre os resultados do pré e pós-teste sobre conceitos do Pensamento Computacional realizado com crianças que utilizaram a Plataforma

Zerobot® nesta pesquisa.

Conforme apresentado na [Tabela 24](#) e considerando o intervalo de confiança de 95%, o teste de normalidade de Shapiro-Wilk ( $P=0,184$ ) indicou que os dados apresentam distribuição normal e a diferença foi considerada significativa de acordo com o resultado do teste T pareado pois  $P<0,000001$ , portanto, a hipótese nula **H<sub>0</sub>** deve ser rejeitada e conclui-se que existe diferença estatisticamente significativa entre os resultados do pré e pós-teste sobre conceitos do Pensamento Computacional aplicado à crianças que utilizaram a Plataforma Zerobot® nesta pesquisa. Os dados utilizados nos cálculos estão disponíveis no [Apêndice K](#).

Tabela 24: Teste T Pareado entre as respostas do pré e pós-teste com questões sobre as habilidade do Pensamento Computacional

	N	Média	Desvio Padrão	P (Shapiro-Wilk)	T	Graus Liberdade	P (Teste T pareado)
Média Pré teste	86	34,622%	24,385%	0,184109	-5,24455	84	<b>&lt;0,000001</b>
Média Pós teste		53,613%	31,784%				

Fonte: Autor

Para este mestrado tais resultados são promissores, considerando a forma como os conceitos foram abordados e trabalhados através do Zerobot, ou seja, há indícios numéricos e estatísticos que crianças na faixa etária entre 10 e 11 anos podem absorver conhecimentos e vocabulário relativo às habilidades do Pensamento Computacional quando estas são associadas a conteúdos da Matemática e, ainda que não seja possível creditar toda evolução à Plataforma, sugestionam questionamentos e poderão embasar futuras investigações.

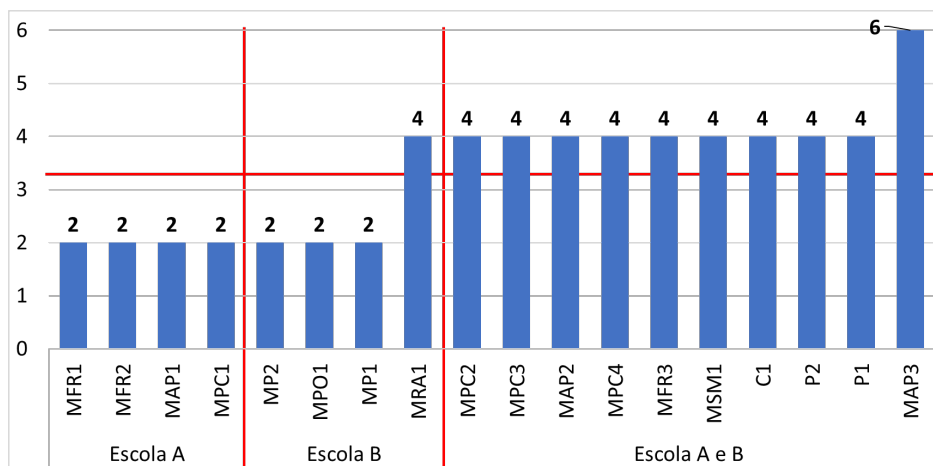
## 5.2.6 emoti-SAM - Professores

Tão importante quanto a opinião dos discentes sobre a Plataforma, é o manifesto dos docentes conforme a QP1 ([subseção 1.3.1](#)). Isto posto, neste segundo estudo de caso os professores também responderam um questionário emoti-SAM por aula.

Foram ministradas 15 aulas para cada uma das 4 turmas, e o gráfico da [Figura 114](#) apresenta o número de avaliações que cada plano de aula recebeu dos professores regulares, onde a linha horizontal vermelha indica a média de 3,3.



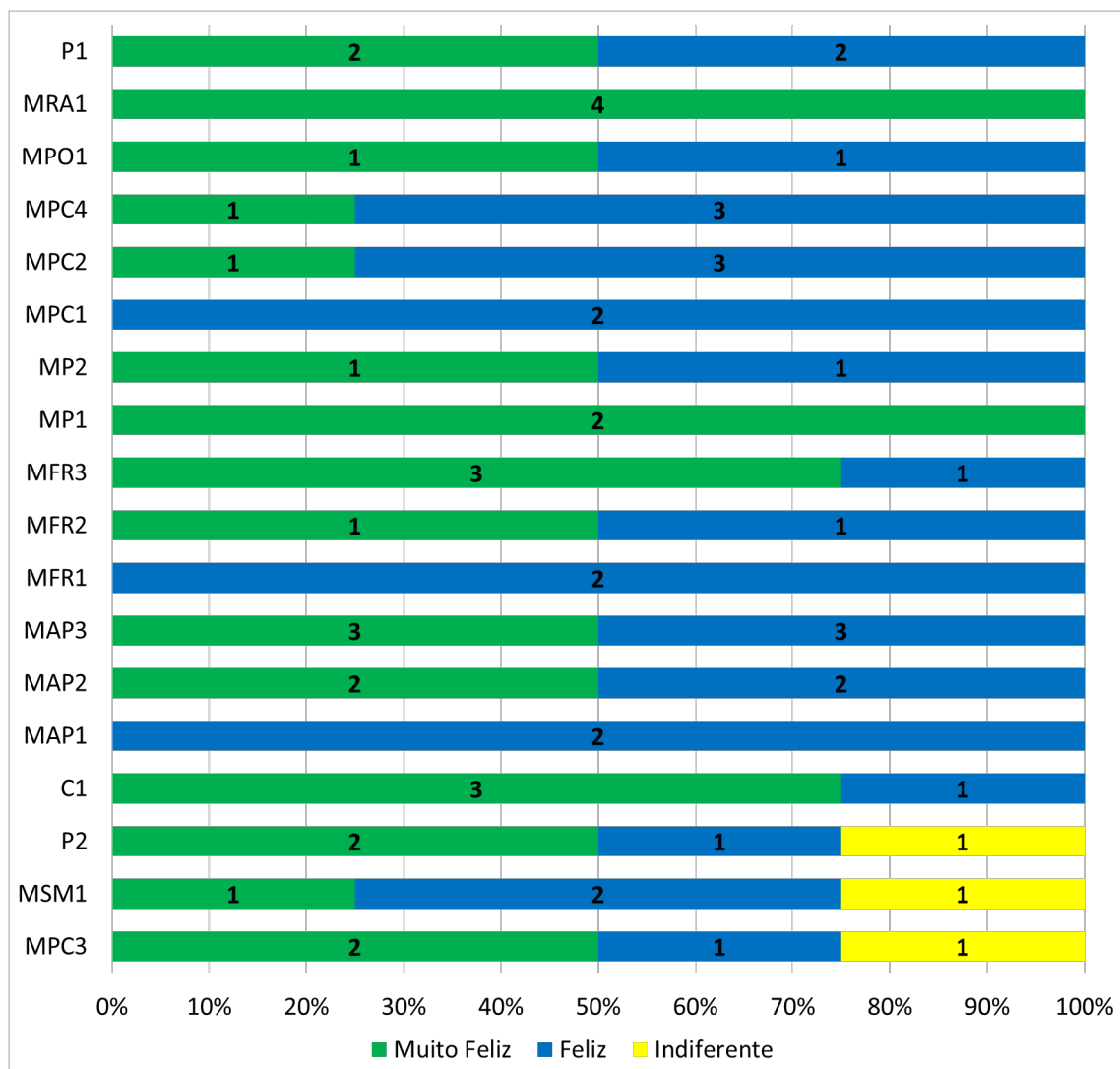
Figura 114: Número de avaliações emoti-SAM professores por Aula



Fonte: Autor

Quanto ao sentimento *Felicidade*, em 15 das 18 aulas as avaliações foram 100% positivas (*Muito Feliz e Feliz*) e nas três restantes, houve uma resposta neutra em cada, como pode ser conferido no gráfico da [Figura 115](#).

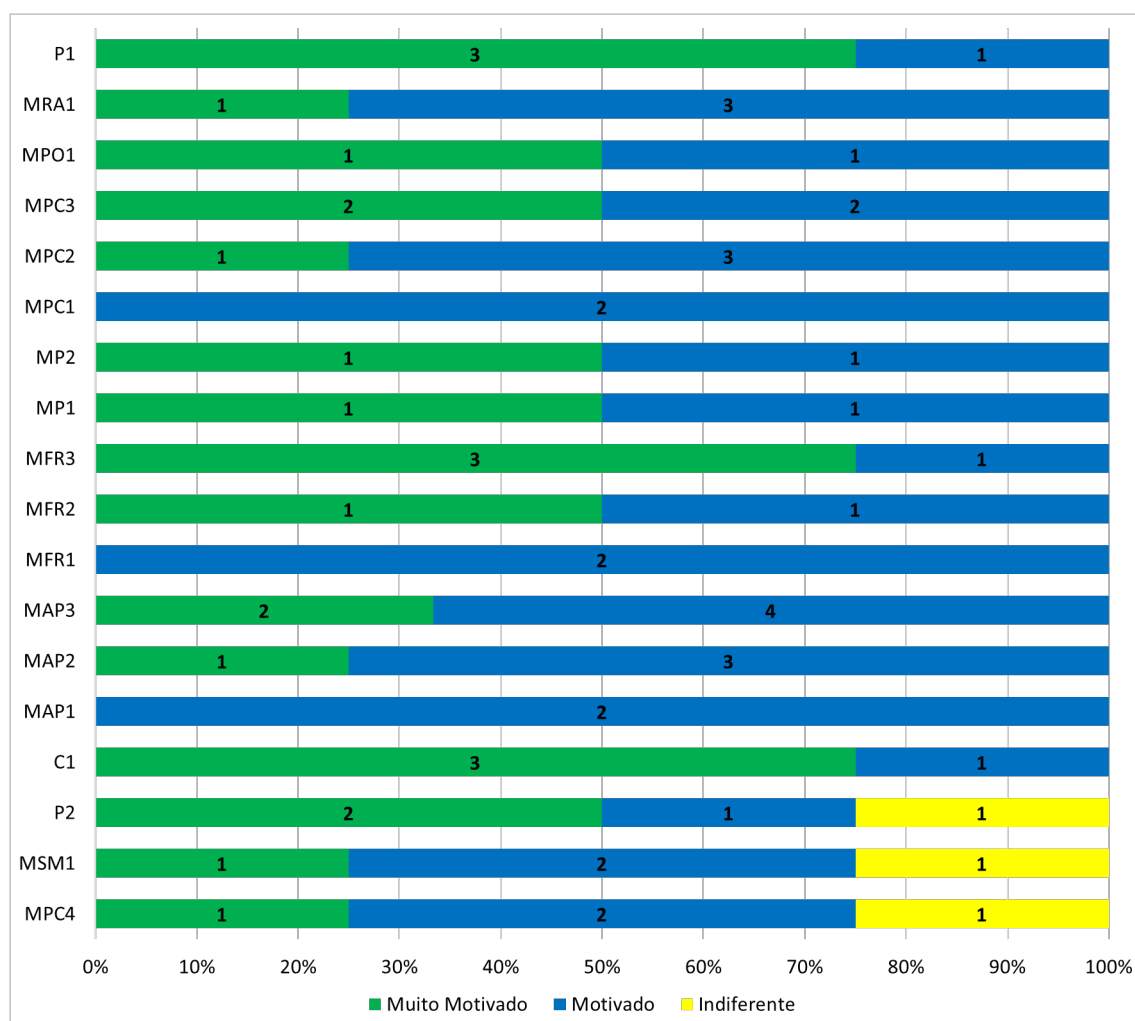
Figura 115: Estudo de caso 2 - Sentimento Felicidade por aula segundo professores



Fonte: Autor

Analogamente ao sentimento anterior e apresentado no gráfico da [Figura 116](#), as respostas em relação a *Motivação* seguem o mesmo padrão, 15 das 18 com avaliações 100% positivas na perspectiva dos professores e nas 3 restantes uma resposta neutra.

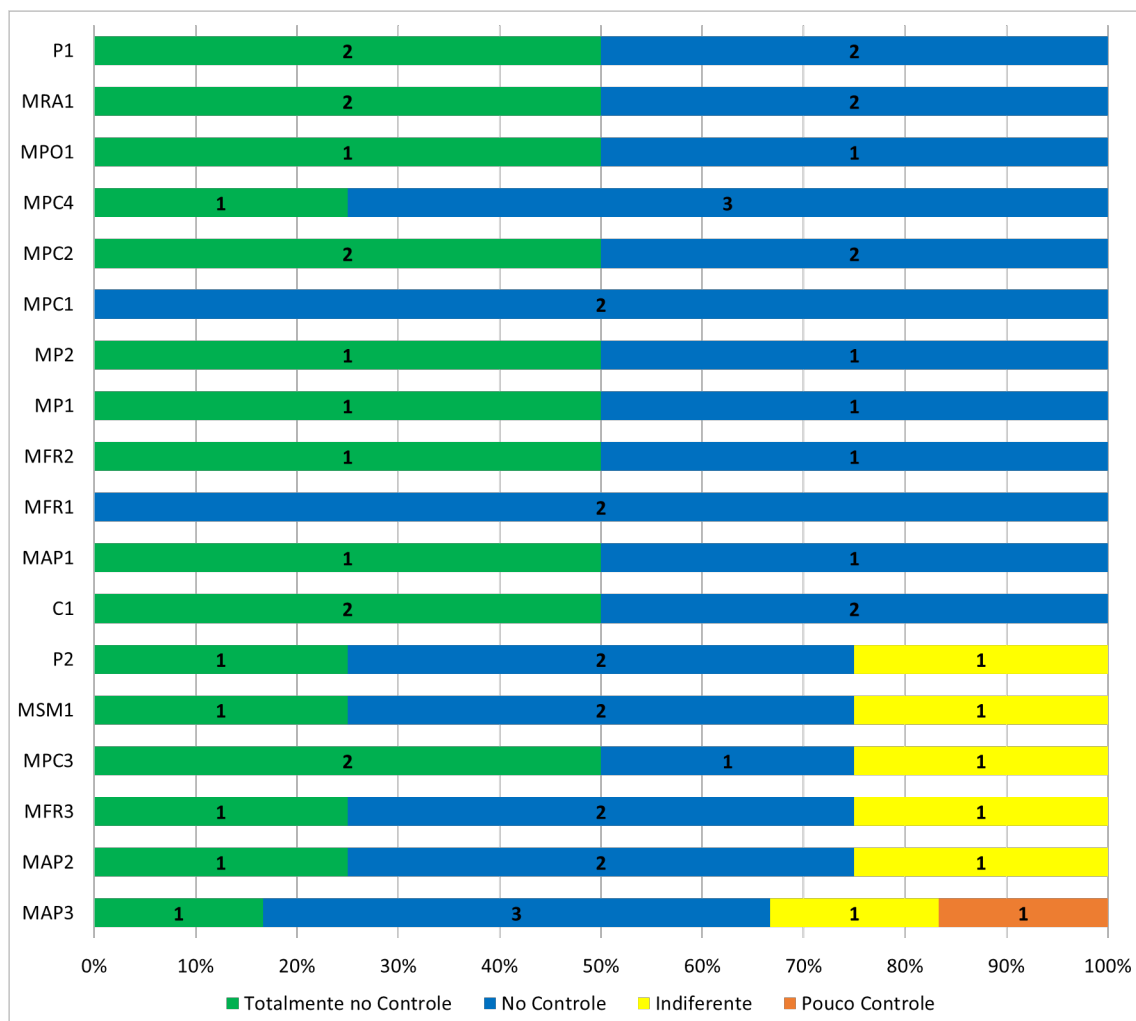
Figura 116: Estudo de caso 2 - Sentimento Motivação por aula segundo professores



Fonte: Autor

O gráfico da [Figura 117](#) contém as respostas sobre o sentimento *Controle*, no qual pode-se conferir que 12 das 18 aulas foram avaliadas positivamente, 5 possuem uma avaliação (25%) neutra e na aula MAP3, que apresentou o maior número de avaliações, possui uma indicação neutra e uma de pouco Controle.

Figura 117: Estudo de caso 2 - Sentimento Controle por aula segundo professores

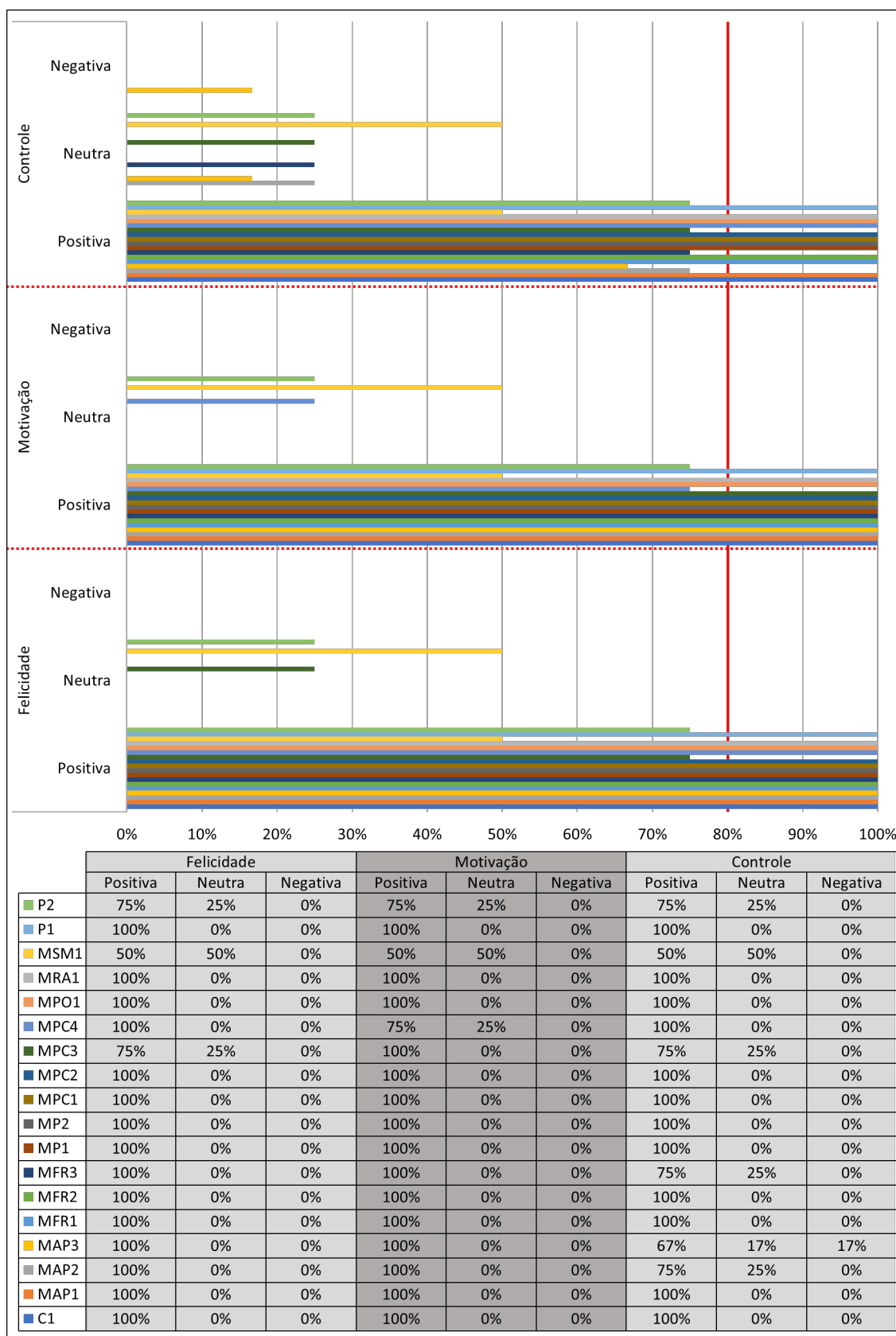


Fonte: Autor

#### 5.2.6.1 Consolidação do emoti-SAM Professores

Nesta subseção, assim como na [subseção 5.2.1.1](#), estão consolidadas as respostas dos professores agrupadas em *positivas*, *neutras* e *negativas* conforme especificado na [subseção 5.1.1](#) e pode-se notar no gráfico da [Figura 118](#) que na percepção dos professores as aulas foram avaliadas positivamente segundo os sentimentos aferidos pelo questionário emoti-SAM.

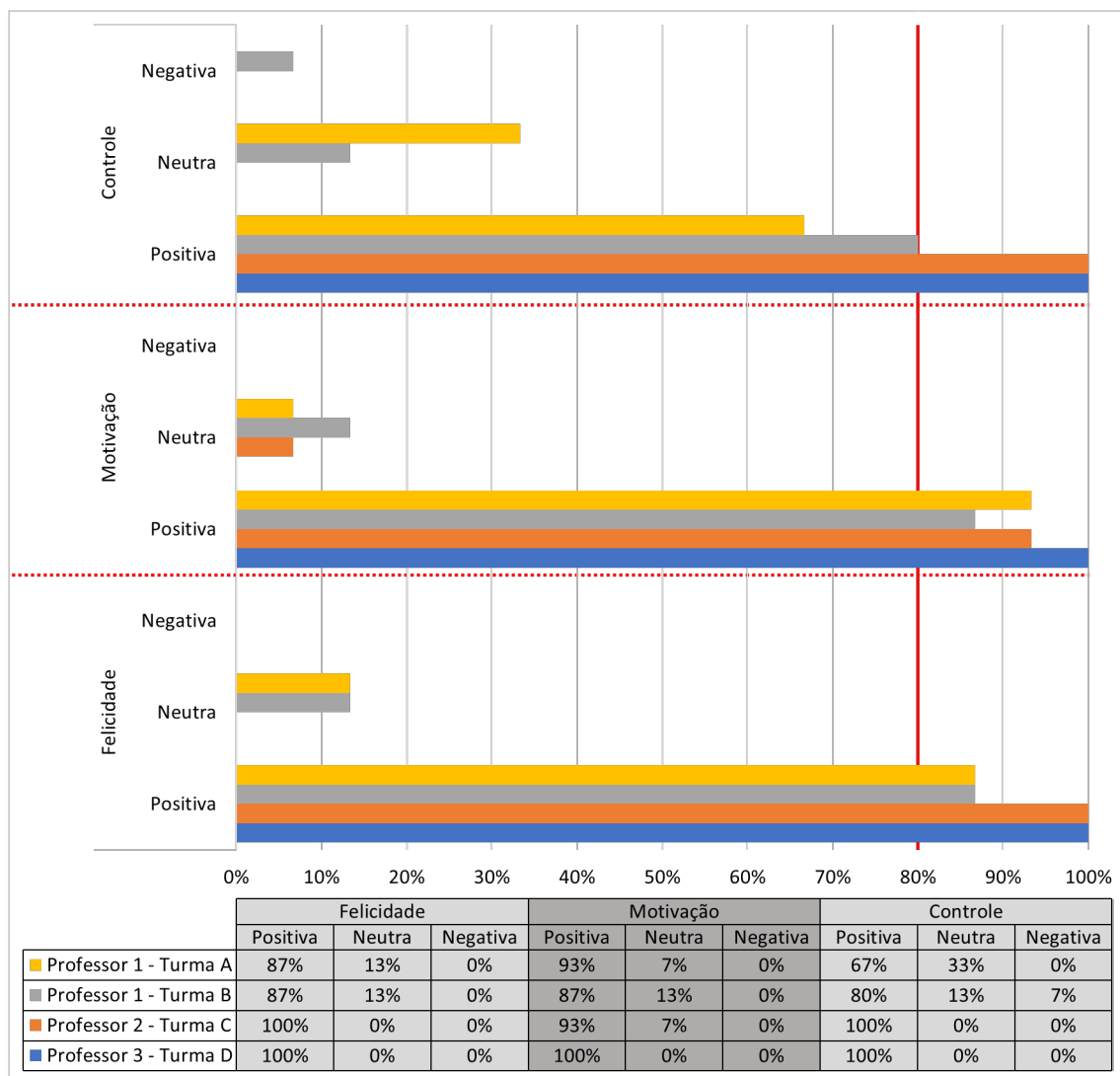
Figura 118: Identificação das respostas positivas, neutras e negativas no emoti-SAM com professores, agrupados por aula



Fonte: Autor

Na [Figura 119](#) encontra-se o gráfico consolidando as respostas por professor e turma, agrupadas em *positivas*, *neutras* e *negativas*. Os professores da *Escola B* avaliaram as aulas por turma de forma positiva em quase 100% dos casos, enquanto o professor 1 respondeu positivamente no sentimento *Felicidade* em 87% das avaliações (para as duas turmas), no sentimento *Motivação* foram 93% e 87% para as *turmas A e B*, respectivamente e, em relação ao *Controle*, foram 67% de alternativas positivas para a *Turma A* e 80% para *Turma B*.

Figura 119: Identificação das respostas positivas, neutras e negativas no emoti-SAM com professores, agrupados por turma

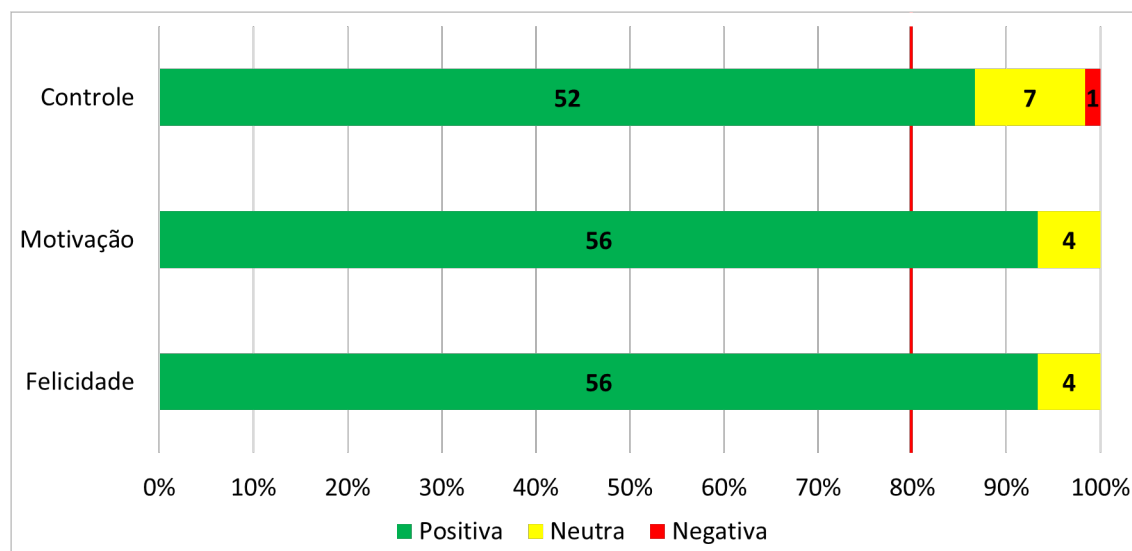


Fonte: Autor

Finalmente, quando abstrai-se as divisões entre professores, nota-se no gráfico da [Figura 120](#) que no segundo estudo de caso, a avaliação aferida pelo emoti-SAM com professores é positiva em mais de 80%, assim como os na consolidação dos alunos

(subseção 5.2.1.1) e são um considerados resultados promissores por esta investigação.

Figura 120: Identificação das respostas positivas, neutras e negativas no emoti-SAM com professores, agrupados pela Plataforma



Fonte: Autor

### 5.2.7 Observação Participante

Na última subseção deste capítulo estão registradas as observações vivenciadas pelo mestrando durante a pesquisa de campo, sendo que considerável parte não possui registro formal dos acontecimentos<sup>10</sup>. Espera-se que este relato possa auxiliar o entendimento mais detalhado do estudo de casos-múltiplos, as facilidades e dificuldades enfrentadas durante a investigação.

Conforme já pontuado no texto, as escolas têm diversas características comuns e acentuam-se quando observadas as turmas (seção 4.1). O estudo de caso-piloto foi conduzido exclusivamente na *Escola A* com apenas 4 aulas e mostrou-se promissor naquela ocasião. Em virtude do sucesso do primeiro ano, o mestrando optou por realizar o segundo estudo de caso também nesta escola, inclusive com o mesmo professor nas duas turmas. Infelizmente, neste segundo ano, dificuldades foram enfrentadas para a realização da pesquisa nesta escola, sendo que as ausências do professor regular devido a problemas de saúde (conforme relatado em subseção 4.3.5) impactaram diretamente no envolvimento e na disciplina das turmas, devido a alta rotatividade de professores eventuais que dificultou o bom andamento dos conteúdos curriculares. Esta percepção ficou evidente nas aulas, pois a maioria das perguntas dos alunos concentravam-se em dúvidas teóricas, inclusive básicas, por exemplo: “como calcular  $\frac{1}{2}$  ou  $\frac{1}{5}$  de 10”. A decomposição de um número em

<sup>10</sup> Entre os motivos de não haver registros formais está o fato da observação participante consumir tempo demasiado, conforme afirma Yin (2015) e foi pontuado na subseção 3.2.1.5.

*seus componentes* também era um tema complexo para diversos estudantes e houve dúvidas sobre como *transformar*, um número em *passos do robô*, por exemplo, 83 cm em 80 cm + 3 cm, depois  $8 \times 10 + 3$  e, finalmente, 8 passos (de 10 cm) + 3 frações de  $\frac{1}{10}$  de 1 passo (de 10 cm). Estas dificuldades foram presenciadas até o final das aulas na *Escola A* e podem ter influenciado negativamente a experiência com a Plataforma, pois os discentes utilizavam mais tempo para entender os exercícios e efetuar os cálculos ao invés de programar o Zerobot.

O pesquisador também coletou relatos informais com diversos colaboradores da escola afirmando que há um problema já identificado na instituição sobre faltas frequentes de alunos e também de professores. Por outro lado, nenhum dos professores da *Escola B* faltou durante as aulas com a Plataforma Zerobot® e ambos têm menos de 4 ausências no ano inteiro. Os alunos apresentaram dificuldades com questões básicas da Matemática apenas nas primeiras aulas, evoluindo em autonomia e rapidez na compreensão e resolução dos exercícios à medida que a pesquisa avançava (comentários adicionais na [subseção 4.3.6](#)).

O comportamento dos alunos também impactou nas aulas, pois na *Escola A* havia muitas conversas paralelas e maus comportamentos, sendo que parte destas aconteciam devido a alguns alunos ficarem impacientes em aguardar as explicações pelo mestrando que transitava de grupo em grupo revisando a teoria envolvida nos exercícios quando solicitado. Como a maioria dos professores eventuais não se envolviam integralmente nas aulas-atividade, grande parte das dúvidas eram sanadas somente pelo pesquisador, o que demandava tempo. Ademais, também foi relatado ao mestrando que alguns alunos estavam *despertando para a adolescência e/ou para as drogas* e que isso diminuía o interesse pela escola neste casos. Tanto as dificuldades teóricas quanto as comportamentais eram bastante atenuadas quando o professor regular estava presente. Já na *Escola B*, os professores atuaram em todas as aulas sanando as dúvidas dos alunos e controlando os exageros no comportamento, fato que facilitou a execução dos testes.

Problemas nos robôs também impactaram em algumas aulas. O robô e o aplicativo estavam em constante evolução durante a pesquisa e isso gerou algumas inconstâncias como, por exemplo, suporte de caneta que não subia/descia adequadamente, movimentos errados (esquerda e direita trocados) ou LEDs que não acendiam. Nestes casos o mestrando utilizava algum tempo do grupo para corrigir o problema se fosse simples, ou então os alunos eram orientados a contornar as situações. Também houve robôs que pararam de funcionar completamente e nestas ocasiões os integrantes do grupo eram remanejados para outras equipes. Esses eventos ocorreram igualmente em ambas as escolas e também podem ter impactado os sentimentos dos alunos em relação à Plataforma.

Quanto às percepções positivas, a maioria dos alunos mostravam-se animados com a possibilidade de controlar os robôs *remotamente (bluetooth)*, sobretudo no início e, durante todo projeto, houve muitos relatos inspiradores como: *“todas as aulas deveriam*



*ser assim [usando o robô]” ou então “vou pedir para meus pais comprarem um [robô]<sup>11</sup> para mim”, “meus alunos ficam muito ansiosos pelo dia da aula de robótica”, “meus alunos usam exemplos nas aulas teóricas que viram nos exercícios com o robô”. Os professores também realizaram diversos comentários positivos sobre a abordagem da Plataforma que “força” os alunos a raciocinarem para encontrar as respostas (subseção 4.3.3) ou então sobre a possibilidade das crianças vivenciarem uma aplicação direta e, principalmente, concreta da teoria anteriormente estudada em sala de aula. Também os diretores e gestores das escolas manifestaram interesse que o projeto continuasse no ano seguinte e, se não fosse possível de imediato, estariam a disposição a qualquer momento.*

Por fim, a percepção geral do pesquisador sobre a Plataforma é que a maioria das crianças e todos os professores manifestaram-se consideravelmente satisfeitos com a experiência (seção 4.4). Há dificuldades em sua aplicação, como qualquer atividade em sala de aula e a presença dos professores regulares da turma é um facilitador no controle do comportamento durante as aulas, principalmente porque a maioria das dúvidas estão relacionadas ao conteúdo disciplinar e não programação. A utilização da Plataforma em horários regulares também é positiva, pois permite que todos alunos tenham contato com o Pensamento Computacional ao mesmo tempo que exercitam conteúdos de Matemática.

---

<sup>11</sup> O robô não estava a venda durante a pesquisa.



## 6 CONCLUSÃO

Este capítulo finaliza a dissertação trazendo algumas discussões, pontuando limitações, oportunidades de trabalhos futuros e a conclusão.

### 6.1 Discussões

Esta seção salienta alguns pontos de maior relevância no decorrer da pesquisa. Durante o estudo de caso-piloto [seção 4.2](#), o mestrando adquiriu diversas experiências, dentre as quais:

- Participação direta no projeto mecânico da versão atual do robô, incluindo diversos testes de montagem da estrutura do Zerobot, possibilitando vivenciar a evolução do dispositivo e a criação de diversos materiais de apoio (detalhes da Plataforma Zerobot® na [seção 3.1](#));
- A análise da BNCC compreendendo seu histórico e propósito, bem como os conteúdos do 5º ano de Matemática, as limitações e potencialidades do documento concernentes ao Pensamento Computacional e à tecnologia e, não obstante, como os conteúdos foram abordados de acordo com alguns livros didáticos utilizados nas redes pública e privada (detalhes da BNCC na [seção 2.2](#));
- A elaboração de Planos de Aula que explorassem as potencialidades da Plataforma Zerobot® e abordassem os conteúdos da Matemática e do Pensamento Computacional (detalhes do Planos de Aula na [subseção 3.1.5](#));
- Vivenciar a dinâmica de sala de aula através das atividades ministradas para os 89 crianças, em mais de 30h de preleções (detalhes da execução do estudo de caso 1 na [subseção 4.2.3](#));

Durante a análise dos dados do estudo de caso-piloto (emoti-SAM - [subseção 5.1.1](#) e *Logs* - [subseção 5.1.2](#)) que ocorreu após a execução das quatro atividades, constatou-se que o número de exercícios concluídos corretamente (em média) era incipiente mas as avaliações reportadas através do emoti-SAM foram promissoras, sugerindo que a Plataforma era agradável e motivadora aos estudantes independentemente do número de exercícios finalizados com sucesso. Ademais, também foram elencadas importantes informações como a necessidade de *algum controle sobre o avanço entre os exercício* e o fornecimento de *feedbacks* instantâneos sobre a correteude dos algoritmos.

Para o segundo estudo de caso, o qual efetivamente responderia às questões de pesquisa deste mestrado (subseção 1.3.1), exigiu-se um planejamento mais amplo e entre as atividades desta fase pode-se destacar:

- Contato com outra instituição de ensino para realização de mais aulas, objetivando maior coleta de dados e mitigando algum possível *viés* na pesquisa caso fosse ministrada em apenas uma escola;
- A reorganização e preparação de mais Planos de Aula para atender às necessidades pedagógicas dos professores regulares envolvidos e totalizando 18 Planos de Aula (Apêndice A);
- A confecção de mais unidades do Zerobot® permitindo a realização das aulas sem a divisão das turmas;
- A elaboração e teste dos materiais de apoio às aulas (tablado, tapete quadriculado, figuras, cubos de madeira);
- Execução de 60 aulas-atividade com coleta de dados pelo emoti-SAM e pré/pós-teste.

Na seção 5.2 são apresentadas análises sobre diversas fontes de dados coletados no segundo estudo de caso sendo possível identificar as seguintes inter-relações:

- Nos três eixos avaliados pelo emoti-SAM, todas as propostas de atividades receberam avaliação positivas de pelo menos 70% dos discentes (excetuando-se a aula MAP3, que no sentimento motivação obteve o índice de 69%) e na maioria dos casos alcançou resultados promissores acima dos 80%, mais detalhes na subseção 5.2.1.1;
- No gráfico apresentado na Figura 82 na subseção 5.2.1.1, ainda sobre o emoti-SAM avaliado pelos discentes, é possível notar que as avaliações da *Escola B* (turma C e D) são superiores às da *Escola A* (turma A e B). Ademais, as avaliações entre as turmas de uma mesma escola não possuem diferença estatisticamente significativa de acordo com os resultados dos testes de Kruskal-Wallis e Dunn;
- De acordo com os dados do *Log* representados no gráfico das Figura 84 e Figura 85 na subseção 5.2.2, na *Escola B* as crianças também desenvolveram os algoritmos em menor tempo e acertaram em média mais exercícios que a *Escola A* para as mesmas aulas, entretanto, o teste de Spearman encontrou apenas 9 ocorrências de correlação entre as 168 comparações apresentadas (subseção 5.2.3), evidenciando que na maioria dos casos o desempenho nas aulas não influenciou na avaliação da Plataforma;

- As entrevistas ([subseção 5.2.4](#)) também corroboram o entendimento que a Plataforma foi proveitosa para os alunos em virtude dos resultados promissores sobre os *padrões de aula* ([subseção 3.1.5.3](#), [Figura 94](#), [Figura 95](#) e [Figura 96](#)), da autoavaliação ([Figura 108](#)) e em particular dos conceitos do Pensamento Computacional (da [Figura 100](#) à [Figura 107](#)), nos quais as crianças afirmaram reconhecer o emprego das habilidades durante as práticas das aulas;
- Reforçando o último tópico citado, os resultados do pré e pós-teste ([subseção 5.2.5](#)) também atestam que houve um incremento no entendimento dos alunos sobre os conceitos do PC sobretudo na *Escola B* e corroborado pelo teste T pareado ([Tabela 24](#));
- Os resultados também são promissores entre as 60 avaliações coletadas através do emoti-SAM com docentes com apenas um registro negativo ([subseção 5.2.6](#)).

## 6.2 Limitações

Na sequência são elencadas as principais limitações desta pesquisa de mestrado:

- O conteúdo abordado nos Planos de Aula compreende 13 das 25 habilidades da BNCC para Matemática exclusivamente para o 5º ano, todavia não faz parte do escopo abordar todas as habilidades ou outros anos do EF1 ([subseção 3.1.5.1](#));
- Não foram realizadas avaliações de aprendizagem buscando identificar efetividade em relação a fixação dos conteúdos para além da utilização de agradável (conforme [seção 1.4](#));
- Não foi utilizado um grupo de controle para identificar se os avanços evidenciados no pré e pós-teste desta pesquisa ([subseção 5.2.5](#)) realmente são ocasionados pela utilização da Plataforma;
- As aulas foram conduzidas pelo pesquisador com a presença dos professores regulares, sendo esta estratégia essencial para produzir os dados deste mestrado, todavia, se os docentes tivessem recebido algum treinamento e ministrado as atividades com a Plataforma Zerobot, o ambiente seria mais próximo ao cotidiano real e assim os dados seriam ainda mais próximos do cotidiano da sala.

## 6.3 Publicações e participação em eventos

Durante a realização desta pesquisa o mestrando participou de quatro eventos e da elaboração de 3 artigos, quais sejam:

- Apresentação de painel na segunda edição do Encontro Paulista de Pós-Graduandos em Computação, realizado em 2018 na UNICAMP<sup>1</sup>;
- Apresentação de painel na terceira edição do Encontro Paulista de Pós-Graduandos em Computação, realizado em 2019 na USP<sup>2</sup>;
- Publicação e apresentação do artigo “Zerobot e Emoti-SAM: Avaliando aulas de Matemática sob o contexto do Pensamento Computacional e Robô Programável” (PADUA; FELIPUSSI, 2019a) no XXX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2019<sup>3</sup>) (QUALIS B1)
- Publicação e apresentação do artigo “Zerobot e Matemática: Relato de experiência usando robôs programáveis no Ensino Fundamental 1” (PADUA; FELIPUSSI, 2019b) no XXV Workshop de Informática na Escola (WIE 2019<sup>4</sup>) (QUALIS B3)
- Submissão do artigo “LoCAR – Low Cost Autonomous Robot For Object Detection with Voice Command and MobileNets” sobre o uso de redes neurais convolucionais em um robô com hardware limitado para identificação de objetos e humanos. Este artigo foi aceito pelo periódico *Applied Artificial Intelligence*<sup>5</sup> (QUALIS B1) mas ainda não foi publicado na data de elaboração deste texto.

## 6.4 Trabalhos futuros

Em virtude desta investigação prover resultados promissores na integração do Pensamento Computacional e da Robótica Educacional com a sala de aula, mesmo estando entre as primeiras com a Plataforma Zerobot, diversas possibilidades de pesquisas futuras são elencadas:

- Esta investigação foi realizada com o 5º do EF1 com foco na disciplina de Matemática, sendo plausível a condução com outras séries e disciplinas;
- A utilização de um grupo de controle quanto a aplicação de pré e pós-teste também é uma possibilidade para averiguar se a evolução nos conceitos é padrão nesta idade/ano letivo ou se realmente é proveniente da abordagem com a Plataforma;
- Avaliações de aprendizagem são outro possibilidade, principalmente integradas aos planos pedagógicos dos professores regulares;

<sup>1</sup> 2º Encontro Paulista de Pós-Graduandos em Computação <<https://eppc.ic.unicamp.br/>>

<sup>2</sup> 3º Encontro Paulista de Pós-Graduandos em Computação <<https://sites.google.com/ime.usp.br/eppc3>>

<sup>3</sup> SBIE 2019 <<https://cbie.ceie-br.org/2019/evento-sbie.html>>

<sup>4</sup> WIE 2019 <<https://cbie.ceie-br.org/2019/evento-wie.html>>

<sup>5</sup> Applied Artificial Intelligence - <<https://www.tandfonline.com/toc/uaai20/current>>

- Em se tratando de professores regulares, estes poderiam ser treinados e a pesquisa conduzida na forma de observador externo sem intervenção, buscando dados ainda mais próximos do cotidiano da sala;
- A criação e aplicação de sequencias pedagógicas utilizando a Plataforma também podem ser exploradas;
- A aplicação de *testes A/B*, comparando os resultados da Plataforma Zerobot® a outras ferramentas disponíveis no mercado, buscando aferir qual provê maior aproveitamento em sala pelos alunos e professores considerando-se os custos-benefícios envolvidos.

Como elencado, as possibilidades de extensões deste trabalho são consideráveis e podem prover diversas contribuições à educação e, principalmente, na maneira como o Pensamento Computacional poder ser abordado em sala de aula.

## 6.5 Considerações Finais

Este texto registra dois anos de pesquisas nas áreas do Pensamento Computacional e da Robótica Educacional com foco na disseminação destes conhecimentos em ambiente escolares para alcançar o principal objetivo deste mestrado, isto é, propor atividades para auxiliar o ensino de Matemática utilizando conceitos de Pensamento Computacional e robô programável.

O mestrando buscou na literatura abordagens que associassem o PC a RE em ambiente reais e encontrou quantidade limitada de iniciativas ([Tabela 2](#)) sobretudo em relação do 5º ano do EF1, com mais de 100 participantes ou mais de 50h/aula e com diversos conteúdos pedagógicos abordados num mesmo trabalho. Também foi realizado um estudo de casos-múltiplos ([seção 3.2](#)), seguindo majoritariamente as recomendações de [Yin \(2015\)](#), sendo o primeiro trabalho um caso-piloto que forneceu informações relevantes sobre a percepção inicial dos alunos em relação à Plataforma Zerobot® e a abordagem proposta (PC + RE + BNCC), e *feedbacks* sobre melhorias que deveriam ser implementadas para o aproveitamento mais adequado da ferramenta ([subseção 4.2.6](#)). O segundo estudo de caso foi realizado em duas escolas simultaneamente ([seção 4.3](#)), sendo ministradas 15 aulas-atividades para cada turma com os conteúdos alinhados ao planejamento pedagógico dos professores regulares e coletando dados qualitativos e quantitativos com os participantes (alunos e professores).

Os dados coletados foram considerados para atender às diversas recomendações de [Grover e Pea \(2013\)](#), [Araujo, Andrade e Guerrero \(2016\)](#), [Benitti \(2012\)](#) e [Lye e Koh \(2014\)](#) sobre a realização de estudos empíricos e em ambiente reais. A sugestão de [Jung e Won \(2018\)](#) a respeito de “ouvir a voz das crianças” é contemplada pelo emoti-SAM e pelas

entrevistas. Há também recomendações de trabalhos que abordem interdisciplinaridade (FRANÇA; TEDESCO, 2015; NASCIMENTO; SANTOS; TANZI, 2018) ou a adoção de kits alternativos aos da Lego® (BENITTI, 2012; AVILA et al., 2017; RAABE; BOMBASAR, 2018). Ao todo, o estudo de casos-múltiplos envolveu aproximadamente 180 crianças em 126h/aulas, mais de 1.400 registros do emoti-SAM, 23h de entrevistas com alunos, análise dos LOGs e outras abordagens.

O segundo estudo de caso foi planejado e executado para responder às questões de pesquisa (subseção 1.3.1) deste mestrado e a seção 5.2 é integralmente dedicada a analisar as avaliações dos alunos e professores deste estudo sobre a Plataforma no contexto real de sala de aula. Das conclusões da análise em relação a **QP1** pode-se destacar:

- A avaliação geral da Plataforma pelas crianças utilizando o emoti-SAM e considerando todas as aulas ministradas apresenta 80% de percepções positivas nos três sentimentos (felicidade, motivação e controle) aferidos pelo emoti-SAM (subseção 5.2.1);
- A análise de correlação entre o desempenho dos alunos (segundo o LOG) em relação aos sentimentos coletados no emoti-SAM identificou apenas 9 correlações significativas dentre as 168 análises apresentadas, evidenciando que na maioria dos casos o sentimento reportado pelas crianças não está condicionado ao desempenho utilizando a Plataforma (subseção 5.2.3);
- Foram realizadas 64 entrevistas (subseção 5.2.4) representando 70% dos participantes do estudo 2. Este elevado número de entrevistas provavelmente atingiu a *saturação teórica* dos dados e evidencia que a maioria dos alunos:
  - Identificaram a Plataforma Zerobot® como positiva para as aulas (Figura 91);
  - Aprovaram os padrões de aula utilizados como abordagem (reta - Figura 94, desenho - Figura 95 e movimentação - Figura 96) ;
  - Reconheceram que os conceitos do Pensamento computacional *Algoritmos*<sup>6</sup>, *Raciocínio Lógico*<sup>7</sup>, *Decomposição e Generalização*<sup>8</sup>, *Reconhecimento de Padrões*<sup>9</sup>, *Manipulação de Dados*<sup>10</sup> e *Paralelismo*<sup>11</sup> foram abordados durante a aula<sup>12</sup>;
  - Avaliaram o projeto completo com nota superior a 9 - em uma escala de 0 a 10 -(Figura 108).

<sup>6</sup> Algoritmos - Figura 100

<sup>7</sup> Raciocínio Lógico - Figura 102

<sup>8</sup> Decomposição e Generalização - Figura 103

<sup>9</sup> Reconhecimento de Padrões - Figura 104

<sup>10</sup> Manipulação de Dados - Figura 105

<sup>11</sup> Paralelismo - Figura 106

<sup>12</sup> O conceito de abstração (Figura 101) é mais complexo para a faixa etária e o índice de percepção foi inferior em relação aos demais.



- Das 60 avaliações coletadas com os professores que participaram do estudo ([subseção 5.2.6](#)), os sentimento de Felicidade e Motivação atingiram mais de 90% de respostas positivas e em Controle o total foi de 86% respostas positivas.

Fundamentado nas análises da [seção 5.2](#), cujos principais pontos pertinente à **QP1** ([subseção 1.3.1](#)) foram supracitados, é possível concluir que a avaliação de alunos e professores é majoritariamente positiva em relação à abordagem proposta neste mestrado, a qual associa os conceitos do Pensamento Computacional aos conteúdos pedagógicos regulares da disciplina de Matemática do 5º ano do EF1 utilizando a Robótica Educacional em aulas regulares.

Em resposta à **QP2** ([subseção 1.3.1](#)), que busca averiguar o resultado de um pré e pós-teste sobre os conceitos do Pensamento Computacional, foram aplicados 91 pré-testes e 85 pós-testes com os resultados detalhados na [subseção 5.2.5](#) e indicam que houve um incremento de 19% em média entre os testes. Este valor foi considerado estatisticamente significativo de acordo com o teste T de Student Pareado, sendo este um forte indício que a utilização da Plataforma Zerobot, seguindo a abordagem proposta nos Planos de Aula elaborados neste mestrado, pode auxiliar a desenvolver nas crianças os conceitos do Pensamento Computacional associados à disciplina de Matemática.

Com as questões de pesquisa respondidas, também foi alcançado o objetivo deste mestrado e as principais contribuições são:

- Ao todo 18 Planos de Aula são propostos, disponibilizados no [Apêndice A](#) e antecipadamente validados por usuários finais quais sejam, 91 crianças com idade entre 10 e 11 anos com a participação dos docentes e integrando os conceitos do Pensamento Computacional ([subseção 3.1.5.2](#)) aos conteúdos da disciplina regular de Matemática para o 5º ano do EF1 ([subseção 3.1.5.1](#));
- As aulas-atividades foram ministradas para 4 turmas divididas em duas escolas da rede pública de Sorocaba ([seção 4.1](#)) durante o período regular e utilizando o robô programável Zerobot®([seção 3.1](#));
- Os conteúdos dos Planos de Aula abordam 52% das habilidades propostas na Base Nacional Comum Curricular ([subseção 3.1.5.1](#)) para o público alvo do estudo e estavam aderentes ao planejamento pedagógico de cada professor/instituição de ensino;
- Foram coletados, analisados e sumarizados dados com as percepções de alunos ([subseção 5.2.1](#)) e professores ([subseção 5.2.6](#)) através do questionário emoti-SAM (com todos alunos presentes em cada aula) e das entrevistas (com aproximadamente 70% dos alunos [subseção 5.2.4](#)).

Conforme elencado na [seção 6.1](#), o estudo de casos-múltiplos totaliza aproximadamente 125h/aula, mais de 1400 questionários emoti-SAM sobre a Plataforma, próximo a 23h de entrevistas, *Logs*, além dos testes estatísticos e pré/pós-testes, formando assim um conjunto robusto de dados que relacionados atestam que a Plataforma é agradável segundo a apreciação dos discentes ([subseção 5.2.1.1](#)) e docentes ([subseção 5.2.6.1](#)). Os *feedbacks* das entrevistas também são promissores, bem como o resultado das avaliações anteriores e posteriores ao término das aulas. Todas as ações do estudo de casos-múltiplos estão amparadas por diversos trabalhos precedentes ([Capítulo 2](#)) e seguindo os princípios metodológicos de [Yin \(2015\)](#).

Por fim, tanto o Pensamento Computacional quanto a Robótica Educacional são partícipes de diversas realidades educacionais pelo mundo, todavia, as barreiras entre as aulas de disciplinas regulares (sobretudo na educação básica) e a robótica ainda não foram completamente transpostas. Espera-se que as contribuições deste trabalho sobre PC/RE, além das Propostas de atividades, também fomentem discussões sobre formas não usuais de superar este obstáculo.

## Referências

AAKER, D. A.; KUMAR, V.; DAY, G. S. Pesquisa de marketing. ATLAS EDITORA, 2004. ISBN 9788522437252. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=rJRiNgAACAAJ>>. Citado na página 91.

AGALIANOS, A.; NOSS, R.; WHITTY, G. Logo in mainstream schools: The struggle over the soul of an educational innovation. British Journal of Sociology of Education, v. 22, n. 4, p. 479–500, 2001. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/01425690120094449>>. Citado na página 50.

ALMEIDA, C. M. d. S. A importância da aprendizagem da robótica no desenvolvimento do pensamento computacional: um estudo com alunos do 4ºano. 108 p. Dissertação (Mestrado), oct 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10451/22412>>. Citado na página 58.

ALMEIDA, T.; CASTRO, T.; GADELHA, B. Um relato de experiência sobre o uso do pensamento computacional para potencializar o ensino de ciências na rede básica de ensino. Anais do Workshop de Informática na Escola, v. 25, n. 1, p. 657, 2019. ISSN 2316-6541. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/8561>>. Citado 2 vezes nas páginas 57 e 60.

ALMEIDA, T.; NETTO, J.; CUSTÓDIO, T. Desenvolvimento e configuração de cenários de robótica para fomentar a aprendizagem de programação aos alunos do ensino fundamental. Anais do Workshop de Informática na Escola, v. 23, n. 1, p. 205, 2017. ISSN 2316-6541. Disponível em: <<https://br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/7238>>. Citado na página 47.

ALTMAN, D. G. Practical statistics for medical research. [S.l.]: CRC press, 1990. Citado na página 173.

ARAÚJO, A.; ANDRADE, W.; GUERRERO, D. Um mapeamento sistemático sobre a avaliação do pensamento computacional no Brasil. Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação, v. 5, n. 1, p. 1147, 2016. ISSN 2316-8889. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/7040>>. Citado 6 vezes nas páginas 32, 34, 36, 46, 91 e 223.

AVILA, C. et al. Desdobramentos do pensamento computacional no Brasil. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE), v. 27, n. 1, p. 200, 2016. ISSN 2316-6533. Disponível em: <<https://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/6700>>. Citado na página 46.

AVILA, C. et al. O pensamento computacional por meio da robótica no ensino básico - uma revisão sistemática. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE), v. 28, n. 1, p. 82, 2017. ISSN 2316-6533. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/7537>>. Citado 10 vezes nas páginas 31, 32, 34, 35, 36, 47, 48, 50, 60 e 224.

- BARCELOS, T. et al. Relações entre o pensamento computacional e a matemática: uma revisão sistemática da literatura. Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação, v. 4, n. 1, p. 1369, 2015. ISSN 2316-8889. Disponível em: <<https://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/6311>>. Citado na página 30.
- BARCELOS, T. S.; SILVEIRA, I. F. Pensamento computacional e educação matemática: Relações para o ensino de computação na educação básica. In: Anais do XXXII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. [s.n.], 2012. v. 2, p. 1–10. ISBN 1875-8592 (Electronic)\r1574-0153 (Linking). Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wei/2012/0022.pdf>>. Citado 4 vezes nas páginas 30, 31, 33 e 36.
- BARR, V.; STEPHENSON, C. Bringing computational thinking to k-12: What is involved and what is the role of the computer science education community? ACM Inroads, Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, v. 2, n. 1, p. 48–54, fev. 2011. ISSN 2153-2184. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/1929887.1929905>>. Citado na página 41.
- BENITTI, F. et al. Experimentação com robótica educativa no ensino médio: ambiente, atividades e resultados. Anais do Workshop de Informática na Escola, v. 1, n. 1, p. 1811–1820, 2009. ISSN 2316-6541. Disponível em: <<https://br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/2166>>. Citado na página 47.
- BENITTI, F. B. V. Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. Computers & Education, v. 58, n. 3, p. 978–988, 2012. ISSN 0360-1315. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131511002508>>. Citado 7 vezes nas páginas 32, 34, 35, 36, 91, 223 e 224.
- BERS, M. U.; GONZÁLEZ-GONZÁLEZ, C.; ARMAS-TORRES, M. B. Coding as a playground: Promoting positive learning experiences in childhood classrooms. Computers Education, v. 138, p. 130–145, 2019. ISSN 0360-1315. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131519300995>>. Citado 3 vezes nas páginas 48, 59 e 68.
- BITTENCOURT, I. I.; SANTOS, W. O. dos. Tecnologias no ensino de matemática: uma revisão sistemática da literatura. Rede IEB - Rede de Inovação para Educação Brasileira, 2018. Disponível em: <<http://www.cieb.net.br/evidencias/revisoes/13>>. Citado 3 vezes nas páginas 32, 34 e 36.
- BLIKSTEIN, P.  
O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação. 2008. Disponível em: <[http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol\\_pensamento\\_computacional.html](http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol_pensamento_computacional.html)>. Acesso em: 05 abr. 2020. Citado na página 29.
- BOCK, A. M. B.; FURTADO, O.; TEIXEIRA, M. d. L. T.  
Psicologias : uma introdução ao estudo de psicologia. Sao Paulo: Saraiva, 2004. ISSN 8502029002. ISBN 8502029002. Disponível em: <<https://ria.ufrn.br/123456789/1028>>. Citado na página 53.
- BORDINI, A. et al. Pensamento computacional nos ensinos fundamental e médio: uma revisão sistemática. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE), v. 28, n. 1, p. 123, 2017. ISSN 2316-6533.

Disponível em: <<https://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/7541>>. Citado na página 46.

BORGES, A. P. R. P. Uma experiência educativa com robótica inteligente. Dissertação (Mestrado) — Universidade do Minho, dec 2012. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1822/27827>>. Citado na página 48.

BRACKMANN, C. P. Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica. Tese (Doutorado), 2017. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/172208>>. Citado na página 30.

BRACKMANN, C. P. et al. Pensamento computacional: Panorama nas américas. In: XVIII Simposio Internacional de Informática Educativa, SIIE. [S.l.: s.n.], 2016. p. 197. Citado na página 45.

BRADLEY, M. M.; LANG, P. J. Measuring emotion: The self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, v. 25, n. 1, p. 49–59, 1994. ISSN 0005-7916. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0005791694900639>>. Citado 2 vezes nas páginas 95 e 96.

BRASIL. LEI Nº 9.394, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1996 - Lei de Diretrizes Bases da Educação - LDB. 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394compilado.htm)>. Acesso em: 06 fev. 2020. Citado na página 43.

BRASIL; MEC.

Nota Técnica - Indicador para mensurar a complexidade da gestão nas escolas. Brasília, 2014. Disponível em: <<http://idebescola.inep.gov.br/ideb/>>. Acesso em: 09 mai. 2020. Citado na página 103.

BRASIL; MEC. Base nacional comum curricular - bncc. MEC, 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/download-da-bncc>>. Citado 5 vezes nas páginas 29, 43, 45, 52 e 81.

BRASIL; MEC.

Nota Técnica - Indicador de Nível Socioeconômico das Escolas de Educação Básica (Inse). Brasília, 2017. Disponível em: <<http://idebescola.inep.gov.br/ideb/>>. Acesso em: 09 mai. 2020. Citado 2 vezes nas páginas 102 e 105.

BRASIL; MEC. Homepage - Base Nacional Comum Curricular. 2020. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 6 fev. 2020. Citado na página 43.

BRASSCOM, A. Formação Educacional e Empregabilidade em TIC Achados e Recomendações. [S.l.], 2019. 46 p. Disponível em: <<https://brasscom.org.br/wp-content/uploads/2019/09/BRI2-2019-010-P02-Formaç~ao-Educacional-e-Empregabilidade-em-TIC-v83.pdf>>. Citado 2 vezes nas páginas 34 e 36.

BRASSCOM, A. Relatório Setorial de TIC 2019 – Brasscom. [S.l.], 2019. 37 p. Disponível em: <<https://brasscom.org.br/relatorio-setorial-de-tic-2019/>>. Citado 2 vezes nas páginas 32 e 33.

BURNETT, M. M. Visual programming. In: \_\_\_\_\_. Wiley Encyclopedia of Electrical and Electronics Engineering. American Cancer Society, 1999. ISBN 9780471346081. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/047134608X.W1707>>. Citado na página 53.

BYRNE, P.; LYONS, G. The effect of student attributes on success in programming. In: Proceedings of the 6th Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2001. (ITiCSE '01), p. 49–52. ISBN 1581133308. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/377435.377467>>. Citado na página 31.

CARDIERI, G. de A.; ZAINA, L. M. Analyzing user experience in mobile web, native and progressive web applications: A user and hci specialist perspectives. In: Proceedings of the 17th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2018. (IHC 2018). ISBN 9781450366014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/3274192.3274201>>. Citado na página 119.

CAS, C. Computational Thinking Poster - Barefoot. 2014. Disponível em: <<https://www.barefootcomputing.org/resources/computational-thinking-poster>>. Acesso em: 06 fev. 2020. Citado na página 42.

CASPERSEN, M. E.; KOLLING, M. Stream: A first programming process. ACM Trans. Comput. Educ., Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, v. 9, n. 1, mar 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/1513593.1513597>>. Citado na página 31.

CASTILHO, M.; GREBOGY, E.; SANTOS, I. O pensamento computacional no ensino fundamental i. Anais do Workshop de Informática na Escola, v. 25, n. 1, p. 461, 2019. ISSN 2316-6541. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/8533>>. Citado na página 57.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. Metodologia científica. Pearson Prentice Hall, 2002. ISBN 9788587918154. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=Uf3cZwEACAAJ>>. Citado na página 98.

CÉSAR, D. R. Robótica pedagógica livre: uma alternativa metodológica para a emancipação sociodigital e a democratização do conhecimento. Tese (Doutorado) — UFBA - Universidade Federal da Bahia, sep 2014. Disponível em: <<http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/16087>>. Citado 2 vezes nas páginas 48 e 49.

CHIPRIANOV, V.; GALLON, L. Introducing computational thinking to k-5 in a french context. In: Proceedings of the 2016 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2016. (ITiCSE '16), p. 112–117. ISBN 9781450342315. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/2899415.2899439>>. Citado na página 45.

CIEB. Nota técnica #12 Conceitos e conteúdos de inovação e tecnologia (i&t) na BNCC. [S.l.], 2018. 36 p. Disponível em: <<http://cieb.net.br/cieb-notas-tecnicas-12-conceitos-e-conteudos-de-inovacao-e-tecnologia-it-na-bncc/>>. Citado na página 44.



CIEB. Nota técnica #14 análise e contribuições para a proposta da bncc-em com foco em tecnologia e computação. [S.l.], 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/2MHXcX2>>. Citado na página 29.

COSTA, E.; SAMPAIO, L.; GUERRERO, D. Pensamento computacional na educação básica: Uma análise da relação de questões de matemática com as competências do pensamento computacional. Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação, v. 5, n. 1, p. 1060, 2016. ISSN 2316-8889. Disponível em: <<https://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/7031>>. Citado na página 44.

D'ABREU, J. V.; MIRISOLA, L.; RAMOS, J. Ambiente de robótica pedagógica com br\_gogo e computadores de baixo custo: Uma contribuição para o ensino médio. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE), v. 1, n. 1, 2012. ISSN 2316-6533. Disponível em: <<https://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/1580>>. Citado na página 47.

Dario, P. et al. Robotics for medical applications. IEEE Robotics Automation Magazine, v. 3, n. 3, p. 44–56, Sep. 1996. ISSN 1558-223X. Citado na página 47.

DIAS, G. A. Avaliação do acesso a periódicos eletrônicos na web pela análise do arquivo de log de acesso. Ciência da Informação, scielo, v. 31, p. 7–12, 1 2002. ISSN 0100-1965. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-19652002000100002&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19652002000100002&nrm=iso)>. Citado na página 71.

DINNO, A. Nonparametric pairwise multiple comparisons in independent groups using dunn's test. The Stata Journal, v. 15, n. 1, p. 292–300, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1177/1536867X1501500117>>. Citado na página 167.

DUNN, O. J. Multiple comparisons using rank sums. Technometrics, Taylor Francis, v. 6, n. 3, p. 241–252, 1964. Disponível em: <<https://amstat.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00401706.1964.10490181>>. Citado na página 166.

Enríquez, C.; Aguilar, O.; Domínguez, F. Using robot to motivate computational thinking in high school students. IEEE Latin America Transactions, v. 14, n. 11, p. 4620–4625, Nov 2016. ISSN 1548-0992. Citado na página 48.

EZELL, S.; ANDES, S. Ict r&d policies: An international perspective. IEEE Internet Computing, v. 14, n. 4, p. 76–80, 2010. Citado na página 29.

FALBEL, A. Construccionismo. San José, Costa Rica: Fundación Omar Dengo, Programa de Informática Educativa MEP–FOD, 2001. Disponível em: <[http://www.micromundos.com.mx/images/libros/situar\\_el\\_construccionismo.pdf](http://www.micromundos.com.mx/images/libros/situar_el_construccionismo.pdf)>. Citado na página 49.

FARIAS, F. et al. Georobótica - uma proposta lúdica interdisciplinar para ensino de geografia no ensino médio: um relato de experiência da robótica educacional com alunos de escola pública. Anais do Workshop de Informática na Escola, v. 25, n. 1, p. 168, 2019. ISSN 2316-6541. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/8503>>. Citado 2 vezes nas páginas 58 e 60.

- FILIPAK, L. R.; MEDEIROS, L. F. de. A utilização da robótica com materiais recicláveis como proposta de ensino e aprendizagem no ensino médio. 78 p. Dissertação (Mestrado) — Centro Universitário Internacional Uninter, 2018. Disponível em: <<https://repositorio.uninter.com/handle/1/119>>. Citado na página 29.
- FORTE, A.; GUZDIAL, M. Computers for communication, not calculation: media as a motivation and context for learning. In: 37th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 2004. Proceedings of the. [S.l.: s.n.], 2004. p. 10 pp.–. Citado 2 vezes nas páginas 52 e 53.
- FRANÇA, R.; TEDESCO, P. Desafios e oportunidades ao ensino do pensamento computacional na educação básica no brasil. Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação, v. 4, n. 1, p. 1464, 2015. ISSN 2316-8889. Disponível em: <<https://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/6331>>. Citado 8 vezes nas páginas 29, 31, 34, 35, 36, 43, 68 e 224.
- FRANÇA, R.; TEDESCO, P. Pensamento computacional: Panorama dos grupos de pesquisa no brasil. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE), v. 30, n. 1, p. 409, 2019. ISSN 2316-6533. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/8745>>. Citado na página 46.
- GARCÍA-PEÑALVO, F. J.; CRUZ-BENITO, J. Computational thinking in pre-university education. In: Proceedings of the Fourth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2016. (TEEM '16), p. 13–17. ISBN 9781450347471. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/3012430.3012490>>. Citado na página 45.
- GONZÁLEZ-GONZÁLEZ, C. S.; CAIRÓS-GONZÁLEZ, M.; NAVARRO-ADELANTADO, V. Emodiana: Un instrumento para la evaluación subjetiva de emociones en niños y niñas. In: Actas Del XIV Congreso Internacional de Interacción Persona-Ordenador, (September). DOI. [S.l.: s.n.], 2013. v. 10. Citado na página 96.
- GOOD, J.; HOWLAND, K. Programming language, natural language? supporting the diverse computational activities of novice programmers. Journal of Visual Languages Computing, v. 39, p. 78–92, 2017. ISSN 1045-926X. Special Issue on Programming and Modelling Tools. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1045926X16301963>>. Citado na página 53.
- GROVER, S.; PEA, R. Computational thinking in k–12: A review of the state of the field. Educational Researcher, v. 42, n. 1, p. 38–43, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.3102/0013189X12463051>>. Citado 7 vezes nas páginas 29, 32, 34, 36, 41, 91 e 223.
- GUARDA, G.; GONÇALVES, C.; CUNHA, L. Jogo corrida das frações? ludicidade e pensamento computacional. Anais do Workshop de Informática na Escola, v. 25, n. 1, p. 19, 2019. ISSN 2316-6541. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/8488>>. Citado 2 vezes nas páginas 58 e 60.
- GUEST, G.; BUNCE, A.; JOHNSON, L. How many interviews are enough?: An experiment with data saturation and variability. Field Methods, v. 18, n. 1, p. 59–82, 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.1177/1525822X05279903>>. Citado na página 179.



- HAYASHI, E. C. S. et al. Exploring new formats of the self-assessment manikin in the design with children. In: Proceedings of the 15th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2016. (IHC '16). ISBN 9781450352352. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/3033701.3033728>>. Citado 7 vezes nas páginas 36, 93, 96, 97, 117, 147 e 148.
- HERRIOTT, R. e.; FIRESTONE, W. a. Multisite qualitative policy research: Optimizing description and generalizability. Educational Researcher, v. 12, n. 2, p. 14–19, 1983. Disponível em: <<https://doi.org/10.3102/0013189X012002014>>. Citado na página 92.
- HINKLE, D. E.; WIERSMA, W.; JURIS, S. G. Applied statistics for the behavioral sciences. [S.l.]: Houghton Mifflin College Division, 2003. Citado 2 vezes nas páginas 174 e 175.
- HORN, M. S.; JACOB, R. J. K. Designing tangible programming languages for classroom use. In: Proceedings of the 1st International Conference on Tangible and Embedded Interaction. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2007. (TEI '07), p. 159–162. ISBN 9781595936196. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/1226969.1227003>>. Citado na página 48.
- IDEB - Brasil. Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB. 2017. Disponível em: <<http://idebescola.inep.gov.br/ideb/consulta-publica>>. Acesso em: 8 mai. 2020. Citado 4 vezes nas páginas 101, 102, 104 e 105.
- INEP. Relatório Brasil no PISA 2018: versão preliminar. [S.l.], 2019. 154 p. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/acoes\\_internacionais/pisa/documentos/2019/relatorio\\_PISA\\_2018\\_preliminar.pdf](http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/documentos/2019/relatorio_PISA_2018_preliminar.pdf)>. Citado na página 33.
- ISTE, I.; CSTA, C. Computational Thinking Leadership Toolkit - First Edition. [S.l.], 2011. Disponível em: <<https://id.iste.org/docs/ct-documents/ct-leadership-toolkit.pdf?sfvrsn=4>>. Citado na página 42.
- Jean Piaget. To Understand is to Invent: The Future of Education. [S.l.]: Penguin Books, 1973. Citado 3 vezes nas páginas 49, 53 e 95.
- JESUS, A. D.; BRITO, G. S. Concepção de ensino-aprendizagem de algoritmos e programação de computadores: a prática docente. v. 9, n. 16, p. 149–158, dec 2009. ISSN 1981-481X. Citado 4 vezes nas páginas 52, 53, 77 e 85.
- JUNG, S.; WON, E.-s. Systematic review of research trends in robotics education for young children. Sustainability, MDPI AG, v. 10, n. 4, p. 905, mar 2018. ISSN 2071-1050. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.3390/su10040905>>. Citado 4 vezes nas páginas 31, 36, 50 e 223.
- K-12 Computer Science Framework. K-12 Computer Science Framework. New York, NY, USA, 2016. Citado 2 vezes nas páginas 42 e 45.
- KALELIOGLU, F. et al. A Framework for Computational Thinking Based on a Systematic Research Review. Baltic Journal of Modern Computing; Riga Vol. 4, ISS. 3, (2016) 583-596, v. 4, n. May, p. 583–596, 2016. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11727/3831>>. Citado na página 41.

KELLEHER, C.; PAUSCH, R. Lowering the barriers to programming: A taxonomy of programming environments and languages for novice programmers. *ACM Comput. Surv.*, Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, v. 37, n. 2, p. 83–137, jun. 2005. ISSN 0360-0300. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/1089733.1089734>>. Citado 2 vezes nas páginas 52 e 53.

KIHLMAN, H.; ERIKSSON, I.; ENNIS, M. Robotic orbital drilling of structures for aerospace applications. In: *SAE Technical Papers*. [S.l.]: SAE International, 2002. p. 9. ISSN 26883627. Citado na página 47.

KRUSKAL, W. H.; WALLIS, W. A. Use of ranks in one-criterion variance analysis. *Journal of the American Statistical Association*, Taylor Francis, v. 47, n. 260, p. 583–621, 1952. Disponível em: <<https://amstat.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01621459.1952.10483441>>. Citado na página 166.

LAURANS, G.; DESMET, P. *Introducing premo2 new directions for the non-verbal measurement of emotion in design*. [S.l.], 2012. Citado na página 96.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. *A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas*. Ed. da UFMG, 1999. (Biblioteca ARTMED.: Fundamentos da educação). ISBN 9788573074895. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=h1VjPgAACAAJ>>. Citado 5 vezes nas páginas 92, 98, 99, 101 e 180.

LEGO Mindstorms. *LEGO Mindstorms*. 2020. Disponível em: <<https://www.lego.com/pt-br/themes/mindstorms>>. Acesso em: 11 fev. 2020. Citado na página 50.

LEONARD, J. et al. Using robotics and game design to enhance children's self-efficacy, stem attitudes, and computational thinking skills. *Journal of Science Education and Technology*, v. 25, n. 6, p. 860–876, 12 2016. Disponível em: <<https://search.proquest.com/docview/2259586858?accountid=26666>>. Citado na página 48.

LOCKWOOD, J.; MOONEY, A. Computational thinking in education: Where does it fit? A systematic literary review. *CoRR*, abs/1703.07659, 2017. Disponível em: <<http://arxiv.org/abs/1703.07659>>. Citado na página 29.

Logo Foundation. *Logo Foundation*. 2020. Disponível em: <<https://el.media.mit.edu/logo-foundation/>>. Acesso em: 3 fev. 2020. Citado na página 50.

LOPES, A.; OHASHI, A. Estimular o pensamento computacional através da computação desplugada aos alunos do ensino fundamental. *Anais do Workshop de Informática na Escola*, v. 25, n. 1, p. 424, 2019. ISSN 2316-6541. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/8529>>. Citado na página 57.

LYE, S. Y.; KOH, J. H. L. Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for k-12? *Computers in Human Behavior*, v. 41, p. 51–61, 2014. ISSN 0747-5632. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563214004634>>. Citado 5 vezes nas páginas 32, 34, 36, 91 e 223.

LÖVHEIM, H. A new three-dimensional model for emotions and monoamine neurotransmitters. *Medical Hypotheses*, v. 78, n. 2, p. 341–348, 2012. ISSN 0306-9877.

Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306987711005883>>. Citado na página 95.

MACHADO, R. N.; GAUTERIO, V. L. B. O pensamento computacional na escola: O uso da robótica no ensino fundamental para potencializar as aprendizagens matemáticas. *Redin - Revista Educacional Interdisciplinar*, v. 7, n. 1, nov 2018. Disponível em: <<http://seer.faccat.br/index.php/redin/article/view/1089>>. Citado na página 49.

MALHOTRA, N. K. *Pesquisa de Marketing: Uma Orientação Aplicada*. [S.l.]: Bookman Editora, 2001. Citado na página 92.

MARCONI, M. d. A.; LAKATOS, E. M. *Técnicas de pesquisa*. 5.ed.. ed. [S.l.]: Atlas, 2002. Citado 4 vezes nas páginas 93, 98, 99 e 180.

Mark Barnett. *Exploring Turtle Art on the pi-top - Mark Barnett - Medium*. 2017. Disponível em: <[https://medium.com/@maker\\_mark/exploring-turtle-art-on-the-pi-top-f89919d81ff7](https://medium.com/@maker_mark/exploring-turtle-art-on-the-pi-top-f89919d81ff7)>. Acesso em: 18 fev. 2020. Citado na página 51.

MARTINELLI, S. R. *MultiTACT: uma abordagem para a construção de atividades de ensino multidisciplinares para estimular o Pensamento Computacional no Ensino Fundamental I*. Dissertação (Mestrado) — UFSCAR, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/11199>>. Citado 3 vezes nas páginas 41, 42 e 46.

MESTRE, P. et al. Pensamento computacional: Um estudo empírico sobre as questões de matemática do pisa. *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, v. 4, n. 1, p. 1281, 2015. ISSN 2316-8889. Disponível em: <<https://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/6293>>. Citado 2 vezes nas páginas 36 e 44.

Michael Page. *The World's Most In Demand Professions | Michael Page*. 2020. Disponível em: <<https://www.michaelpage.co.uk/minisite/most-in-demand-professions/>>. Acesso em: 3 fev. 2020. Citado na página 34.

MILLANI, C. E. et al. COISA: A Compact OpenISA virtual platform for IoT devices. In: *WSCAD Simpósio em Sistemas Computacionais de Alto Desempenho*. [s.n.], 2015. Disponível em: <<https://www.ic.unicamp.br/~ra045840/millani2015wscad.p>>. Citado 2 vezes nas páginas 63 e 66.

MINCHILLO, L. V. *Towards better tools and methodologies to teach computational thinking to children: Na direção de melhores ferramentas e metodologias para o ensino de pensamento computacional para crianças*. Dissertação (Mestrado), 2018. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/332465>>. Citado 4 vezes nas páginas 59, 63, 64 e 66.

MOREIRA, E.; REIS, J. D.; BARANAUSKAS, M. C. Artefatos tangíveis e a avaliação de estados afetivos por crianças. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 27, n. 01, p. 58, 2019. ISSN 2317-6121. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/7753>>. Citado 3 vezes nas páginas 93, 95 e 96.

- MOREIRA, M. A. Teorias de aprendizagem. [S.l.]: E.P.U, 1999. ISBN 9788512321806. Citado na página 53.
- MUKAKA, M. M. A guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. Malawi medical journal, Medical Association of Malawi, v. 24, n. 3, p. 69–71, 2012. Citado 3 vezes nas páginas 173, 174 e 175.
- NASCIMENTO, C.; SANTOS, D.; TANZI, A. Pensamento computacional e interdisciplinaridade na educação básica: um mapeamento sistemático. Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação, v. 7, n. 1, p. 709, 2018. ISSN 2316-8889. Disponível em: <<https://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/8293>>. Citado 5 vezes nas páginas 30, 31, 34, 35 e 224.
- NASCIMENTO, G. M. d. Uso Da Robótica No Ensino De Proporção Aos Alunos Do Ensino Fundamental II. 131 p. Dissertação (Mestrado), São Paulo, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.pgskroton.com/handle/123456789/3563>>. Citado 2 vezes nas páginas 58 e 60.
- NASCIMENTO, L. d. C. N. et al. Theoretical saturation in qualitative research: an experience report in interview with schoolchildren. Revista Brasileira de Enfermagem, scielo, v. 71, p. 228 – 233, 02 2018. ISSN 0034-7167. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-71672018000100228&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672018000100228&nrm=iso)>. Citado na página 179.
- NETO, W.; SCHUVARTZ, A. Ferramenta computacional de apoio ao processo de ensino-aprendizagem dos fundamentos de programação de computadores. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE), v. 1, n. 1, p. 520–528, 2007. ISSN 2316-6533. Disponível em: <<https://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/601>>. Citado 4 vezes nas páginas 52, 53, 77 e 85.
- OCDE. Brasil Resultados principais 2016. [S.l.], 2016. Disponível em: <<https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Brazil-PRT.pdf>>. Citado na página 29.
- OCDE. The Programme for International Student - PISA - 2018 - Brazil Summary. [S.l.], 2019. Disponível em: <[https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018\\_CN\\_BRA.pdf](https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_BRA.pdf)>. Citado 4 vezes nas páginas 29, 32, 33 e 34.
- OLIVEIRA, E.; ARAUJO, A. Pensamento computacional e robótica: Um estudo sobre habilidades desenvolvidas em oficinas de robótica educacional. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE), v. 27, n. 1, p. 530, 2016. ISSN 2316-6533. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/6734>>. Citado na página 48.
- OLIVEIRA, J. A. C. Robótica e educação: aproximações piagetianas numa tese de doutorado. Tese (Doutorado) — Novo Hamburgo-RS, 2004. Citado na página 47.
- OLIVEIRA, M. F. D. Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em administração. Universidade Federal de Goiás. Catalão-GO, 2011. Citado 4 vezes nas páginas 91, 92, 98 e 99.

OLIVEIRA, O. L. Statistical evidence of the correlation between mental ability to compute and student performance in undergraduate courses. In: Proceedings of the 17th ACM Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2012. (ITiCSE '12), p. 111–115. ISBN 9781450312462. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/2325296.2325326>>.

Citado 2 vezes nas páginas 36 e 44.

OLIVEIRA, O. L.; NICOLETTI, M. C.; CURA, L. M. del V. Quantitative correlation between ability to compute and student performance in a primary school. In: Proceedings of the 45th ACM Technical Symposium on Computer Science Education. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2014. (SIGCSE '14), p. 505–510. ISBN 9781450326056. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/2538862.2538890>>. Citado 2 vezes nas páginas 36 e 44.

ORTIZ, J.; PEREIRA, R. Um mapeamento sistemático sobre as iniciativas para promover o pensamento computacional. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE), v. 29, n. 1, p. 1093, 2018. ISSN 2316-6533. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/8069>>. Citado na página 29.

PADUA, Y.; FELIPUSSI, S. Zerobot e emoti-sam: Avaliando aulas de matemática sob o contexto do pensamento computacional e robô programável. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE), v. 30, n. 1, p. 119, 2019. ISSN 2316-6533. Disponível em: <<https://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/8716>>. Citado 3 vezes nas páginas 39, 144 e 222.

PADUA, Y.; FELIPUSSI, S. Zerobot e matemática: Relato de experiência usando robôs programáveis no ensino fundamental 1. Anais do Workshop de Informática na Escola, v. 25, n. 1, p. 687, 2019. ISSN 2316-6541. Disponível em: <<https://br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/8564>>. Citado 3 vezes nas páginas 39, 144 e 222.

PAIVA, D. de L.; ANDRADE, J. Z. de. A identificação das competências digitais na base nacional comum curricular para o uso das tecnologias da informação e comunicação na educação básica. CIET:EnPED, 2018. ISSN 2316-8722. Disponível em: <<https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/381>>. Citado 2 vezes nas páginas 29 e 44.

PAPADAKIS, S. et al. Novice programming environments. scratch app inventor: A first comparison. In: Proceedings of the 2014 Workshop on Interaction Design in Educational Environments. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2014. (IDEE '14), p. 1–7. ISBN 9781450330343. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/2643604.2643613>>. Citado 2 vezes nas páginas 52 e 53.

PINTO, M. D. C. Aplicação de arquitetura pedagógica em curso de robótica educacional com hardware livre. 158 p. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, 2011. Citado 2 vezes nas páginas 30 e 49.

PISA-OCDE. Programme for International Student Assessment - PISA. 2020. Disponível em: <<http://www.oecd.org/pisa/>>. Acesso em: 2 feb. 2020. Citado na página 32.



PLUTCHIK, R. Emotions and life: Perspectives from psychology, biology, and evolution. [S.l.]: American Psychological Association, 2003. Citado na página 95.

QUEIROZ, R. DuinoBlocks4Kids: Utilizando Tecnologia Livre e Materiais de Baixo Custo para o Exercício do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental I por meio do Aprendizado de Programação Aliado à Robótica Educacional. Dissertação (Mestrado) — UFRJ, 2017. Disponível em: <<http://www.nce.ufrj.br/ginape/paginas/teses.html>>. Citado 4 vezes nas páginas 41, 53, 56 e 59.

QUEIROZ, R.; SAMPAIO, F. Duinoblocks for kids: um ambiente de programação em blocos para o ensino de conceitos básicos de programação a crianças do ensino fundamental i por meio da robótica educacional. In: Anais do XXIV Workshop sobre Educação em Computação. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2016. p. 91–100. ISSN 2595-6175. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/9652>>. Citado na página 56.

QUEIROZ, R. L.; SAMPAIO, F. F.; SANTOS, M. P. d. Pensamento computacional, robótica e educação. Tecnologias, Sociedade e Conhecimento, Campinas, v. 4, n. 1, 2017. Disponível em: <<http://www.nce.ufrj.br/ginape/livre/paginas/artigos/PensamentoComputacionalTSC.pdf>>. Citado 4 vezes nas páginas 29, 30, 47 e 49.

RAABE, A. et al. A experiência de implantação de uma disciplina obrigatória de pensamento computacional em um colégio de educação básica. Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação, v. 6, n. 1, p. 1182, 2017. ISSN 2316-8889. Disponível em: <<https://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/7507>>. Citado na página 45.

RAABE, A. L. A.; BOMBASAR, J. R. Robótica na educação: O uso de robótica na educação básica pública brasileira. [S.l.], 2018. 18 p. Disponível em: <<http://www.cieb.net.br/evidencias/revisoes/14>>. Citado 5 vezes nas páginas 32, 34, 47, 60 e 224.

RAABE, A. L. A.; BRACKMANN, C. P.; CAMPOS, F. R. Currículo de referência em tecnologia e computação. [S.l.], 2018. 104 p. Disponível em: <<http://curriculo.cieb.net.br/>>. Citado 3 vezes nas páginas 45, 51 e 52.

RESNICK, M. et al. Scratch: Programming for all. Commun. ACM, Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, v. 52, n. 11, p. 60–67, nov. 2009. ISSN 0001-0782. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/1592761.1592779>>. Citado 6 vezes nas páginas 51, 52, 53, 54, 77 e 85.

RIBEIRO, A. E. letramento digital: um tema em gêneros efêmeros. Revista da ABRALIN, v. 8, n. 1, 2009. ISSN 0102-7158. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/abralin/article/view/52433>>. Citado na página 51.

RIBEIRO, C.; COUTINHO, C.; COSTA, M. F. A robótica educativa como ferramenta pedagógica na resolução de problemas de matemática no Ensino Básico. In: Universidade do Minho (Ed.). Associação Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação (AISTI), 2011. Disponível em: <<https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/12920>>. Citado na página 48.

RIBEIRO, C. R.; COUTINHO, C. P.; COSTA, M. F. Robowiki: um recurso para a robótica educativa em língua portuguesa. In: VII Conferência Internacional de TIC na

Educação. Universidade do Minho. Centro de Competência TIC (CCTIC UM), 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1822/12821>>. Citado na página 47.

RODRIGUES, R. et al. Análise dos efeitos do pensamento computacional nas habilidades de estudantes no ensino básico: um estudo sob a perspectiva da programação de computadores. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE), v. 26, n. 1, p. 121, 2015. ISSN 2316-6533. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/5125>>. Citado 2 vezes nas páginas 36 e 44.

ROMERO, M.; LILLE, B.; PATIÑO, A. Usages créatifs du numérique pour l'apprentissage au XXIe siècle. 1. ed. PUQ - Presses de l'Université du Québec, 2017. ISBN 9782760548497. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/j.ctt1vw0rkx>>. Citado na página 29.

RUSSELL, J. A.; MEHRABIAN, A. Evidence for a three-factor theory of emotions. Journal of Research in Personality, v. 11, n. 3, p. 273–294, 1977. ISSN 0092-6566. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/009265667790037X>>. Citado na página 95.

RUSSELL, J. A.; WEISS, A.; MENDELSON, G. A. Affect grid: a single-item scale of pleasure and arousal. Journal of personality and social psychology, American Psychological Association, v. 57, n. 3, p. 493, 1989. ISSN 1939-1315(Electronic);0022-3514(Print). Citado 2 vezes nas páginas 93 e 94.

SALVINI, P.; KORSAH, A.; NOURBAKHSI, I. Special issue on educational robotics: Call for papers. IEEE Robotics Automation Magazine, 2015. Citado na página 47.

SANTANA, S.; OLIVEIRA, W. Desenvolvendo o pensamento computacional no ensino fundamental com o uso do scratch. Anais do Workshop de Informática na Escola, v. 25, n. 1, p. 158, 2019. ISSN 2316-6541. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/8502>>. Citado na página 57.

SANTOS, O. L. dos et al. An IoT computational robotics learning laboratory in Vila Velha, Espírito Santo. In: 2016 XI Latin American Conference on Learning Objects and Technology (LACLO). [S.l.: s.n.], 2016. p. 1–6. Citado na página 47.

SBC, S. B. d. C. Referenciais de Formação em Computação: Educação Básica. [S.l.], 2017. 9 p. Disponível em: <<https://www.sbc.org.br/noticias/10-slideshow-noticias/1996-referenciais-de-formacao-em-computacao-educacao-basica>>. Citado 3 vezes nas páginas 29, 42 e 44.

SCHERER, K. R. What are emotions? and how can they be measured? Social Science Information, v. 44, n. 4, p. 695–729, 2005. Disponível em: <<https://doi.org/10.1177/0539018405058216>>. Citado na página 93.

SCHERER, K. R. et al. The grid meets the wheel: assessing emotional feeling via self-report. In: \_\_\_\_\_. Oxford: Oxford University Press, 2013. (Components of emotional meaning: A sourcebook). ISBN 978-0-19-959274-6. ID: unige:97384. Disponível em: <<https://archive-ouverte.unige.ch/unige:97384>>. Citado na página 94.

SCRATCH. Scratch - Imagine, Program, Share. 2020. Disponível em: <<https://scratch.mit.edu/>>. Acesso em: 11 fev. 2020. Citado na página 50.

SELLTIZ, C.; WRIGHTSMAN, L.; COOK, S. W. Metódos de pesquisa nas relações sociais. Editora Pedagógica e Universitária, 1974. (Colecao Ciencia do Comportamento). Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=lEhEpwAACAAJ>>. Citado na página 91.

Seymour Papert. Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas. USA: Basic Books, Inc., 1980. ISBN 0465046274. Citado 6 vezes nas páginas 30, 49, 50, 51, 53 e 74.

SILVA, A. R. L. da et al. Gamificação na educação. [S.l.]: Pimenta Cultural, 2014. Citado na página 37.

SILVA, D. et al. Aplicação de robótica na educação de forma gradual para o estímulo do pensamento computacional. Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação, v. 5, n. 1, p. 1188, 2016. ISSN 2316-8889. Disponível em: <<https://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/7044>>. Citado na página 48.

SILVA, E. L. d.; MENEZES, E. M. Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação. 3. ed. rev. atual. ed. UFSC Universidade Federal de Santa Catarina, 2001. 29–31 p. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/123456789/712>>. Citado na página 38.

Softex Nacional. Mercado de trabalho e formação de mão de obra em TI – Softex. [S.l.], 2018. 132 p. Disponível em: <[https://softex.br/download/cadernos-tematicos-cadernos\\_tematicos\\_mercado\\_de\\_trabalho/](https://softex.br/download/cadernos-tematicos-cadernos_tematicos_mercado_de_trabalho/)>. Citado 3 vezes nas páginas 32, 33 e 36.

SOUZA, M. A. M.; DUARTE, J. R. R. Low-cost educational robotics applied to physics teaching in brazil. Physics Education, IOP Publishing, v. 50, n. 4, p. 482–488, jun 2015. Disponível em: <<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/0031-9120/50/4/482/meta>>. Citado na página 47.

TELLES, M.; MOREIRA, A.; ROMERO, R. Um estudo de interação a longo prazo com aulas de matemática usando robôs. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE), v. 30, n. 1, p. 626, 2019. ISSN 2316-6533. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/8765>>. Citado na página 58.

THIRY-CHERQUES, H. R. Saturação em pesquisa qualitativa: estimativa empírica de dimensionamento. PMKT – Revista Brasileira de Pesquisas de Marketing, Opinião e Mídia, p. 20–28, sep 2009. Disponível em: <[http://www.revistapmkt.com.br/Portals/9/Edicoes/Revista\\_PMKT\\_003\\_02.pdf](http://www.revistapmkt.com.br/Portals/9/Edicoes/Revista_PMKT_003_02.pdf)>. Citado 2 vezes nas páginas 179 e 180.

TRENTIN, M.; PÉREZ, C.; TEIXEIRA, A. A robótica livre no auxílio da aprendizagem do movimento retilíneo. Anais do Workshop de Informática na Escola, v. 1, n. 1, p. 51, 2013. ISSN 2316-6541. Disponível em: <<https://br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/2612>>. Citado na página 47.

United Nations. Human Development Data (1990-2018) | Human Development Reports. 2020. Disponível em: <<http://hdr.undp.org/en/data>>. Acesso em: 04 abr. 2020. Citado na página 29.

VALENTE, J. A. Diferentes usos do computador na educação. Em aberto, v. 12, n. 57, 1993. Citado na página 50.



VALENTE, J. A. Integração do pensamento computacional no currículo da educação básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. Revista e-Curriculum, v. 14, p. 864–897, 2016. ISSN 1809-3876. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76647706006>>. Citado na página 52.

WANGENHEIM, C. G. V. et al. Teaching computing in a multidisciplinary way in social studies classes in school—a case study. International Journal of Computer Science Education in Schools, ERIC, v. 1, n. 2, p. n2, 2017. Citado 2 vezes nas páginas 57 e 60.

WILSON, B. C.; SHROCK, S. Contributing to success in an introductory computer science course: A study of twelve factors. SIGCSE Bull., Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, v. 33, n. 1, p. 184–188, fev. 2001. ISSN 0097-8418. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/366413.364581>>. Citado 2 vezes nas páginas 31 e 36.

WING, J. M. Computational thinking. Commun. ACM, Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, v. 49, n. 3, p. 33–35, mar. 2006. ISSN 0001-0782. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>>. Citado 3 vezes nas páginas 29, 41 e 197.

YIN, R. K. Estudo de Caso - 5.Ed.: Planejamento e Métodos. Bookman editora, 2015. ISBN 9788582602324. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=EtOyBQAAQBAJ>>. Citado 9 vezes nas páginas 91, 92, 93, 98, 99, 178, 215, 223 e 226.

YUSOFF, Y. M.; RUTHVEN, I.; LANDONI, M. Measuring emotion: a new evaluation tool for very young children. In: Proceedings of the 4th International Conference on Computing and Informatics (ICOI 2013), (Sarawak: Universiti Utara Malaysia). [S.l.: s.n.], 2013. p. 358–363. Citado na página 96.

ZANATTA, R. P. P. A robótica educacional como ferramenta metodológica no processo ensino-aprendizagem: uma experiência com a segunda lei de Newton na série final do ensino fundamental. Dissertação (Mestrado) — UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ, dec 2013. Disponível em: <<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/731>>. Citado na página 58.

ZANETTI, H.; OLIVEIRA, C. Práticas de ensino de programação de computadores com robótica pedagógica e aplicação de pensamento computacional. Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação, v. 4, n. 1, p. 1236, 2015. ISSN 2316-8889. Disponível em: <<https://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/6268>>. Citado na página 48.

ZIKMUND, W. G. et al. Business research methods. 5. ed. [S.l.: s.n.], 2000. Citado na página 91.

ZILLI, S. d. R. A robótica educacional no ensino fundamental: perspectivas e prática. Dissertação (Mestrado), 2004. Disponível em: <<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/86930>>. Citado na página 48.



# APÊNDICE A – Planos de Aula

Na sequência estão registrados os 18 Planos de Aulas com as propostas de atividades desenvolvidas, ministradas e avaliadas nesta investigação.

A lista é a seguinte:

- **P1** - Programação 1 - Introdução
- **P2** - Programação 2 - Caneta
- **MRA1** - Multiplicação e Divisão de Racionais 1
- **MFR1** - Frações 1 – Frações simples e de inteiros
- **MFR2** - Frações 2 - Frações equivalentes
- **MFR3** - Frações 3 - Frações equivalentes em figuras
- **MAP2** - Perímetros 1 – Desenhando e Calculando
- **MAP3** - Áreas e Perímetros 1 – Desenhando áreas iguais e perímetros diferentes
- **MSM1** - Sistema Métrico 1 - Marcando centímetros na reta
- **MPC1** - Plano Cartesiano 1 - Navegando no plano
- **MPC2** - Plano Cartesiano 2 - Desenhando no plano
- **MPC3** - Plano Cartesiano 3 - Empurrando objetos no plano
- **MPC4** - Plano Cartesiano 4 - Empurrando objetos e girando polígonos no plano
- **MPO1** - Polígonos 1 - Desenhando Polígonos
- **MAP1** - Áreas 1 – Desenhando e Calculando
- **MP1** - Porcentagem 1 – Porcentagem na reta
- **MP2** - Porcentagem 2 – Porcentagem de figuras com desconto
- **C1** - Materiais Recicláveis 1



## Plano de Aula Zerobot

Programação - 1

Componente Curricular: Matemática / Todas



Escola:	
Série/Turma:	Nº de alunos:
Professor(a):	

### Habilidades do Componente Curricular:

1. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna **e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados**). – 6ª Competências específicas de matemática para o ensino fundamental
2. Construir algoritmo em linguagem natural e representá-lo por fluxograma que indique a resolução de um problema simples (por exemplo, se um número natural qualquer é par). (EF06MA04)

### Recursos e Materiais

- Zerobot
- Zerobot App

### Requisitos em programação

- Nenhum

### Objetivo

- Apresentar o robô aos alunos, despertando o interesse pela plataforma e suas possibilidades, trazendo um ambiente lúdico para a sala da aula.
- Aprender o básico da movimentação do Zerobot (para frente, para trás, girar para direita e girar para esquerda) e a utilização dos LEDs. Nessa aula também temos o objetivo de introduzir o tema “algoritmos” como sequência de passos/instruções. Há ainda uma pequena introdução a comandos de repetição.

### Avaliação

- Verificar se os alunos conseguem movimentar o robô e usar o atuador “LED” conforme solicitado.
- Número de exercícios concluídos corretamente




Apoio:





Desenvolvido por: Yuri Souza Padua



## Desenvolvimento das Atividades Regulares – Programação 1

 **Caminho no aplicativo:** Programação → Programação 1

 **Instruções:** Nesse primeiro momento, apenas apresente o robô aos alunos. Explique que o Zerobot é um robô que deve ser controlado por um aplicativo no *tablet*. Através do aplicativo é possível fazer o robô andar para frente e para trás, girar (90°) a esquerda, girar (90°) a direita, acender e apagar os LEDs verde e vermelho, subir e descer a caneta, entre outras ações.

 **Sugestão:** Discuta com os alunos sobre os aplicativos de smartphone e/ou computadores. Como eles são criados? Como um smartphone funciona? Como uma televisão (*smart TV*) funciona? A ideia dessas discussões é instigar os alunos a querer descobrir como as coisas funcionam e explicar sucintamente que todos os itens acima funcionam através de códigos de computador, ou seja, os programas. Todo PROGRAMA é escrito usando-se algoritmos, assim como a movimentação do Zerobot também é feita através de algoritmos.

#	Pré Req	Tipo	Enunciado	Blocos	Tempo previsto
1	-	AT	Crie uma sequência de passos usando os blocos (um algoritmo) para que o Zerobot ande 1 passo à frente.	PF	[2 min]
2	1	AT	Crie uma sequência de passos usando os blocos (um algoritmo) para que o Zerobot ande 2 passos à frente.	PF	[2 min]
3	2	AT	Crie uma sequência de passos usando os blocos (um algoritmo) para que o Zerobot ande 3 passos à frente e 2 passos para trás.	PF; PT	[3 min]
4	3	AT	Crie uma sequência de passos usando os blocos (um algoritmo) para que o Zerobot ande 1 passo à frente, vire à direita.	PF; VE; VD	[1 min]
5	4	AT	Crie uma sequência de passos usando os blocos (um algoritmo) para que o Zerobot ande 2 passos à frente, vire à esquerda e vire à direita.	PF; VE; VD	[3 min]
6	5	QZ	Qual dos algoritmos abaixo fará o zerobot andar 2 passos à frente e 1 para trás?		[1 min]
7	6	QZ	Qual dos algoritmos abaixo fará o zerobot andar 5 passos para trás e 1 para frente?		[1 min]
8	7	AT	Crie um algoritmo para que o Zerobot acenda o LED verde.	LG; LR	[1 min]
9	8	AT	Crie um algoritmo para que o Zerobot apague o LED verde.	LG; LR	[1 min]



Apoio:



Desenvolvido por: Yuri Souza Padua



10	9	AT	Crie um algoritmo para que o Zerobot acenda e apague o LED vermelho, 3 vezes.	LG; LR	[2 min]
11	10	AT	Crie um algoritmo para que o Zerobot acenda o LED verde, ande um passo à frente e apague o LED verde.	PF; PT ; LG; LR	[3 min]
12	11	AT	Crie um algoritmo para que o Zerobot ande 1 passo à frente, 5 vezes seguidas.	PF; PT; FOR	[6 min]
13	12	AT	Crie um algoritmo para que o Zerobot ande 10 passos à frente, usando <b>apenas</b> 3 blocos. (Use o bloco REPITA n VEZES).	PF; FOR	[10 min]
14	13	AT	Crie um algoritmo para que o Zerobot ande 10 passos à frente, depois, 10 passos para trás, usando <b>apenas</b> 5 blocos. (Use o bloco REPITA n VEZES).	PF; PT; FOR	[5 min]
15	14	AT	Crie um algoritmo para que o Zerobot ande 2 passos à frente, vire à esquerda, 4 vezes seguidas.	PF; VE; VD	[6 min]
16	15	AT	Crie um algoritmo para que o Zerobot acenda o LED vermelho, ande um passo à frente, acenda o LED verde, vire para a direita, ande um passo para trás, apague o LED vermelho, ande um passo para trás e apague o LED Verde.	PF; PT; VE; VD; LG; LR;	[10 min]
17	16	QZ	Qual dos algoritmos abaixo fará o zerobot andar somente quando algum LED estiver aceso?		[1 min]
18	17	QZ	Qual dos algoritmos abaixo fará o zerobot terminar a execução do algoritmo com algum LED aceso ao final?		[1 min]
19	13	AX	Crie um algoritmo para que o Zerobot acenda o LED verde, apague o LED verde, acenda o LED Vermelho e apague o LED vermelho, 30 vezes seguidas.	PF; PT; VE; VD; FOR	
20	15	AX	Crie um algoritmo para que o Zerobot ande 2 passos à frente, vire à esquerda, ande 4 passos à frente, vire à esquerda, ande 2 passos à frente, vire à esquerda, ande 4 passos à frente e vire à esquerda.	PF; PT; VE; VD;	
21	15	AX	Crie um algoritmo para que o Zerobot ande 2 passos à frente, vire à esquerda, quatro vezes seguidas, usando apenas 5 blocos. (Use o bloco REPITA n VEZES)	PF; VE; VD; FOR	

## Sugestões de alteração ou adaptação

- Trabalhe com sequencias maiores
- Se os alunos já tiverem uma base de programação, ou forem mais velhos, pode introduzir a programação com laços de repetição mais complexos (mais de um comando dentro do mesmo laço).
- Peça que os alunos sigam caminhos (desenhados pelo professor) com o zerobot.



Apoio:





## Plano de Aula Zerobot

Programação - 2

Componente Curricular: Matemática / Todas



Escola:	
Série/Turma:	Nº de alunos:
Professor(a):	

### Habilidades do Componente Curricular:

1. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna **e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados**). – 6ª Competências específicas de matemática para o ensino fundamental
2. Construir algoritmo em linguagem natural e representá-lo por fluxograma que indique a resolução de um problema simples (por exemplo, se um número natural qualquer é par). (EF06MA04)

### Recursos e Materiais

- Zerobot
- Zerobot App
- Caneta para Quadro branco / Apagador

### Requisitos em programação

- Aula Programação 1: Sequência de passos. Uso básico dos blocos do robô (dar um passo, virar, acender Leds, etc).

### Objetivo

- Fixar os comandos de movimentação básica do Zerobot e a utilização de alguns outros atuadores (caneta e buzina). Nessa aula também continuaremos o tema “algoritmos” como sequência de passos/instruções, bem como o uso de comandos de repetição.

### Avaliação

- Verificar se os alunos conseguem movimentar o robô e usar os atuadores conforme solicitado.
- Verificar se os alunos conseguem fazer os desenhos, seguindo as instruções.
- Número de exercícios concluídos corretamente



Apoio:




Desenvolvido por: Yuri Souza Padua





## Desenvolvimento das Atividades Regulares – Programação 2

 **Caminho no aplicativo:** Programação → Programação 2

 **Instruções:** Nesse primeiro momento, lembre aos alunos as ações do robô (andar, acender e apagar LEDs). Também explique que o Zerobot possui atuadores/sensores que não foram utilizados na última aula, como um botão de ação, um sensor de distância e um suporte para uma caneta, todos controlados através do aplicativo no tablet. Quanto ao suporte de caneta, instrua os alunos a não alterar ou forçar a posição da caneta. Também não é permitido usar a caneta com as mãos ou “desenhar segurando o robô”.

#	Pré Req	Tipo	Enunciado	Blocos	Tempo previsto
1	-	AT	Crie uma sequência de passos usando os blocos (um algoritmo) para que o Zerobot ande 2 passos à frente e 1 para trás.	PF; PT	[2 min]
2	1	AT	Crie um algoritmo para que o Zerobot acenda os 2 LEDs, ande 2 passos à frente, vire à direita, apague todos os LEDs, ande 2 passos para trás e toque um beep;	PF; PT; VE; VD; LG; LR; BZ	[3 min]
3	2	AT	Crie um algoritmo para que o Zerobot abaixe a caneta.	SC; DC	[1 min]
4	3	AT	Crie um algoritmo para que o Zerobot suba a caneta.	SC; DC	[1 min]
5	4	AT	Crie um algoritmo para que o Zerobot suba a caneta, ande 1 passos à frente, abaixe a caneta, suba a caneta, ande 1 passos à frente, abaixe a caneta, suba a caneta, ande 1 passos à frente, abaixe a caneta, suba a caneta.	PF; SC; DC; FOR	[4 min]
6	5	AT	Crie um algoritmo para que o Zerobot suba a caneta e marque 5 pontos no chão, com distância de um passo entre cada ponto (como foi feito no exercício anterior).	PF; SC; DC; FOR	[4 min]
7	6	AT	Crie um algoritmo para que o Zerobot toque um beep, abaixe a caneta, ande 3 passos à frente, suba a caneta e toque um beep.	PF; SB; DC; BZ	[4 min]
8	7	AT	Crie um algoritmo para que o Zerobot abaixe a caneta, acenda o LED verde, ande 3 passos à frente, desligue o LED e suba a caneta. Tente usar o comando repita para os 3 passos à frente.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR	[6 min]
9	8	QZ	Qual dos algoritmos abaixo fará o Zerobot riscar o chão com a caneta?		[1 min]
10	9	QZ	Qual dos algoritmos abaixo fará o zerobot andar SEM riscar o chão com a caneta?		[1 min]
11	10	AT	Crie um algoritmo para que o Zerobot acenda os 2 LEDs, abaixe a caneta, ande 4 passos à frente, vire à direita,	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR	[10 min]



Apoio:



Desenvolvido por: Yuri Souza Padua



			ande mais 1 passo à frente, vire à esquerda, suba a caneta e apague os dois LEDs. Tente usar o comando repita para os 4 passos à frente.		
12	11	QZ	Qual dos algoritmos abaixo fará o zerobot andar todo percurso com ALGUM LED aceso?		[1 min]
13	12	AT	Crie um algoritmo para que o Zerobot desenhe uma letra "I". (Faça o Zerobot abaixar a caneta e andar 2 passos à frente).	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR	[3 min]
14	13	AT	Crie um algoritmo para que o Zerobot desenhe uma letra "U".	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR	[5 min]
15	14	AT	Crie um algoritmo para que o Zerobot desenhe uma letra "L".	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR	[10 min]
16	15	AT	Observe esse algoritmo que deveria desenhar a letra "I". Corrija-o para que desenhe o "I" corretamente. (DC – PF – PF – VE – PF – SC)	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR	[4 min]
17	16	AT	Observe esse algoritmo que deveria desenhar a letra "U". Corrija-o para que desenhe o "U" corretamente. (DC – PF – PF – VE – PF – PF – PF – PF – SC)	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR	[6 min]
18	17	QZ	Qual dos algoritmos abaixo marca 5 pontos no chão?	PF; PT; VE; VD;	[1 min]
19	18	QZ	Qual dos algoritmos abaixo desenha um quadrado?	PF; PT; VE; VD; FOR	[1 min]
20	14	AX	Crie um algoritmo para que o zerobot desenhe um quadrado.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR	
21	6	AX	Crie um algoritmo para que o zerobot marque 1 ponto e toque um beep a cada passo, 5 vezes seguidas, vire a direita e marque mais 5 pontos, um a cada passo.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR; BZ	

## Sugestões de alteração ou adaptação

- Trabalhe com sequencias maiores
- Se os alunos já tiverem uma base de programação, ou forem mais velhos, pode introduzir a programação com laços de repetição
- Peça que os alunos desenhem formas geométrica (ou outras letras) com o zerobot.
- Desenhe um caminho na mesa e peça para os alunos seguirem o caminho com o robô, marcando/riscando o chão.



Apoio:



Desenvolvido por: Yuri Souza Padua



## Plano de Aula Zerobot

Multiplicação e Divisão de Racionais - 1  
Componente Curricular: Matemática



Escola:	
Série/Turma:	Nº de alunos:
Professor(a):	

### Habilidades do Componente Curricular:

1. Ler, escrever e ordenar números racionais na forma decimal com compreensão das principais características do sistema de numeração decimal, utilizando, como recursos, a composição e decomposição e a reta numérica. (EF05MA02)
2. Identificar e representar frações (menores e maiores que a unidade), associando-as ao resultado de uma divisão ou à ideia de parte de um todo, utilizando a reta numérica como recurso. (EF05MA03).
3. Comparar e ordenar números racionais positivos (representações fracionária e decimal), relacionando-os a pontos na reta numérica. (EF05MA05)
4. Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com números naturais e com números racionais, cuja representação decimal seja finita, utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos. (EF05MA07)
5. Resolver e elaborar problemas de multiplicação e divisão com números naturais e com números racionais cuja representação decimal é finita (com multiplicador natural e divisor natural e diferente de zero), utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos. (EF05MA08)

### Recursos e Materiais

- Zerobot
- Zerobot App
- Caneta para Quadro branco / Apagador

### Requisitos em programação

- Aula Programação 2: Sequência de passos. Uso básico dos blocos incluindo alguma ideia de laços de repetição e, do robô, os atuadores LED, caneta, buzina.

### Objetivo

Fixar os conceitos de multiplicação e divisão de números racionais, através dos exercícios de representação desses números na reta numérica.

### Avaliação

- Número de exercícios concluídos
- Tempo médio (da sala) de resolução dos exercícios (validar com especialistas)
- Número médio (da sala) de tentativas por exercícios (validar com especialistas)
- Verificar se os alunos conseguem realizar os cálculos corretamente, conforme solicitado.
- Verificar se os alunos conseguem marcar corretamente o número na reta, conforme solicitado.




Apoio:




Desenvolvido por: Yuri Souza Padua



## Desenvolvimento da Atividade Multiplicação e Divisão de Racionais 1

 **Caminho no aplicativo:** Matemática → Números → Multiplicação e Divisão de Racionais 1

 **Instruções:** Explique para os alunos o funcionamento do bloco de fração de passo, onde numerador é fixo, sempre valendo 1 (passo) e o denominador pode ser alterado pelas crianças, fazendo o robô andar uma fração menor que um passo inteiro.

#	Pré Req	Tipo	Enunciado	Blocos	Tempo previsto
1	-	AT	Criem um algoritmo para que o zerobot desenhe uma reta com 10 passos.	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR;	[5 min]
2	1	AT	Criem um algoritmo para que o zerobot marque na reta os números de 1 a 10 (apenas inteiros), considerando que UM passo vale 1. Com sua caneta, escreva o número inteiros ao lado do ponto marcado	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR;	[10 min]
3	2	AT	Criem um algoritmo para que o zerobot marque o número racional resultante da conta $(2/8) + 1,25 = 1,50$ na reta, partindo do ponto zero. Com sua caneta, escreva o número racional ao lado do ponto marcado.	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR;	[7 min]
4	3	AT	Criem um algoritmo para que o zerobot marque o número racional resultante da equação/conta $(35/4) - 0,25 = 8,50$ na reta, partindo do ponto zero. Com sua caneta, escreva o número racional ao lado do ponto marcado.	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR;	[5 min]
5	4	AT	Criem um algoritmo para que o zerobot marque o número racional resultante da equação/conta $(7/8 \text{ de } 6) - 0,5 = 4,75$ na reta, partindo do ponto zero. Com sua caneta, escreva o número racional ao lado do ponto marcado.	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR;	[5 min]
6	5	AT	Criem um algoritmo para que o zerobot marque o número racional resultante da equação/conta $(33/45 * 6) + 2,1 = 6,5$ na reta, partindo do ponto zero. Com sua caneta, escreva o número racional ao lado do ponto marcado.	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR;	[5 min]
7	6	QZ	Qual dos algoritmos abaixo fará o zerobot andar 0,5 da reta com algum LED aceso e o outra 0,5 apagado?		[1 min]
8	7	AT	Crie um algoritmo para que o Zerobot ande $(10/20)=0,5$ APENAS com o LED verde aceso. Ande mais $(2/4) + 3 = 3,5$ com todos os LEDs APAGADOS. E, finalmente, mais $(5/10)+0,75=5,25$ APENAS com o LED vermelho aceso e marque um ponto. Com sua caneta, escreva o número racional ao lado do ponto marcado referente ao trajeto total do zerobot.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR;	[12 min]



Apoio:



Desenvolvido por: Yuri Souza Padua



9	8	AT	Crie um algoritmo para que o Zerobot ande $(1/2 \cdot 4 - 0,25 = 1,75)$ APENAS com o LED vermelho aceso. Ande mais $(1/5 \cdot 3) + 2,4 = 3$ com os LEDs apagados. Ande mais $(3/4 \cdot 5 - 0,5 = 3,25)$ com os 2 LEDs acesos e marque um ponto. Com sua caneta, escreva o número racional ao lado do ponto marcado referente ao trajeto total do zerobot.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR;	[12 min]
10	9	AT	Crie um algoritmo para que o Zerobot ande $(1/4 \cdot 8 + 0,5 = 2,5)$ APENAS com o LED Verde aceso. Ande mais $(1/6 \cdot 8) + 2,7 = 4$ com os LEDs acesos. Ande mais $(3/9 \cdot 5) + 1,4 = 3$ apenas com o LED Vermelho aceso e marque um ponto. Com sua caneta, escreva o número racional ao lado do ponto marcado referente ao trajeto total do zerobot.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR;	[12 min]
11	5	AX	Crie um algoritmo para que seu zerobot marque o seguinte número racional $(42/6 = 14/3 = 4,6 + 2,3 = 7,00)$ na reta.	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR;	
12	5	AX	Crie um algoritmo para que seu zerobot marque o seguinte número racional $(12/9 = 4/3 = 1,33 + 3,7 = 5)$ na reta.	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR;	
13	5	AX	Crie um algoritmo para que seu zerobot marque o seguinte número racional $(5/9 = 0,55 - 0,05 = 0,5)$ na reta.	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR;	
14	5	AX	Crie um algoritmo para que seu zerobot marque o seguinte número racional $(45/8 = 5,62 + 1,88 = 7,5)$ na reta.	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR;	
15	5	AX	Crie um algoritmo para que seu zerobot marque o seguinte número racional $(16/7 = 2,28 - 1,28 = 1)$ na reta.	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR;	

## Sugestões de alteração ou adaptação

- Trabalhe com conta maiores.
- Trabalhe com aproximações.
- Use dinheiro de mentirinha, com moedas. Faça uma lista de “preços”. Peça para as crianças marcarem na reta que representa todo o montante que receberam. E agora peça para eles marquem na reta os preços fornecidos na lista, deixando os dinheirinhos ao lado de cada marcação.
- Usando a mesma ideia do exercício com dinheiro de mentirinhas, faça com as 24h horas do dia. A reta representa 24h, e os alunos devem marcar as horas sugeridas na reta. (fração de inteiro)



Apoio:



Desenvolvido por: Yuri Souza Padua



## Plano de Aula Zerobot

Frações – 1 – Frações simples e de inteiros  
Componente Curricular: Matemática



Escola:	
Série/Turma:	Nº de alunos:
Professor(a):	

### Habilidades do Componente Curricular:

1. Identificar e representar frações (menores e maiores que a unidade), associando-as ao resultado de uma divisão ou à ideia de parte de um todo, utilizando a reta numérica como recurso. (EF05MA03).
2. Comparar e ordenar números racionais positivos (representações fracionária e decimal), relacionando-os a pontos na reta numérica. (EF05MA05)
3. Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com números naturais e com números racionais, cuja representação decimal seja finita, utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos. (EF05MA07)

### Recursos e Materiais

- Zerobot
- Zerobot App
- Caneta para Quadro branco – preferencialmente mais de uma cor.

### Requisitos em programação

- Aula Programação 2: Sequência de passos. Uso básico dos blocos, incluindo alguma ideia de laços de repetição, e do robô e dos atuadores LED, caneta, buzina.

### Objetivo

- Fixar os conceitos básicos de frações, através dos exercícios de dividir a reta numérica de acordo com as frações solicitadas.

### Avaliação

- Número de exercícios concluídos
- Tempo médio (da sala) de resolução dos exercícios (validar com especialistas)
- Número médio (da sala) de tentativas por exercícios (validar com especialistas)
- Verificar se os alunos conseguem desenhar e dividir a reta numérica conforme a fração solicitada, seja marcando o papel com a caneta ou acendendo os LEDs corretamente.



Apoio:



Desenvolvido por: Yuri Souza Padua



## Desenvolvimento das Atividades Regulares – Frações – 1 – Frações simples e de inteiros



Caminho no aplicativo: Matemática → Números → Frações – 1 – Frações simples e de inteiros

#	Pré Req	Tipo	Enunciado	Blocos	Tempo previsto
1	-	AT	Crie um algoritmo para desenhar uma reta com tamanho de 10 passos, partindo da região de partida 1.	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR	[5 min]
2	1	AT	Crie um algoritmo para marcar um ponto a cada passo do zerobot, durante 10 passos, partindo da região de partida 2. Quando acabar, marque, com sua caneta, quais números aqueles pontos representam na reta (de 1 a 10).	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR	[12 min]
3	2	AT	Crie um algoritmo que marque um ponto que represente a fração $(3/10)$ na reta, partindo da região de partida 3. Com sua caneta, escreva a fração ao lado do ponto marcado.	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR	[5 min]
4	3	AT	Crie um algoritmo que marque um ponto que represente a fração $(7/10)$ na reta, partindo da região de partida 3. Com sua caneta, escreva a fração ao lado do ponto marcado.	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR	[5 min]
5	4	QZ	Qual dos algoritmos abaixo fará o zerobot marcar um ponto referente a fração $2/10$ da reta?		[1 min]
6	5	AT	Crie um algoritmo que marque um ponto que represente a fração $(4/5)$ na reta, partindo da região de partida 3. Com sua caneta, escreva a fração ao lado do ponto marcado.	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR	[10 min]
7	6	AT	Crie um algoritmo que o zerobot ande (sem riscar) $1/2$ da reta APENAS com o LED VERDE aceso e a outra $1/2$ APENAS com o LED VERMELHO aceso.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR	[8 min]
8	7	QZ	Qual dos algoritmos abaixo fará o zerobot andar $1/2$ da reta com algum LED aceso e o outra $1/2$ apagado?		[1 min]
9	8	AT	Partindo da região de partida 3, crie um algoritmo que ande $3/10$ da reta APENAS com o LED verde aceso. Ande mais $(2/10)$ com os LEDs APAGADOS. E, finalmente, mais $(4/10)$ APENAS com o LED vermelho aceso e marque um ponto. Com sua caneta, escreva a fração ao lado do ponto marcado referente ao trajeto total do zerobot.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR	[15 min]
10	9	AT	Partindo da região de partida 3, crie um algoritmo que ande $1/2$ da reta APENAS com o LED vermelho aceso. Ande mais $(1/5)$ da RETA RESTANTE com os LEDs apagados. Ande mais $(3/4)$ da RETA RESTANTE com os 2 LED acesos e marque um ponto.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR	[15 min]



Apoio:



Desenvolvido por: Yuri Souza Padua





			Com sua caneta, escreva a fração ao lado do ponto marcado referente ao trajeto total do zerobot.		
11	10	QZ	Qual dos algoritmos abaixo fará o zerobot marcar um ponto referente a fração resultante dessa conta $(1/10 + 1/5)$ ?		[1 min]
12	11	AT	Partindo da região de partida 3, crie um algoritmo que ande $1/2$ da reta, abaixe a caneta e volte ao ponto que representa a fração $4/10$ da reta. Dê um beep ao final.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR; BZ	[5 min]
13	6	AX	Crie um algoritmo para marcar um ponto que represente a fração resultante dessa conta $(2/10 + 2/5)$ , partindo da região de partida 3 e dê um beep ao final. Com sua caneta, escreva a fração ao lado do ponto marcado.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR; BZ	
14	6	AX	Crie um algoritmo para marcar um ponto que represente a fração resultante dessa conta $(1/10 + 1/5 + 1/2)$ , partindo da região de partida 3 e dê um beep ao final. Com sua caneta, escreva a fração ao lado do ponto marcado.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR; BZ	
15	6	AX	Crie um algoritmo para marcar um ponto que represente a fração resultante dessa conta $(1/5 \times 1/2)$ , partindo da região de partida 3 e dê um beep ao final. Com sua caneta, escreva a fração ao lado do ponto marcado.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR; BZ	

## Sugestões de alteração ou adaptação

- Trabalhe com frações que sejam menores que um inteiro, dividindo a reta em décimos.
- Utilizar a reta para marcar contas com frações.  $(1/4) + (1/2) = 3/4$
- Desenhe um relógio no tapete quadriculado e trabalhe frações de horas.
- Forneça uma lista de frações e peça que os alunos marquem na reta não a fração dada, mas a sua fração equivalente.
- Trabalhar com aproximações.



Apoio:



Desenvolvido por: Yuri Souza Padua



## Plano de Aula Zerobot

Frações 2 - Frações equivalentes

Componente Curricular: Matemática



Escola:	
Série/Turma:	Nº de alunos:
Professor(a):	

### Habilidades do Componente Curricular:

1. Identificar e representar frações (menores e maiores que a unidade), associando-as ao resultado de uma divisão ou à ideia de parte de um todo, utilizando a reta numérica como recurso. (EF05MA03).
2. Identificar frações equivalentes. (EF05MA04)
3. Comparar e ordenar números racionais positivos (representações fracionária e decimal), relacionando-os a pontos na reta numérica. (EF05MA05)
4. Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com números naturais e com números racionais, cuja representação decimal seja finita, utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos. (EF05MA07)

### Recursos e Materiais

- Zerobot
- Zerobot App
- Caneta para Quadro branco – preferencialmente mais de uma cor.

### Requisitos em programação

- Aula Programação 2: Sequência de passos. Uso básico dos blocos, incluindo alguma ideia de laços de repetição, e do robô e dos atuadores LED, caneta, buzina.

### Objetivo

- Fixar os conceitos básicos de frações, através dos exercícios de dividir a reta numérica de acordo com as frações solicitadas.

### Avaliação

- Número de exercícios concluídos
- Tempo médio (da sala) de resolução dos exercícios (validar com especialistas)
- Número médio (da sala) de tentativas por exercícios (validar com especialistas)
- Verificar se os alunos conseguem desenhar e dividir a reta numérica conforme a fração solicitada, seja marcando com a caneta ou acendendo os LEDs corretamente.



Apoio:





## Desenvolvimento das Atividades Regulares – Frações 2 - Frações equivalentes

 Caminho no aplicativo: Matemática → Números → Frações 2 - Frações equivalentes

#	Pré Req	Tipo	Enunciado	Blocos	Tempo previsto
1	-	AT	Crie um algoritmo para desenhar uma reta com tamanho de 10 passos, partindo da região de partida 1.	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR	[5 min]
2	1	AT	Crie um algoritmo para marcar um ponto a cada passo do zerobot, durante 10 passos, partindo pouco acima da reta. Quando acabar, marque, com sua caneta, quais números aqueles pontos representam na reta (de 1 a 10).	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR	[12 min]
3	2	AT	Crie um algoritmo para marcar um ponto que represente a menor fração equivalente a $(6/20)$ na reta, partindo da região de partida 3. Com sua caneta, escreva a fração encontrada ao lado do ponto marcado.	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR	[5 min]
4	3	AT	Crie um algoritmo para marcar um ponto que represente a menor fração equivalente a $(21/30)$ na reta, partindo da região de partida 3. Com sua caneta, escreva a fração ao lado do ponto marcado.	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR	[5 min]
5	4	QZ	Qual dos algoritmos abaixo fará o zerobot marcar um ponto referente a menor fração equivalente a $(4/20)$ da reta?		[1 min]
6	5	AT	Crie um algoritmo para marcar um ponto que represente a menor fração equivalente a $(32/40)$ na reta, partindo da região de partida 3. Com sua caneta, escreva a fração ao lado do ponto marcado.	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR	[10 min]
7	6	AT	Crie um algoritmo que o zerobot ande (sem riscar) a menor fração equivalente a $(22/44)$ da reta APENAS com o LED VERDE aceso e a menor fração equivalente a $(30/60)$ APENAS com o LED VERMELHO aceso.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR	[8 min]
8	7	QZ	Qual dos algoritmos abaixo fará o zerobot andar a menor fração equivalente a $(3/6)$ da reta com algum LED aceso e a menor fração equivalente a $(2/4)$ apagado?		[1 min]
9	8	AT	Partindo da região de partida 3, crie um algoritmo que ande a menor fração equivalente a $(15/50)$ da reta) APENAS com o LED verde aceso. Em sequência, ande a menor fração equivalente a $(14/70)$ da reta) com os LEDs APAGADOS. E, finalmente, a menor fração equivalente a $(24/60)$ da reta APENAS com o LED vermelho aceso e marque um ponto. Com sua caneta, escreva	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR	[15 min]



Apoio:



Desenvolvido por: Yuri Souza Padua



			a fração ao lado do ponto marcado referente ao trajeto total do zerobot.		
10	9	AT	Partindo da região de partida 3, crie um algoritmo que ande a menor fração equivalente a (13/26 da reta) APENAS com o LED vermelho aceso. Depois, ande a menor fração equivalente a (3/15 da RETA RESTANTE) com os LEDs apagados. Em seguida ande a menor fração equivalente a (45/60 da RETA RESTANTE) com os 2 LED acesos e marque um ponto. Com sua caneta, escreva a fração ao lado do ponto marcado referente ao trajeto total do zerobot.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR	[15 min]
11	10	QZ	Qual dos algoritmos abaixo fará o zerobot marcar um ponto referente a menor fração equivalente a (39/130 da reta)?		[1 min]
12	11	AT	Partindo da região de partida 3, crie um algoritmo que ande a menor fração equivalente a (123/246 da reta), abaixe a caneta e volte ao ponto que representa a menor fração equivalente a (8/20 da reta). Dê um beep ao final.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR; BZ	[5 min]
13	6	AX	Crie um algoritmo para marcar um ponto que represente a fração resultante dessa conta (10/50 da reta) + (24/60 da reta), partindo da região de partida 3 e dê um beep ao final. Com sua caneta, escreva a fração ao lado do ponto marcado.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR; BZ	
14	6	AX	Crie um algoritmo para marcar um ponto que represente a fração resultante dessa conta (3/30 da reta) + (3/15 da reta) + (40/80 da reta), partindo da região de partida 3 e dê um beep ao final. Com sua caneta, escreva a fração ao lado do ponto marcado.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR; BZ	
15	6	AX	Crie um algoritmo para marcar um ponto que represente a fração resultante dessa conta (5/25 x 5/10), partindo da região de partida 3 e dê um beep ao final. Com sua caneta, escreva a fração ao lado do ponto marcado.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR; BZ	

## Sugestões de alteração ou adaptação

- Trabalhe com frações que sejam menores que um inteiro, dividindo a reta em décimos.
- Utilizar a reta para marcar contas com frações.  $(1/4) + (1/2) = 3/4$
- Forneça uma lista de frações e peça que os alunos marquem na reta não a fração dada, mas a sua fração equivalente.
- Trabalhar com aproximações.



Apoio:



Desenvolvido por: Yuri Souza Padua



## Plano de Aula Zerobot

Frações 3 - Frações equivalentes em figuras  
Componente Curricular: Matemática



Escola:	
Série/Turma:	Nº de alunos:
Professor(a):	

### Habilidades do pensamento computacional:

#### 1. Decomposição e Generalização

É capacidade de dividir um problema grande e complexo em diversos problemas de menor ordem e a capacidade de criar uma solução que possa ser aplicada a mais de uma situação nas mesmas condições.

### Habilidades do Componente Curricular:

1. Identificar e representar frações (menores e maiores que a unidade), associando-as ao resultado de uma divisão ou à ideia de parte de um todo, utilizando a reta numérica como recurso. (EF05MA03).
2. Identificar frações equivalentes. (EF05MA04)

### Recursos e Materiais

- Zerobot
- Zerobot App
- Caneta para Quadro branco / Apagador

### Requisitos em programação

- Aula Programação 2: Sequência de passos. Uso básico dos blocos, incluindo alguma ideia de laços de repetição, e do robô e dos atuadores LED, caneta, buzina.

### Objetivo

Fixar os conceitos de frações equivalentes através dos exercícios de dividir as formas geométricas de acordo com as frações solicitadas.

### Avaliação

- Número de exercícios concluídos
- Tempo médio (da sala) de resolução dos exercícios (validar com especialistas)
- Número médio (da sala) de tentativas por exercícios (validar com especialistas)
- Verificar se os alunos conseguem dividir as figuras conforme a fração solicitada.
- Verificar se os alunos conseguem marcar as frações das imagens conforme solicitado.



Apoio:



Desenvolvido por: Yuri Souza Padua



## Desenvolvimento das Atividades Regulares – Frações 3 - Frações equivalentes em figuras

 **Caminho no aplicativo:** Matemática → Números → Frações 3 - Frações equivalentes em figuras



**Sugestão:** Discuta com os alunos como resolver um problema, como o dessa atividade, quebrando-o em partes menores (decompondo o problema). Por exemplo:

- E se fossem balas? Se os alunos tivessem que pegar  $\frac{3}{4}$  de 12 balas, como fariam? Provavelmente a resposta mais simples seria: “dividir as balas em 4 montes (partes) iguais (4 montes com 3 balas cada) e pegar 3 desses montes ( $3 \times 3 = 9$  balas) ”.
- Podem usar o mesmo raciocínio com o quadrado. Para marcar  $\frac{3}{4}$ , primeiro precisam ter 4 partes iguais, de  $\frac{1}{4}$ , ou seja, é preciso pensar em como dividir o quadrado em 4 partes (metade e metade da metade).
- Discuta outras possibilidades de frações, por exemplo para marcar  $\frac{2}{9}$ , primeiro é necessário ter os 9 pedaços iguais no quadrado e depois marcar os  $\frac{2}{9}$ .

#	Pré Req	Tipo	Enunciado	Blocos	Tempo previsto
1	-	AT	Crie um algoritmo que desenhe um quadrado com lado 2 passos, saindo da região de partida 1. Anote o nome Q1 neste quadrado.	PF; PT; PFFraç; PTFraç; VE; VD; SC; DC; FOR;	[10 min]
2	1	AT	Crie um algoritmo que divida o quadrado Q1 em duas partes iguais, saindo da região de partida 1.	PF; PT; PFFraç; PTFraç; VE; VD; SC; DC; FOR;	[10 min]
3	2	AT	Crie um algoritmo que divida o quadrado Q1 em quatro partes iguais, saindo da região de partida 1.	PF; PT; PFFraç; PTFraç; VE; VD; SC; DC; FOR;	[10 min]
4	3	AT	Crie um algoritmo que marque a fração equivalente a $\frac{16}{32}$ do quadrado Q1, saindo da região de partida 1. Para marcar alguma fração do quadrado, vá até o meio do quadrado que deseja marcar, faça um ponto e toque um beep. Circule os pontos ao final e marque a fração equivalente encontrada.	PF; PT; PFFraç; PTFraç; VE; VD; SC; DC; FOR; BZ	[15 min]
5	4	AT	Crie um algoritmo que desenhe um quadrado com lado 2 passos, saindo da região de partida 2. Anote o nome Q2 neste quadrado.	PF; PT; PFFraç; PTFraç; VE; VD; SC; DC; FOR;	[5 min]
6	5	AT	Crie um algoritmo que divida o quadrado Q2 em duas partes iguais, saindo da região de partida 2.	PF; PT; PFFraç; PTFraç; VE; VD; SC; DC; FOR;	[5 min]



**Apoio:**



Desenvolvido por: Yuri Souza Padua



7	6	AT	Crie um algoritmo que divida o quadrado Q2 em quatro partes iguais, saindo da região de partida 2.	PF; PT; PFFraç; PTFraç; VE; VD; SC; DC; FOR;	[8 min]
8	7	AT	Crie um algoritmo que marque a fração equivalente a $\frac{9}{12}$ do quadrado, saindo da região de partida 2. Para marcar alguma fração do quadrado, vá até o meio do quadrado que deseja marcar, faça um ponto e toque um beep. Circule os pontos ao final e marque a fração equivalente encontrada.	PF; PT; PFFraç; PTFraç; VE; VD; SC; DC; FOR; BZ	[15 min]
9	8	AT	Crie um algoritmo que desenhe um quadrado com lado 3 passos, saindo da região de partida 3. Anote o nome Q3 neste quadrado.	PF; PT; PFFraç; PTFraç; VE; VD; SC; DC; FOR;	[10 min]
10	9	AT	Crie um algoritmo que divida o quadrado Q3 em três partes iguais, saindo da região de partida 3.	PF; PT; PFFraç; PTFraç; VE; VD; SC; DC; FOR;	[10 min]
11	10	AT	Crie um algoritmo que divida o quadrado Q3 em nove partes iguais, saindo da região de partida 3.	PF; PT; PFFraç; PTFraç; VE; VD; SC; DC; FOR;	[10 min]
12	11	AT	Crie um algoritmo que marque a fração equivalente a $\frac{16}{72}$ do quadrado Q3, saindo da região de partida 3. Para marcar alguma fração do quadrado, vá até o meio do quadrado que deseja marcar, faça um ponto e toque um beep. Circule os pontos ao final e marque a fração equivalente encontrada.	PF; PT; PFFraç; PTFraç; VE; VD; SC; DC; FOR; BZ	[15 min]
13	12	AT	Crie um algoritmo que marque a fração equivalente a $\frac{25}{45}$ do quadrado Q3, ainda não marcados, saindo da região de partida 3. Para marcar alguma fração do quadrado, vá até o meio do quadrado que deseja marcar, faça um ponto e toque um beep. Circule os pontos ao final e marque a fração equivalente encontrada.	PF; PT; PFFraç; PTFraç; VE; VD; SC; DC; FOR; BZ	[15 min]
14	4	AX	Crie um algoritmo que marque a fração equivalente a $\frac{10}{20}$ do quadrado Q1, ainda não marcados, saindo da região de partida 1. Para marcar alguma fração do quadrado, vá até o meio do quadrado que deseja marcar, faça um ponto e toque um beep. Circule os pontos ao final e marque a fração equivalente encontrada.	PF; PT; PFFraç; PTFraç; VE; VD; SC; DC; FOR; BZ	
15	13	AX	Crie um algoritmo que marque a fração equivalente a $\frac{9}{81}$ do quadrado Q3, ainda não marcados, saindo da região de partida 3. Para marcar alguma fração do quadrado, vá até o	PF; PT; PFFraç; PTFraç; VE; VD; SC; DC; FOR; BZ	



Apoio:



Desenvolvido por: Yuri Souza Padua





			meio do quadrado que deseja marcar, faça um ponto e toque um beep. Circule os pontos ao final e marque a fração equivalente encontrada.		
--	--	--	---	--	--

## Sugestões de alteração ou adaptação

- Trabalhe com frações com outras formas geométricas que não o quadrado (círculos, hexágonos, triângulos, retângulos, etc).
- Coloque objetos no tapete e peça para os alunos usarem o zerobot para circular alguma fração dos objetos. Exemplo: distribuir 9 cubos no tapete e pedir para o zerobot circular  $\frac{6}{9}$  dos cubos, etc.
- Desenhe um relógio no tapete quadriculado e trabalhe frações de horas.
- Trabalhar com porcentagem ou aproximações.



Apoio:





**Plano de Aula Zerobot**  
Geometria – Perímetros 1  
Componente Curricular: Matemática



Escola:	
Série/Turma:	Nº de alunos:
Professor(a):	

### Habilidades do pensamento computacional:

**1. Manipulação de Dados**

É a capacidade de capturar e analisar informações de forma lógica.

**2. Decomposição e Generalização**

É a capacidade de dividir um problema grande e complexo em diversos problemas de menor ordem e a capacidade de criar uma solução que possa ser aplicada a mais de uma situação nas mesmas condições.

### Habilidades do Componente Curricular:

1. Identificar e representar frações (menores e maiores que a unidade), associando-as ao resultado de uma divisão ou à ideia de parte de um todo, utilizando a reta numérica como recurso. (EF05MA03).
2. Resolver e elaborar problemas cuja conversão em sentença matemática seja uma igualdade com uma operação em que um dos termos é desconhecido. (EF05MA11)
3. Resolver e elaborar problemas envolvendo medidas das grandezas comprimento, área, massa, tempo, temperatura e capacidade, recorrendo a transformações entre as unidades mais usuais em contextos socioculturais. (EF05MA19) – Áreas, neste caso.

### Recursos e Materiais

- Zerobot
- Zerobot App
- Caneta para Quadro branco / Apagador

### Requisitos em programação

- Aula Programação 2: Sequência de passos. Uso básico dos blocos incluindo alguma ideia de laços de repetição e, do robô, os atuadores LED, caneta, buzina.

### Objetivo

- Investigar qual a relação entre o lado de um quadrado e seu perímetro e área.
- Instigar os alunos a descobrir como achar alguma informação, baseados nas informações fornecidas e de conhecimento prévio.



Apoio:



Desenvolvido por: Yuri Souza Padua



## Avaliação

- Verificar se os alunos conseguem desenhar as figuras conforme solicitado
- Verificar se os alunos conseguem efetuar os cálculos corretamente, entendendo a relação entre os valores solicitados
- Número de exercícios concluídos

## Desenvolvimento das Atividades Regulares – Perímetros 1

 **Caminho no aplicativo:** Matemática → Grandezas e Medidas → Perímetros 1 – Desenhando e Calculando



**Sugestão:** Discuta com os alunos como obter a **medida do lado do quadrado a partir do seu perímetro**.

Divida o problema de acordo com as informações que os alunos já sabem, por exemplo:

- Sabemos desenhar um quadrado. O desenho ajuda a pensar na solução do problema.
- Temos o perímetro.
- Como é calculado o perímetro do quadrado? (Somando-se os lados)
- O que sabemos sobre os lados de um quadrado? (são igual)
- Então, se os lados são iguais, e o perímetro é a soma dos lados, podemos dizer que 4x o lado do quadrado é igual o perímetro. Se 4x é o perímetro, o contrário dessa conta me retorna o lado, logo, perímetro dividido por 4 é igual ao lado ( $4 \times \text{lado} = \text{Perímetro}$ ,  $\text{lado} = \text{perímetro}/4$ ). Pronto, problema resolvido.

No caso dos retângulos os valores dos lados são diferentes, então forneceremos um dos lados e o perímetro para que as crianças encontrem o valor do outro lado usando o mesmo raciocínio acima ( $2 \times \text{ladoDado} + 2 \times \text{ladoParaDescobrir} = \text{perímetro}$ ,  $\text{ladoParaDescobrir} = (\text{perímetro} - 2 \times \text{ladoDado})/2$ ). A ideia desses exercícios é que os alunos desenvolvam as habilidades de inferência e de descoberta de valores de acordo com as tentativas e erros, mesmo sem montar as equações.

#	Pré Req	Tipo	Enunciado	Blocos	Tempo previsto
1	-	AT	Sabendo que cada passo do Zerobot mede 10cm, desenhe um quadrado com perímetro de 80 cm. Anote o nome deste quadrado como Q1 e as medidas dos seus lados.	PF; PRfra PT; PTfra VE; VD; SC; DC; FOR;	[15 min]
2	1	AT	Sabendo que cada passo do Zerobot mede 10cm, desenhe um quadrado com perímetro de 60 cm. Anote o nome deste quadrado como Q2 e as medidas dos seus lados.	PF; PRfra PT; PTfra VE; VD; SC; DC; FOR;	[15 min]
3	2	QZ	Qual a área do quadrado (Q1) do exercício 1? A:20cm <sup>2</sup> . B:80cm <sup>2</sup> . C:400cm <sup>2</sup>		[1 min]
4	3	QZ	Qual a área do quadrado (Q2) do exercício 2? A:225cm <sup>2</sup> . B:15cm <sup>2</sup> . C:60cm <sup>2</sup>		[1 min]



Apoio:





5	4	AT	Sabendo que cada passo do Zerobot mede 10cm, desenhe um retângulo com perímetro de 120 cm, sabendo que um dos lados mede 40cm. Anote o nome deste retângulo como R1 e as medidas dos seus lados.	PF; PRfra PT; PTfra VE; VD; SC; DC; FOR;	[15 min]
6	5	AT	Sabendo que cada passo do Zerobot mede 10cm, desenhe um retângulo com perímetro de 70 cm, sabendo que o lado menor mede 10cm. Anote o nome deste retângulo como R2 e as medidas dos seus lados.	PF; PRfra PT; PTfra VE; VD; SC; DC; FOR;	[15 min]
7	6	QZ	Qual a área do retângulo (R1) do exercício 5? A:120cm <sup>2</sup> . B:40cm <sup>2</sup> . C:800cm <sup>2</sup>		[1 min]
8	7	QZ	Qual a área do retângulo (R2) do exercício 6? A:10cm <sup>2</sup> . B:250cm <sup>2</sup> . C:25cm <sup>2</sup>		[1 min]
9	8	AX	Sabendo que cada passo do Zerobot mede 10cm, desenhe um quadrado com perímetro de 100cm.	PF; PRfra PT; PTfra VE; VD; SC; DC; FOR;	
10	8	AX	Sabendo que cada passo do Zerobot mede 10cm, desenhe um retângulo com perímetro de 60cm. Dica: encontre 2 números que somados resultem em 30 (trinta). Agora monte um retângulo de modo que o lado menor do retângulo vale a metade do valor maior e o lado menor vale metade do valor menor. Desenhando no papel fica mais fácil de entender. Lembre-se divida o problema em partes e lembre-se as partes iguais do retângulo.	PF; PRfra PT; PTfra VE; VD; SC; DC; FOR;	

### Sugestões de alteração ou adaptação

- Trabalhar com formas geométricas mais complexas, como triângulos, pentágonos, etc.
- Trabalhar com problemas matemáticos envolvendo perímetro e área, por exemplo: desenhe 2 retângulos com o mesmo perímetro, mas área diferente.
- Trabalhar com área e perímetro de polígonos não regulares.
- Trabalhar com transformações das medidas das áreas (de centímetros para metros, metros para centímetros, etc).
- Trabalhar questões como “área de uma casa”, ou “área de um quarteirão”.



Apoio:



Desenvolvido por: Yuri Souza Padua



**Zerobot**

## Plano de Aula Zerobot

Geometria – Áreas e Perímetros 1 – Desenhando áreas iguais e perímetros diferentes

Componente Curricular: Matemática



Escola:	
Série/Turma:	Nº de alunos:
Professor(a):	

### Habilidades do pensamento computacional:

#### 1. Manipulação de dados

Capturar e analisar informações de forma lógica.

#### 2. Decomposição/ Generalização

É o processo de quebrar um problema em partes menores gerenciáveis (decompor), como também analisar pequenas partes para se chegar ao contexto geral (generalizar). Auxilia a resolver problemas complexos e como administrá-lo.

### Habilidades do Componente Curricular:

1. Identificar e representar frações (menores e maiores que a unidade), associando-as ao resultado de uma divisão ou à ideia de parte de um todo, utilizando a reta numérica como recurso. (EF05MA03).
2. Resolver e elaborar problemas cuja conversão em sentença matemática seja uma igualdade com uma operação em que um dos termos é desconhecido. (EF05MA11)
3. Resolver e elaborar problemas envolvendo medidas das grandezas comprimento, área, massa, tempo, temperatura e capacidade, recorrendo a transformações entre as unidades mais usuais em contextos socioculturais. (EF05MA19) – Áreas, neste caso.
4. Concluir, por meio de investigações, que figuras de perímetros iguais podem ter áreas diferentes e que, também, figuras que têm a mesma área podem ter perímetros diferentes. (EF05MA20)

### Recursos e Materiais

- Zerobot
- Zerobot App
- Caneta para Quadro branco / Apagador

### Requisitos em programação

- Aula Programação 3: Movimentação + Caneta.

### Objetivo

- Investigar qual a relação entre o lado de um quadrado e seu perímetro e área.
- investigar qual o que acontece com área e perímetro quando se multiplica o tamanho do lado do quadrado.



Apoio:




Desenvolvido por: Yuri Souza Padua



## Avaliação

- Verificar se os alunos conseguem desenhar as figuras conforme solicitado
- Verificar se os alunos conseguem efetuar os cálculos corretamente, entendendo a relação entre os valores solicitados
- Número de exercícios concluídos

## Desenvolvimento das Atividades Regulares – Áreas e Perímetros 1 – Desenhando áreas iguais e perímetros diferentes

 **Caminho no aplicativo:** Matemática → Grandezas e Medidas → Áreas e Perímetros 1 – Desenhando áreas iguais e perímetros diferentes



**Sugestão:** Discuta com os alunos como obter a **medida do lado do quadrado a partir do seu perímetro**. Divida o problema de acordo com as informações que os alunos já sabem, por exemplo:

- Sabemos desenhar um quadrado. O desenho ajuda a pensar na solução do problema.
- Temos o perímetro.
- Como é calculado o perímetro do quadrado? (Somando-se os lados)
- O que sabemos sobre os lados de um quadrado? (são igual)
- Então, se os lados são iguais, e o perímetro é a soma dos lados, podemos dizer que 4x o lado do quadrado é igual o perímetro. Se 4x é o perímetro, o contrário dessa conta me retorna o lado, logo, perímetro dividido por 4 é igual ao lado. Pronto, problema resolvido.

Expanda essa discussão para o **perímetro do retângulo e áreas do quadrado e do retângulo**, considerando que um dos lados do retângulo é dado no exercício, para reduzir a possibilidades.

Ao final desta aula, discuta com os alunos o que eles perceberam em relação às figuras, seus perímetros e suas áreas (figuras de áreas diferentes podem ter o mesmo perímetro e figuras de mesma área, podem ter áreas diferentes).

#	Pré Req	Tipo	Enunciado	Blocos	Tempo previsto
1	-	AT	Crie um algoritmo para que o zerobot desenhe um quadrado com perímetro de 20 cm. Anote nesse desenho seu nome como Q1.	PF; PFcm; PT; PTcm; VE; VEg; VD; VDg; SC; DC; FOR;	[15 min]
2	1	AT	Crie um algoritmo para que o zerobot desenhe um retângulo com perímetro de 20cm, sendo que o lado maior do retângulo mede 8cm. Anote nesse desenho seu nome como R1.	PF; PFcm; PT; PTcm; VE; VEg; VD; VDg; SC; DC; FOR;	[15 min]
3	2	QZ	Qual a área do quadrado (Q1) do exercício 1? A:25cm <sup>2</sup> . B:20cm <sup>2</sup> . C:400cm <sup>2</sup>		[1 min]
4	3	QZ	Qual a área do retângulo (R1) do exercício 2? A:8cm <sup>2</sup> . B:20cm <sup>2</sup> . C:160cm <sup>2</sup>		[1 min]



Apoio:



Desenvolvido por: Yuri Souza Padua



5	4	AT	Crie um algoritmo para que o zerobot desenhe um quadrado com área de $100 \text{ cm}^2$ . Anote nesse desenho seu nome como Q2.	PF; PFcm; PT; PTcm; VE; VEg; VD; VDg; SC; DC; FOR;	[15 min]
6	5	AT	Crie um algoritmo para que o zerobot desenhe um retângulo com área de $100 \text{ cm}^2$ , considerando que o lado menor mede 5cm. Anote nesse desenho seu nome como R2.	PF; PFcm; PT; PTcm; VE; VEg; VD; VDg; SC; DC; FOR;	[15 min]
7	6	QZ	Qual o perímetro do quadrado (Q2) do exercício 5? A:100cm. B:40cm. C:400cm		[1 min]
8	7	QZ	Qual o perímetro do retângulo (R2) do exercício 6? A:50cm. B:100cm. C:5cm		[1 min]
9	8	AX	Crie um algoritmo para que o zerobot desenhe um quadrado com área de $36 \text{ cm}^2$ .	PF; PFcm; PT; PTcm; VE; VEg; VD; VDg; SC; DC; FOR;	
10	8	AX	Crie um algoritmo para que o zerobot desenhe um retângulo com área de $36 \text{ cm}^2$ .	PF; PFcm; PT; PTcm; VE; VEg; VD; VDg; SC; DC; FOR;	
11	8	AX	Crie um algoritmo para que o zerobot desenhe um triângulo com área de $18 \text{ cm}^2$ . Dica: qual relação entre $36 \text{ cm}^2$ e $18 \text{ cm}^2$ ? Pense! A diagonal do quadrado possui um Angulo de $45^\circ$ .	PF; PFcm; PT; PTcm; VE; VEg; VD; VDg; SC; DC; FOR;	

### Sugestões de alteração ou adaptação

- Trabalhar com formas geométricas mais complexas, como triângulos, pentágonos, etc.
- Trabalhar com problemas matemáticos envolvendo perímetro e área, por exemplo: desenhe 2 retângulos com o mesmo perímetro, mas área diferente.
- Trabalhar com área e perímetro de polígonos não regulares.
- Trabalhar com transformações das medidas das áreas (de centímetros para metros, metros para centímetros, etc).
- Trabalhar questões como “área/perímetro de uma casa”, ou “área/perímetro de um quarteirão”.



Apoio:



Desenvolvido por: Yuri Souza Padua





Escola:	
Série/Turma:	Nº de alunos:
Professor(a):	

### Habilidades do pensamento computacional:

**1. Reconhecimento de Padrões**

É capacidade de identificar os processos, partes ou situações que se repetem, que possuem um padrão.

**2. Manipulação de Dados**

É a capacidade de capturar e analisar informações de forma lógica.

### Habilidades do Componente Curricular:

1. Ler, escrever e ordenar números racionais na forma decimal com compreensão das principais características do sistema de numeração decimal, utilizando, como recursos, a composição e decomposição e a reta numérica. (EF05MA02)
2. Identificar e representar frações (menores e maiores que a unidade), associando-as ao resultado de uma divisão ou à ideia de parte de um todo, utilizando a reta numérica como recurso. (EF05MA03).
3. Comparar e ordenar números racionais positivos (representações fracionária e decimal), relacionando-os a pontos na reta numérica. (EF05MA05)
4. Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com números naturais e com números racionais, cuja representação decimal seja finita, utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos. (EF05MA07)
5. Resolver e elaborar problemas de multiplicação e divisão com números naturais e com números racionais cuja representação decimal é finita (com multiplicador natural e divisor natural e diferente de zero), utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos. (EF05MA08)
6. Resolver e elaborar problemas envolvendo medidas das grandezas comprimento, área, massa, tempo, temperatura e capacidade, recorrendo a transformações entre as unidades mais usuais em contextos socioculturais. (EF05MA19)

### Recursos e Materiais

- Zerobot
- Zerobot App
- Caneta para Quadro branco – preferencialmente mais de uma cor.

### Requisitos em programação

- Aula Programação 2: Sequência de passos. Uso básico dos blocos incluindo alguma ideia de laços de repetição e, do robô, os atuadores LED, caneta, buzina.



Apoio:






## Objetivo

- Fixar os conceitos básicos do sistema métrico decimal e a conversão entre metros e centímetros, através dos exercícios de dividir a reta numérica de acordo com as frações solicitadas.

## Avaliação

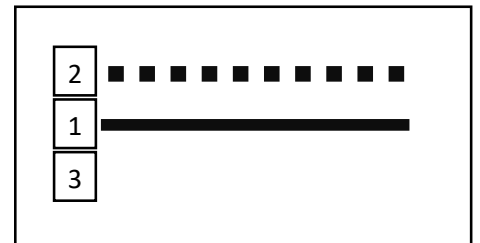
- Verificar se os alunos conseguem entender o que está sendo solicitado em cada exercício
- Verificar se os alunos conseguem realizar os cálculos e as conversões de unidade conforme solicitado
- Número de exercícios concluídos

## Desenvolvimento das Atividades Regulares – Sistema Métrico 1 – Marcando centímetros na reta

 **Caminho no aplicativo:** Matemática → Números → Sistema Métrico 1 – Marcando centímetros na reta



**Instruções:** Para auxiliar onde o robô deve iniciar cada exercício, use o exemplo desta imagem. A determinação das “regiões de partida” tem a função de auxiliar onde ficarão a reta (exercício 1), os pontos que marcam os números da reta (exercício 2) e os pontos que marcam as respostas dos exercícios (do exercício 3 em diante).



**Sugestão:** Instigue os alunos e encontrar um padrão nos exercícios. No caso, todas os números solicitados estão em metros e devem ser convertidos para centímetros, logo,  $0,83\text{m} = 83\text{cm}$ . Quem perceber esse padrão não precisará fazer contas de conversão, apenas as relacionadas às frações.

#	Pré Req	Tipo	Enunciado	Blocos	Tempo previsto
1	-	AT	Sabendo que cada passo do Zerobot mede 10 cm, crie um algoritmo para desenhar uma reta com tamanho de 1m, partindo da região de partida 1.	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR	[5 min]
2	1	AT	Sabendo que cada passo do Zerobot mede 10 cm, crie um algoritmo para marcar 11 pontos, sendo um ponto a cada 0,1m partindo da região de partida 2. O primeiro ponto deve ser marcado antes do robô se movimentar. Quando acabar, marque, com a caneta, os números de 0 a 10 que aqueles pontos representam na reta. (0 a 10 – por isso 11 pontos)	PFcm; PTcm; VE; VD; SC; DC; FOR	[10 min]



Apoio:



Desenvolvido por: Yuri Souza Padua



3	2	AT	Sabendo que cada passo do Zerobot mede 10 cm, crie um algoritmo que marque um ponto que represente 0,37m na reta, partindo da região de partida 3. Com sua caneta, escreva o valor em CM ao lado do ponto marcado.	PFcm; PTcm; VE; VD; SC; DC; FOR	[5 min]
4	3	AT	Sabendo que cada passo do Zerobot mede 10 cm, crie um algoritmo que marque um ponto que represente 0,83m na reta, partindo da região de partida 3. Com sua caneta, escreva o valor em CM ao lado do ponto marcado.	PFcm; PTcm; VE; VD; SC; DC; FOR	[5 min]
5	4	AT	Sabendo que cada passo do Zerobot mede 10 cm, crie um algoritmo que marque um ponto que represente 0,59m na reta, partindo da região de partida 3. Com sua caneta, escreva o valor em CM ao lado do ponto marcado.	PFcm; PTcm; VE; VD; SC; DC; FOR	[5 min]
6	5	QZ	Sabendo que cada passo do Zerobot mede 10 cm, qual dos algoritmos abaixo fará o zerobot marcar um ponto referente a 0,6 metro?		[1 min]
7	6	AT	Sabendo que cada passo do Zerobot mede 10 cm, crie um algoritmo que marque um ponto que represente $(0,33m + 0,25m)$ na reta, partindo da região de partida 3. Com sua caneta, escreva o valor em CM ao lado do ponto marcado.	PFcm; PTcm; VE; VD; SC; DC; FOR	[10 min]
8	7	AT	Sabendo que cada passo do Zerobot mede 10 cm, crie um algoritmo que marque um ponto que represente $(0,47m + 0,17m)$ na reta, partindo da região de partida 3. Com sua caneta, escreva o valor em CM ao lado do ponto marcado.	PFcm; PTcm; VE; VD; SC; DC; FOR	[15 min]
9	8	AT	Partindo da região de partida 3 e sabendo que cada passo do Zerobot mede 10 cm, crie um algoritmo para que o zerobot ande $(0,12m \times 3)$ com o LED verde aceso, ande mais $(0,07m \times 4)$ somente com o LED vermelho aceso. Ao final do percurso, toque um beep e marque um ponto. Com sua caneta, escreva o valor total do percurso em CM ao lado do ponto marcado.	PFcm; PTcm; VE; VD; LR; LR; SC; DC; FOR; BZ;	[15 min]
10	9	AT	Partindo da região de partida 3 e sabendo que cada passo do Zerobot mede 10 cm, crie um algoritmo para que o zerobot ande $(0,1m \times 4)$ com o LED verde aceso, ande mais $(0,09m \times 5)$ com ambos os LEDs acessos. Ao final do percurso, toque um beep e marque um ponto. Com sua caneta, escreva o valor total do percurso em CM ao lado do ponto marcado.	PFcm; PTcm; VE; VD; LR; LR; SC; DC; FOR; BZ;	[15 min]
11	10	AT	Sabendo que cada passo do Zerobot mede 10 cm, crie um algoritmo que marque um ponto que represente $(0,68m/2)$ na	PFcm; PTcm; VE; VD; LR; LR;	[10 min]



Apoio:



Desenvolvido por: Yuri Souza Padua



			reta, partindo da região de partida 3. Com sua caneta, escreva o valor em CM ao lado do ponto marcado.	SC; DC; FOR; BZ;	
12	11	QZ	Qual dos algoritmos abaixo fará o zerobot marcar um ponto referente a $1/4$ de metro + 10cm?		[1 min]
13	12	QZ	Qual dos algoritmos abaixo fará o zerobot marcar um ponto referente a $3/4$ de metro - 5cm?		[1 min]
14	13	AX	Partindo da região de partida 3 e sabendo que cada passo do Zerobot mede 10 cm, crie um algoritmo para que o zerobot ande (0,45m/9) com os LEDs acesos, ande mais (0,49m/7) com os LEDs apagados. Ao final do percurso, toque um beep e marque um ponto. Com sua caneta, escreva o valor total do percurso em CM ao lado do ponto marcado.	PFcm; PTcm; VE; VD; LR; LR; SC; DC; FOR; BZ;	
15	13	AX	Partindo da região de partida 3 e sabendo que cada passo do Zerobot mede 10 cm, crie um algoritmo para que o zerobot ande (0,60m/5) com os LEDs apagados, ande mais (0,90m/5) com os LEDs acesos. Ao final do percurso, toque um beep e marque um ponto. Com sua caneta, escreva o valor total do percurso em CM ao lado do ponto marcado.	PFcm; PTcm; VE; VD; LR; LR; SC; DC; FOR; BZ;	

## Sugestões de alteração ou adaptação

- Trabalhe com outras unidades de medidas.
- Utilizar a reta para marcar contas com frações.
- Forneça uma lista de frações e peça que os alunos marquem na reta não a fração dada, mas a sua fração equivalente, ou a conversão em centímetros.
- Trabalhar com aproximações.



Apoio:



Desenvolvido por: Yuri Souza Padua



## Plano de Aula Zerobot

Plano Cartesiano 1 - Navegando no plano (introdução)

Componente Curricular: Matemática



Escola:	
Série/Turma:	Nº de alunos:
Professor(a):	

### Habilidades do Componente Curricular:

1. Utilizar e compreender diferentes representações para a localização de objetos no plano, como mapas, células em planilhas eletrônicas e coordenadas geográficas, a fim de desenvolver as primeiras noções de coordenadas cartesianas. (EF05MA14)
2. Interpretar, descrever e representar a localização ou movimentação de objetos no plano cartesiano (1º quadrante), utilizando coordenadas cartesianas, indicando mudanças de direção e de sentido e giros. (EF05MA15)

### Recursos e Materiais

- Zerobot
- Zerobot App
- Caneta para Quadro branco – preferencialmente mais de uma cor.
- Região quadriculada (90cm X 60cm)

### Requisitos em programação

- Aula Programação 2: Sequência de passos. Uso básico dos blocos incluindo alguma ideia de laços de repetição e, do robô, os atuadores LED, caneta, buzina.

### Objetivo

- Fixar os conceitos sobre o plano cartesiano e a navegação nele.

### Avaliação

- Verificar se os alunos conseguem entender a representação de cada célula do plano cartesiano
- Verificar se os alunos conseguem entender os problemas propostos, considerando a ambientação do plano cartesiano.
- Número de exercícios concluídos




Apoio:




Desenvolvido por: Yuri Souza Padua



## Desenvolvimento das Atividades Regulares – Plano Cartesiano 1 - Navegando no plano (introdução)

 **Caminho no aplicativo:** Matemática → Geometria → Plano Cartesiano 1 - Navegando no plano (introdução)

 **Instruções:** Nesta aula, instrua os alunos a prestar atenção onde o robô deve começar e acabar cada atividade. Os símbolos de "X" indicam que o robô não pode passar naquela célula e se preferir, coloque algum objeto naquela posição. Quando o robô passar pelo símbolo de luz deve piscar (acender E apagar) algum LED, e passar sobre o símbolo de som, deve tocar um beep. As ações de piscar o LED ou tocar o beep devem ser executadas no momento em que o robô chegar à célula que tem o respectivo símbolo. Nas atividades estão descritos todas origens e a chegada do robô.

#	Pré Req	Tipo	Enunciado	Blocos	Tempo previsto
1	-	AT	Crie um algoritmo para que zerobot ande do ponto (A,6) até o (C,3), respeitando as regras explicadas pelo professor.	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR	[5 min]
2	1	AT	Crie um algoritmo para que zerobot ande do ponto (C,3) até o (A,1), respeitando as regras explicadas pelo professor.	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR	[12 min]
3	2	AT	Crie um algoritmo para que zerobot ande do ponto (A,1) até o (D,5), respeitando as regras explicadas pelo professor.	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR	[5 min]
4	3	AT	Crie um algoritmo para que zerobot ande do ponto (D,5) até o (A,5), OBRIGATORIAMENTE passando pelo ponto (B,2), respeitando as regras explicadas pelo professor.	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR	[5 min]
5	4	QZ	Qual algoritmo mais eficiente (que usa menos blocos para ir de (A,1) até (A,6), respeitando corretamente as regras?		[1 min]
6	5	AT	Crie um algoritmo para que zerobot ande do ponto (A,5) até o (C,3), OBRIGATORIAMENTE usando o caminho que toca o beep, respeitando as regras explicadas pelo professor.	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR	[10 min]
7	6	AT	Crie um algoritmo para que zerobot ande do ponto (C,3) até o (C,6) apenas andando de costas e respeitando as regras explicadas pelo professor.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR	[8 min]
8	7	AT	Crie um algoritmo para que zerobot ande do ponto (C,6) até o (B,2), respeitando as regras explicadas pelo professor.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR	[8 min]
9	8	AT	Crie um algoritmo para que zerobot ande do ponto (B,2) até o (A,3), respeitando as regras explicadas pelo professor.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR	[15 min]



Apoio:



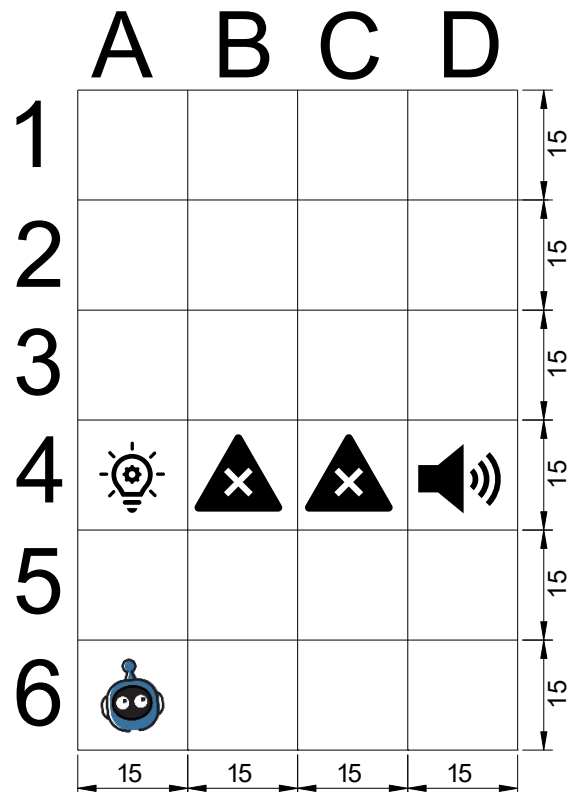
Desenvolvido por: Yuri Souza Padua



10	9	AT	Crie um algoritmo para que zerobot desenhe um RETÂNGULO, a partir do ponto (A,3), que passe pelos pontos (A,3), (A,5),(D,5) e (D,3), respeitando as regras explicadas pelo professor.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR	[15 min]
11	10	QZ	Qual algoritmo desenha corretamente um retângulo que passa por (A,1) e (D,3), partindo de (A,1) e respeitando as regras?		[1 min]
13	6	AX	Crie um algoritmo para que zerobot desenhe um RETÂNGULO que passe pelos pontos (A,1), (A,6),(D,6) e (D,1), respeitando as regras explicadas pelo professor.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR; BZ	
14	6	AX	Crie um algoritmo para que zerobot desenhe um QUADRADO, partindo do ponto (A,6) que passe pelos pontos (B,2) e (C,3) respeitando as regras explicadas pelo professor.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR; BZ da	
15	6	AX	Crie um algoritmo para que zerobot desenhe um RETÂNGULO que passe pelos pontos (A,3), (A,6),(D,6) e (D,3), respeitando as regras explicadas pelo professor. USANDO NO MAXIMO XYZ BLOCOS. (usar o repita)	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR; BZ	

### Sugestões de alteração ou adaptação

- Trabalhe mais sinais no plano cartesiano.
- Utilizar outros caminhos/obstáculos
- Peça aos alunos que façam riscos/desenhos segundo algum conjunto de pontos.



Apoio:







Escola:	
Série/Turma:	Nº de alunos:
Professor(a):	

### Habilidades do pensamento computacional:

#### 1. Decomposição e Generalização

É capacidade de dividir um problema grande e complexo em diversos problemas de menor ordem e a capacidade de criar uma solução que possa ser aplicada a mais de uma situação nas mesmas condições.

### Habilidades do Componente Curricular:

1. Utilizar e compreender diferentes representações para a localização de objetos no plano, como mapas, células em planilhas eletrônicas e coordenadas geográficas, a fim de desenvolver as primeiras noções de coordenadas cartesianas. (EF05MA14)
2. Interpretar, descrever e representar a localização ou movimentação de objetos no plano cartesiano (1º quadrante), utilizando coordenadas cartesianas, indicando mudanças de direção e de sentido e giros. (EF05MA15)

### Recursos e Materiais

- Zerobot
- Zerobot App
- Caneta para Quadro branco – preferencialmente mais de uma cor.
- Região quadriculada (105cm X 75cm)

### Requisitos em programação

- Aula Programação 2: Sequência de passos. Uso básico dos blocos incluindo alguma ideia de laços de repetição e, do robô, os atuadores LED, caneta, buzina.

### Objetivo

- Fixar os conceitos sobre o plano cartesiano e a navegação nele.

### Avaliação

- Verificar se os alunos conseguem entender a representação de cada célula do plano cartesiano
- Verificar se os alunos conseguem entender os problemas propostos, considerando a ambientação do plano cartesiano.
- Número de exercícios concluídos



Apoio:





## Desenvolvimento das Atividades Regulares – Plano Cartesiano 2 - Desenhando no plano

 **Caminho no aplicativo:** Matemática → Geometria → Plano Cartesiano 2 - Desenhando no plano



**Instruções:** Nesta aula, instrua os alunos a prestar atenção onde o robô deve começar e acabar cada atividade. A estratégia de “decompor” o problema também se aplica bem nesta aula. Os alunos devem entender o que está sendo pedido e qual caminho/ação o robô deve fazer ANTES de elaborarem os algoritmos. Isso ajuda muito a resolver corretamente.

#	Pré Req	Tipo	Enunciado	Blocos	Tempo previsto
1	-	AT	Crie um algoritmo para que zerobot, saindo do ponto (1,1) desenhe a reta (1,1) (1,3).	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR;	[7 min]
2	1	AT	Crie um algoritmo para que zerobot, saindo do ponto (1,3) desenhe a reta (1,3) (3,3).	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR;	[7 min]
3	2	AT	Crie um algoritmo para que zerobot, saindo do ponto (3,3) desenhe a reta (3,3) (3,1).	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR;	[5 min]
4	3	AT	Crie um algoritmo para que zerobot, saindo do ponto (3,1) desenhe a reta (3,1) (1,1).	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR;	[5 min]
5	4	QZ	Qual algoritmo mais eficiente (que usa menos blocos para ir de (1,1) até (1,6)?		[1 min]
6	5	AT	Crie um algoritmo para que zerobot, saindo do ponto (5,7) desenhe o quadrado (5,7)(5,4)(2,4)(2,7) em um único algoritmo.	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR;	[20 min]
7	6	AT	Crie um algoritmo para que zerobot, saindo do ponto (1,1) desenhe o retângulo (1,1)(1,5)(3,5)(3,1) em um único algoritmo.	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR;	[20 min]
8	6	AX	Crie um algoritmo para que zerobot, saindo do ponto (5,7) desenhe o quadrado (5,7)(5,4)(2,4)(2,7) em um único algoritmo e usando o botão para controlar quando o robô deve virar (se botão pressionado então vire).	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR; IF, BTP	
9	6	AX	Crie um algoritmo para que zerobot, saindo do ponto (1,1) desenhe o retângulo (1,1)(1,5)(3,5)(3,1) em um único algoritmo e usando o botão para controlar quando o robô deve virar (se botão pressionado então vire).	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR; IF, BTP	



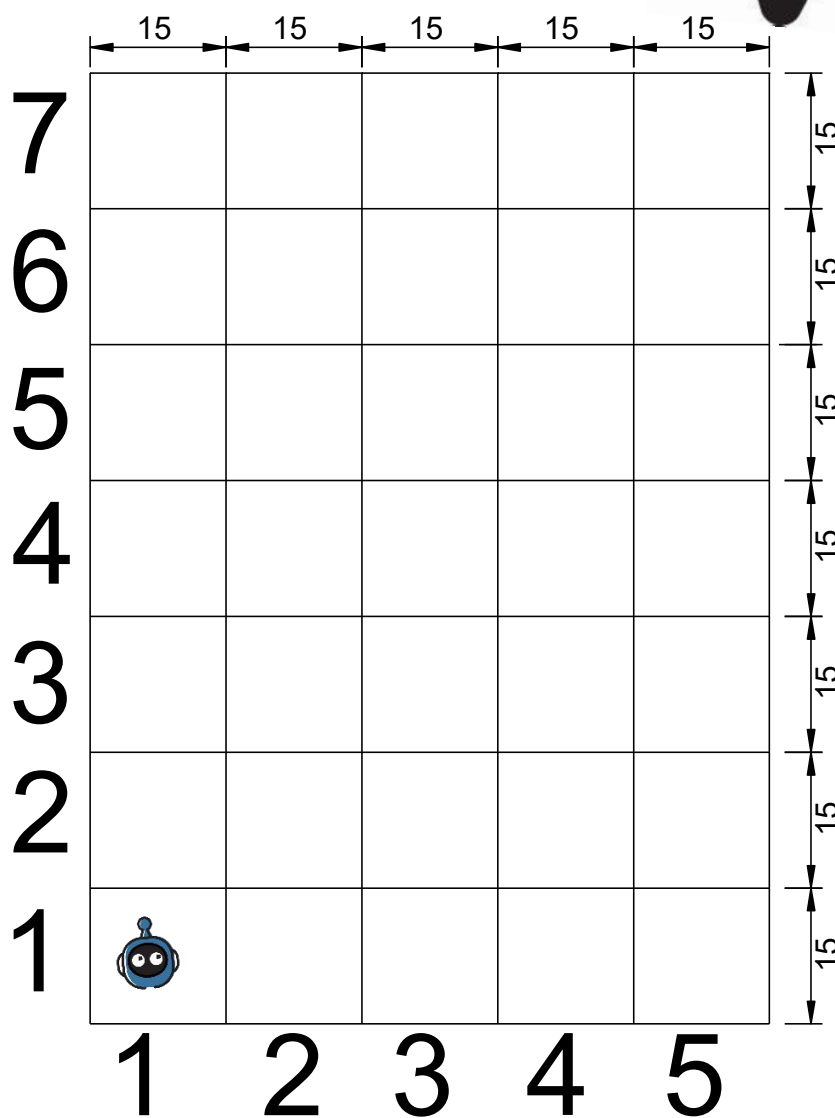
Apoio:



Desenvolvido por: Yuri Souza Padua

## Sugestões de alteração ou adaptação

- Trabalhe mais sinais (como buzina ou LED) no plano cartesiano.
- Adicione obstáculos



Apoio:





**Zerobot**

## Plano de Aula Zerobot

Plano Cartesiano 3 - Empurrando objetos no plano (grupos em paralelo)

Componente Curricular: Matemática



Escola:	
Série/Turma:	Nº de alunos:
Professor(a):	

### Habilidades do pensamento computacional:

#### 1. Paralelismo

É a capacidade de realizar uma tarefa simultaneamente por mais de um meio, buscando um objetivo comum.

#### 2. Decomposição e Generalização

É a capacidade de dividir um problema grande e complexo em diversos problemas de menor ordem e a capacidade de criar uma solução que possa ser aplicada a mais de uma situação nas mesmas condições

### Habilidades do Componente Curricular:

1. Utilizar e compreender diferentes representações para a localização de objetos no plano, como mapas, células em planilhas eletrônicas e coordenadas geográficas, a fim de desenvolver as primeiras noções de coordenadas cartesianas. (EF05MA14)
2. Interpretar, descrever e representar a localização ou movimentação de objetos no plano cartesiano (1º quadrante), utilizando coordenadas cartesianas, indicando mudanças de direção e de sentido e giros. (EF05MA15)

### Recursos e Materiais

- Zerobot
- Zerobot App
- Caneta para Quadro branco – preferencialmente mais de uma cor.
- Região quadriculada (105cm X 75cm)

### Requisitos em programação

- Aula Programação 2: Sequência de passos. Uso básico dos blocos incluindo alguma ideia de laços de repetição e, do robô, os atuadores LED, caneta, buzina.

### Objetivo

- Fixar os conceitos sobre o plano cartesiano e a navegação nele.

### Avaliação

- Verificar se os alunos conseguem entender a representação de cada célula do plano cartesiano
- Verificar se os alunos conseguem entender os problemas propostos, considerando a ambientação do plano cartesiano.




Apoio:






- Verificar como os grupos resolvem os problemas de conflito de trajetória.
- Número de exercícios concluídos

## Desenvolvimento das Atividades Regulares – Plano Cartesiano 3 - Empurrando objetos no plano (grupos em paralelo)

 **Caminho no aplicativo:** Matemática → Geometria → Plano Cartesiano 3 - Empurrando objetos no plano (grupos em paralelo)

 **Instruções:** Nesta aula, devem trabalhar 2 grupos por região quadriculada. Idealmente, procure deixar grupos em níveis de amadurecimento parecidos. Existirão conflitos de rotas, isto é intencional para instigar o trabalho em grupo e o paralelismo. O objetivo dos últimos exercícios é que os grupos consigam construir algoritmos que “caminhem em paralelo, para atingir um resultado comum”.

#	Pré Req	Tipo	Enunciado	Blocos	Tempo previsto
1	-	AT	G1-Atividade 1: Crie um algoritmo para que zerobot, saindo do ponto (5,5) empurre o cubo A para o ponto (2,5).	PF; PT; VE; VD; FOR; 1s;	[7 min]
2	1	AT	G2-Atividade 1: Crie um algoritmo para que zerobot, saindo do ponto (3,6) empurre o cubo B para o ponto (2,3).	PF; PT; VE; VD; FOR; 1s;	[7 min]
3	2	AT	G1-Atividade 2: Crie um algoritmo para que zerobot, saindo do ponto (5,2) empurre o cubo C para o ponto (4,3).	PF; PT; VE; VD; FOR; 1s;	[10 min]
4	3	AT	G2-Atividade 2: Crie um algoritmo para que zerobot, saindo do ponto (4,1) empurre o cubo D para o ponto (4,5).	PF; PT; VE; VD; FOR; 1s;	[10 min]
5	4	QZ	G1-Atividade 3: Aguarde o grupo 2 chegar nesta lição. Volte todos os cubos às posições iniciais. Crie um algoritmo para que zerobot, saindo do ponto (5,5) empurre o cubo A para o ponto (2,5) e, em sequência, empurre o cubo C até a posição (4,3) em um único algoritmo.	PF; PT; VE; VD; FOR; 1s;	[20 min]
6	5	AT	G2-Atividade 3: Aguarde o grupo 1 chegar nesta lição. Volte todos os cubos às posições iniciais. Crie um algoritmo para que zerobot, saindo do ponto (3,6) empurre o cubo B para o ponto (2,3) e, em sequência, empurre o cubo D até a posição (4,5) em um único algoritmo.	PF; PT; VE; VD; FOR; 1s;	[20 min]
7	6	AT	G1-Atividade 4: Aguarde o grupo 2 chegar nesta lição. Volte todos os cubos às posições iniciais. Crie um algoritmo para que zerobot, saindo do ponto (5,5) empurre o cubo A para o ponto (2,5) e, em sequência, empurre o cubo C até a posição (4,3) em um único algoritmo. Use o bloco espere 1s para controlar o algoritmo de forma que os 2 grupos executem ao mesmo tempo, mas SEM que os robôs se choquem.	PF; PT; VE; VD; FOR; 1s;	



Apoio:



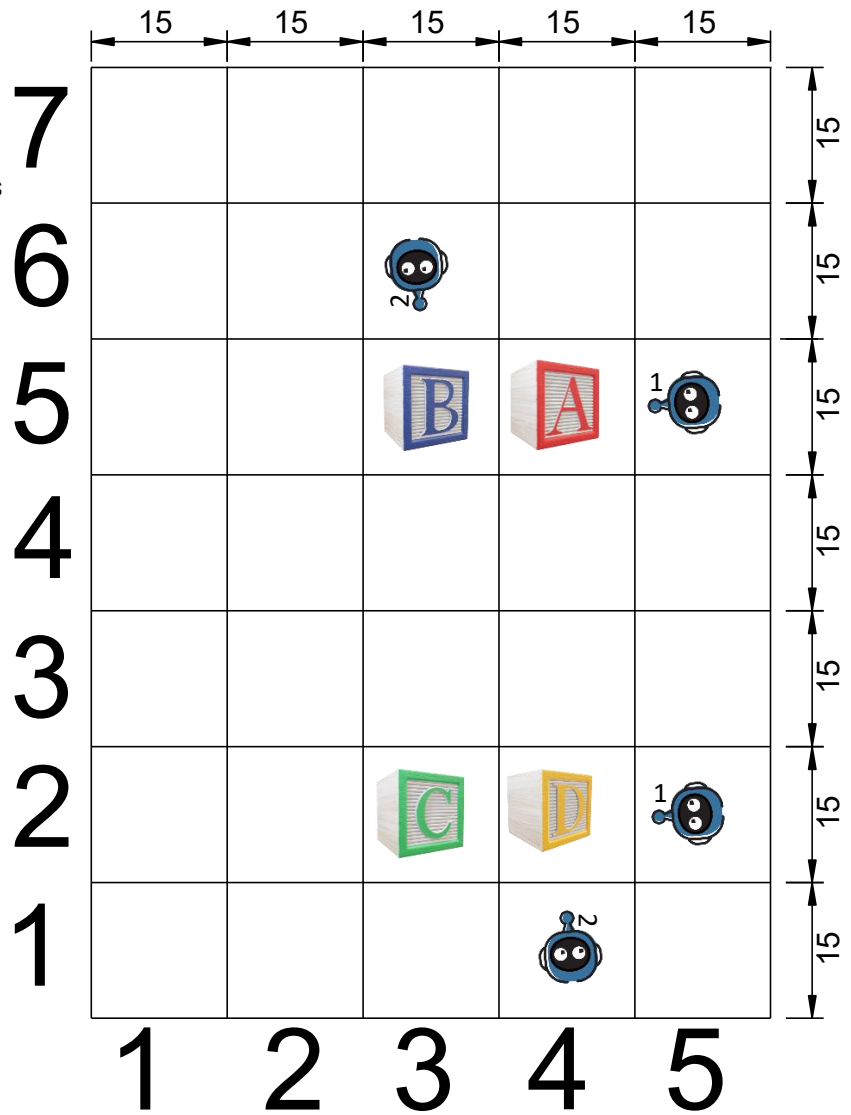
Desenvolvido por: Yuri Souza Padua



8	6	AX	G2-Atividade 4: Aguarde o grupo 1 chegar nesta lição. Volte todos os cubos às posições iniciais. Crie um algoritmo para que zerobot, saindo do ponto (3,6) empurre o cubo B para o ponto (2,3) e, em sequência, empurre o cubo D até a posição (4,5) em um único algoritmo. Use o bloco espere 1s para controlar o algoritmo de forma que os 2 grupos executem ao mesmo tempo, mas SEM que os robôs se choquem.	PF; PT; VE; VD; FOR; 1s;	
---	---	----	---	-----------------------------	--

### Sugestões de alteração ou adaptação

- Mude as posições iniciais dos robôs e/ou dos cubos.
- Trabalhar quatro grupos por região quadriculada.



Apoio:



Desenvolvido por: Yuri Souza Padua



**Zerobot**

## Plano de Aula Zerobot

Plano de Aula - Plano Cartesiano 4 - Empurrando objetos e girando polígonos no plano

Componente Curricular: Matemática



Escola:	
Série/Turma:	Nº de alunos:
Professor(a):	

### Habilidades do pensamento computacional:

#### 1. Decomposição e Generalização

É capacidade de dividir um problema grande e complexo em diversos problemas de menor ordem e a capacidade de criar uma solução que possa ser aplicada a mais de uma situação nas mesmas condições.

### Habilidades do Componente Curricular:

1. Utilizar e compreender diferentes representações para a localização de objetos no plano, como mapas, células em planilhas eletrônicas e coordenadas geográficas, a fim de desenvolver as primeiras noções de coordenadas cartesianas. (EF05MA14)
2. Interpretar, descrever e representar a localização ou movimentação de objetos no plano cartesiano (1º quadrante), utilizando coordenadas cartesianas, indicando mudanças de direção e de sentido e giros. (EF05MA15)

### Recursos e Materiais

- Zerobot
- Zerobot App
- Região quadriculada (105cm X 75cm)
- Cubos

### Requisitos em programação

- Aula Programação 2: Sequência de passos. Uso básico dos blocos incluindo alguma ideia de laços de repetição e, do robô, os atuadores LED, caneta, buzina.

### Objetivo

- Fixar os conceitos sobre o plano cartesiano e a navegação nele.

### Avaliação

- Verificar se os alunos conseguem entender a representação de cada célula do plano cartesiano
- Verificar se os alunos conseguem entender os problemas propostos, considerando a ambientação do plano cartesiano.
- Verificar como os grupos resolvem os problemas de girar os polígonos considerando o vértice fixo e a nova posição dos outros vértices.
- Número de exercícios concluídos




Apoio:








## Desenvolvimento das Atividades Regulares – Plano Cartesiano 4 - Empurrando objetos e girando polígonos no plano

 **Caminho no aplicativo:** Matemática → Geometria → Plano Cartesiano 4 - Empurrando objetos e girando polígonos no plano

 **Instruções:** Nesta aula, os alunos devem conseguir “enxergar” como os vértices de um polígono “se movem” quando este é rotacionado 90° para direita ou esquerda. Idealmente, não coloque nenhuma marcação no tapete quadriculado, deixa os alunos tentarem entender/abstrair onde cada cubo deve iniciar e terminar. Esclarecendo, é dada a posição inicial de um polígono através de seus vértices e na sequência os alunos devem empurrar um vértice por exercício, conforme o enunciado. Ao final, o polígono indicado inicialmente terá sido “rotacionado” em 90°.

#	Pré Req	Tipo	Enunciado	Blocos	Tempo previsto
1	-	AT	Considere que a figura inicial, com os vértices A(3,4), B(3,6), C(4,6) e D(4,4) deve ser rotacionada para a direita em torno do vértice C. Crie um algoritmo para que zerobot, saindo do ponto (4,2) empurre o cubo A para o ponto correspondente a rotação. Toque um beep toda vez que virar.	PF; PT; VE; VD; LR; LG; FOR; BZ;	[12 min]
2	1	AT	Considere que a figura inicial deve ser rotacionada para a direita em torno do vértice C. Crie um algoritmo para que zerobot, saindo do ponto (2,8) empurre o cubo B para o ponto correspondente a rotação. Faça o caminho com o LED Verde aceso	PF; PT; VE; VD; LR; LG; FOR; BZ;	[12 min]
3	2	AT	Considere que a figura inicial deve ser rotacionada para a direita em torno do vértice C. Crie um algoritmo para que zerobot, saindo do ponto (3,2) empurre o cubo D para o ponto correspondente a rotação. Faça o caminho com o LED Vermelho aceso	PF; PT; VE; VD; LR; LG; FOR; BZ;	[12 min]
4	3	AT	Considere que uma nova figura inicial, com os vértices A(4,2), B(1,2), C(1,4) e D(4,4) deve ser rotacionada para a direita em torno do vértice D. Crie um algoritmo para que zerobot, saindo do ponto (5,3) empurre o cubo C para o ponto correspondente a rotação. Toque um beep toda vez que virar.	PF; PT; VE; VD; LR; LG; FOR; BZ;	[12 min]
5	4	AT	Crie um algoritmo para que zerobot, saindo do ponto (5,2) empurre o cubo A para o ponto correspondente a essa rotação. Faça o caminho com o LED Vermelho aceso	PF; PT; VE; VD; LR; LG; FOR; BZ;	[12 min]



Apoio:



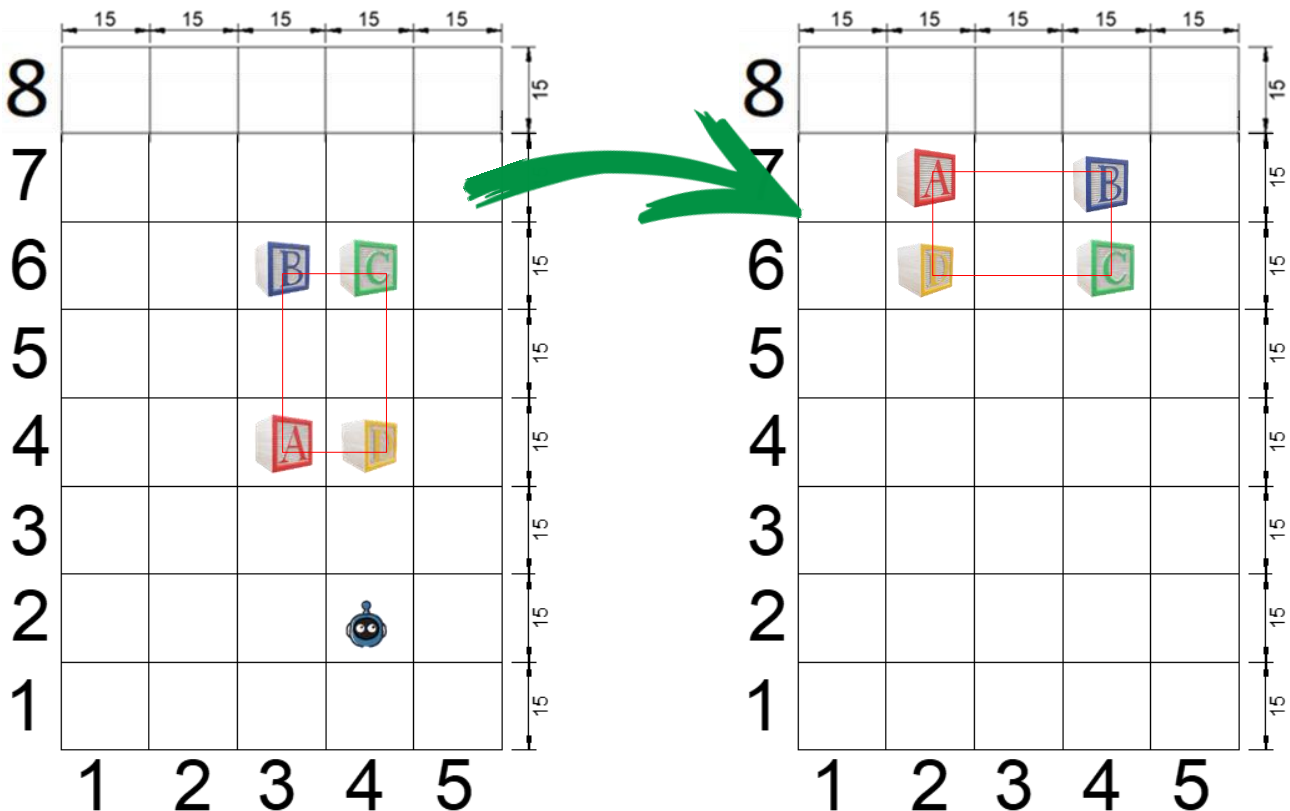
Desenvolvido por: Yuri Souza Padua



6	5	AT	Crie um algoritmo para que zerobot, saindo do ponto (1,1) empurre o cubo B para o ponto correspondentes a rotação. Faça o caminho com o LED Verde aceso	PF; PT; VE; VD; LR; LG; FOR; BZ;	[12 min]
7	6	AX	Peça a caneta para o professor e remova os cubos do tapete quadriculado. Considere o quadrilátero formado pelos vértices A(2,7), B(4,7), C(4,8) e D(2,8). Crie um algoritmo para desenhar esse quadrilátero se ele for rotacionado para a direita sobre o vértice A. O robô deve partir do ponto (3,3) Dica: o vértice D ficará em algum lugar da linha 7.	PF; PT; VE; VD; LR; LG; FOR; BZ;	[12 min]

### Sugestões de alteração ou adaptação

- Mude as posições iniciais dos robôs e/ou dos cubos.
- Trocar as figuras/polígonos iniciais
- Trabalhar com 2 grupos por região quadriculada .



Apoio:



Desenvolvido por: Yuri Souza Padua



## Plano de Aula Zerobot

Polígonos 1 – Desenhando Polígonos

Componente Curricular: Matemática



Escola:	
Série/Turma:	Nº de alunos:
Professor(a):	

### Habilidades do Componente Curricular:

1. Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e desenhá-los, utilizando material de desenho ou tecnologias digitais. (EF05MA17)

### Recursos e Materiais

- Zerobot
- Zerobot App
- Caneta para Quadro branco

### Requisitos em programação

- Aula Programação 2: Sequência de passos. Uso básico dos blocos incluindo alguma ideia de laços de repetição e, do robô, os atuadores LED, caneta, buzina.

### Objetivo

- Fixar os conceitos sobre o que são polígonos regulares, côncavos, convexos, ângulos, vértices e arestas.

### Avaliação

- Verificar se os alunos conseguem desenhar as formas geométricas corretamente, considerando os ângulos, vértices e arestas.
- Número de exercícios concluídos



Apoio:



Desenvolvido por: Yuri Souza Padua



## Desenvolvimento da Atividade Polígonos 1 – Desenhando Polígonos

**Caminho no aplicativo:** Matemática → Geometria → Polígonos 1 – Desenhando Polígonos

**Sugestão:** Discuta com os alunos sobre o conceito de vértices. Qual é o polígono regular com 5 vértices? (pentágono) Qual ângulo interno do pentágono regular?(108°). Qual outro polígono com 5 vértices poderia ser desenhado? (qualquer um não regular)

**Sugestão:** Discuta com os alunos os conceitos de arestas. Qual polígono regular possui 6 arestas? (hexágono). Quais são possíveis desenhos para um polígono não regular com 6 arestas? Se os alunos estiverem maduros o suficiente, oriente cada grupo a pontar uma sequência para que o zerobot faça um desenho diferente, mesmo que todos os ângulos sejam de 90°. Como desafio o professor pode sugerir que 3 arestas tenham tamanho 5 e 3 arestas tamanho 10, para fazer os alunos trabalharem mais com ângulos, diferentes de 90°.

**Sugestão:** Discuta com os alunos o que são polígonos côncavos e convexos.

#	Pré Req	Tipo	Enunciado	Blocos	Tempo previsto
1	-	AT	Criem um algoritmo para que o zerobot desenhe um polígono com regular 5 vértices.	PF; PFcm; PT; PTcm; VE; VEg; VD; VDg; SC; DC; FOR;	[20 min]
2	1	AT	Criem um algoritmo para que o o zerobot desenhe um polígono não regular com 6 arestas.	PF; PFcm; PT; PTcm; VE; VEg; VD; VDg; SC; DC; FOR;	[20 min]
3	2	AT	Criem um algoritmo para que o zerobot desenhe um polígono côncavo com 5 vértices.	PF; PFcm; PT; PTcm; VE; VEg; VD; VDg; SC; DC; FOR;	[20 min]
4	3	AX	Criem um algoritmo para que o zerobot desenhe um polígono convexo com 5 arestas.	PF; PFcm; PT; PTcm; VE; VEg; VD; VDg; SC; DC; FOR;	
5	3	AX	Criem um algoritmo para que o zerobot desenhe um polígono côncavo com 5 vértices.	PF; PFcm; PT; PTcm; VE; VEg; VD; VDg; SC; DC; FOR;	
6	3	AX	Criem um algoritmo para que o zerobot desenhe um trapézio.	PF; PFcm; PT; PTcm; VE; VEg; VD; VDg; SC; DC; FOR;	
7	3	AX	Criem um algoritmo para que o zerobot desenhe um paralelogramo.	PF; PFcm; PT; PTcm; VE; VEg; VD; VDg; SC; DC; FOR;	

### Sugestões de alteração ou adaptação

- É possível trabalhar a questão de polígonos regulares e não regulares, convexos e côncavos.
- Desafie os alunos a desenhar o polígono côncavo com o maior número de lados que eles conseguirem.
- Trabalhar questões relativas áreas e perímetros e sua relação com as arestas.
- Trabalhar questões de ângulos internos e externos.



Apoio:



Desenvolvido por: Yuri Souza Padua



## Plano de Aula Zerobot

Geometria – Áreas 1 – Desenhando e Calculando  
Componente Curricular: Matemática



Escola:	
Série/Turma:	Nº de alunos:
Professor(a):	

### Habilidades do pensamento computacional:

#### 1. Manipulação de Dados

É a capacidade de capturar e analisar informações de forma lógica.

#### 2. Decomposição e Generalização

É a capacidade de dividir um problema grande e complexo em diversos problemas de menor ordem e a capacidade de criar uma solução que possa ser aplicada a mais de uma situação nas mesmas condições.

### Habilidades do Componente Curricular:

1. Identificar e representar frações (menores e maiores que a unidade), associando-as ao resultado de uma divisão ou à ideia de parte de um todo, utilizando a reta numérica como recurso. (EF05MA03).
2. Resolver e elaborar problemas cuja conversão em sentença matemática seja uma igualdade com uma operação em que um dos termos é desconhecido. (EF05MA11)
3. Resolver e elaborar problemas envolvendo medidas das grandezas comprimento, área, massa, tempo, temperatura e capacidade, recorrendo a transformações entre as unidades mais usuais em contextos socioculturais. (EF05MA19) – Áreas, neste caso.

### Recursos e Materiais

- Zerobot
- Zerobot App
- Caneta para Quadro branco / Apagador

### Requisitos em programação

- Aula Programação 2: Sequência de passos. Uso básico dos blocos incluindo alguma ideia de laços de repetição e, do robô, os atuadores LED, caneta, buzina.

### Objetivo

- Investigar qual a relação entre o lado de um quadrado e seu perímetro e área.
- Instigar os alunos a descobrir como achar alguma informação, baseados nas informações fornecidas e de conhecimento prévio.



Apoio:




Desenvolvido por: Yuri Souza Padua



## Avaliação

- Verificar se os alunos conseguem desenhar as figuras conforme solicitado
- Verificar se os alunos conseguem efetuar os cálculos corretamente, entendendo a relação entre os valores solicitados
- Número de exercícios concluídos

## Desenvolvimento das Atividades Regulares – Áreas 1 – Desenhando e Calculando

 **Caminho no aplicativo:** Matemática → Grandezas e Medidas → Áreas 1 – Desenhando e Calculando



**Sugestão:** Discuta com os alunos como obter a **medida do lado do quadrado a partir de sua área**. Divida o problema de acordo com as informações que os alunos já sabem, por exemplo:

- Sabemos desenhar um quadrado. O desenho ajuda a pensar na solução do problema.
- Temos a área.
- Como é calculado a área do quadrado? (Multiplicando-se os lados)
- O que sabemos sobre os lados de um quadrado? (são igual)
- Então, se os lados são iguais e a área é a multiplicação dos lados, podemos dizer que o lado X lado é igual sua área. Se sabemos o valor da área, para encontrar o valor dos lados, temos que procurar algum número que, multiplicado por ele mesmo, dê o valor da área do quadrado (lado X lado = área). Pronto, problema resolvido.

No caso dos retângulos os valores dos lados são diferentes, então forneceremos um dos lados e a área para que as crianças encontrem o valor do outro lado usando o mesmo raciocínio acima (lado Dado X lado Para Descobrir = área). A ideia desses exercícios é que os alunos desenvolvam as habilidades de inferência e de descoberta de valores de acordo com as tentativas e erros, mesmo sem montar as equações.

#	Pré Req	Tipo	Enunciado	Blocos	Tempo previsto
1	-	AT	Sabendo que cada passo do Zerobot mede 10 cm, crie um algoritmo para que o zerobot desenhe um quadrado com área de 25cm <sup>2</sup> . Anote nesse desenho seu nome como Q1 e as medidas dos seus lados.	PF; PFcm; PT; PTcm; VE; VEg; VD; VDg; SC; DC; FOR;	[15 min]
2	1	AT	Sabendo que cada passo do Zerobot mede 10 cm, crie um algoritmo para que o zerobot desenhe um quadrado com área de 49cm <sup>2</sup> . Anote nesse desenho seu nome como Q2 e as medidas dos seus lados.	PF; PFcm; PT; PTcm; VE; VEg; VD; VDg; SC; DC; FOR;	[15 min]
3	2	QZ	Qual o perímetro do quadrado (Q1) do exercício 1? A:25cm. B:20cm. C:50cm		[1 min]
4	3	QZ	Qual o perímetro do quadrado (Q2) do exercício 2? A:49cm. B:25cm. C:28cm		[1 min]



Apoio:



Desenvolvido por: Yuri Souza Padua



5	4	AT	Sabendo que cada passo do Zerobot mede 10 cm, crie um algoritmo para que o zerobot desenhe um retângulo com área de 600 cm <sup>2</sup> , sabendo que um dos lados mede 20cm. Anote nesse desenho seu nome como R1 e as medidas dos seus lados.	PF; PFcm; PT; PTcm; VE; VEg; VD; VDg; SC; DC; FOR;	[15 min]
6	5	AT	Sabendo que cada passo do Zerobot mede 10 cm, crie um algoritmo para que o zerobot desenhe um retângulo com área de 300 cm <sup>2</sup> , sabendo que um dos lados mede 5cm. Anote nesse desenho seu nome como R2 e as medidas dos seus lados.	PF; PFcm; PT; PTcm; VE; VEg; VD; VDg; SC; DC; FOR;	[15 min]
7	6	QZ	Qual o perímetro retângulo (R1) do exercício 5? A:100cm. B:20cm. C:600cm		[1 min]
8	7	QZ	Qual o perímetro do retângulo (R2) do exercício 6? A:300cm. B:130cm. C:5cm		[1 min]
9	8	AX	Sabendo que cada passo do Zerobot mede 10 cm, crie um algoritmo para que o zerobot desenhe um quadrado com área de 36 cm <sup>2</sup> .	PF; PFcm; PT; PTcm; VE; VEg; VD; VDg; SC; DC; FOR;	
10	8	AX	Sabendo que cada passo do Zerobot mede 10 cm, crie um algoritmo para que o zerobot desenhe um retângulo com área de 50 cm <sup>2</sup> . Dica: a área é o lado maior X o lado menor, então encontre 2 números que multiplicado resultem em 50.	PF; PFcm; PT; PTcm; VE; VEg; VD; VDg; SC; DC; FOR;	

### Sugestões de alteração ou adaptação

- Trabalhar com formas geométricas mais complexas, como triângulos, pentágonos, etc.
- Trabalhar com problemas matemáticos envolvendo perímetro e área, por exemplo: desenhe 2 retângulos com o mesmo perímetro, mas área diferente.
- Trabalhar com área e perímetro de polígonos não regulares.
- Trabalhar com transformações das medidas das áreas (de centímetros para metros, metros para centímetros, etc).
- Trabalhar questões como “área de uma casa”, ou “área de um quarteirão”.



Apoio:



Desenvolvido por: Yuri Souza Padua





## Plano de Aula Zerobot

Porcentagem – 1 – Porcentagem na reta  
Componente Curricular: Matemática



Escola:	
Série/Turma:	Nº de alunos:
Professor(a):	

### Habilidades do pensamento computacional:

#### 1. Reconhecimento de Padrões

É capacidade de identificar os processos, partes ou situações que se repetem, que possuem um padrão.

#### 2. Manipulação de Dados

É a capacidade de capturar e analisar informações de forma lógica.

### Habilidades do Componente Curricular:

1. Ler, escrever e ordenar números racionais na forma decimal com compreensão das principais características do sistema de numeração decimal, utilizando, como recursos, a composição e decomposição e a reta numérica. (EF05MA02)
2. Identificar e representar frações (menores e maiores que a unidade), associando-as ao resultado de uma divisão ou à ideia de parte de um todo, utilizando a reta numérica como recurso. (EF05MA03).
3. Identificar frações equivalentes. (EF05MA04)
4. Comparar e ordenar números racionais positivos (representações fracionária e decimal), relacionando-os a pontos na reta numérica. (EF05MA05)
5. Associar as representações 10%, 25%, 50%, 75% e 100% respectivamente à décima parte, quarta parte, metade, três quartos e um inteiro, para calcular porcentagens, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros. (EF05MA06)
6. Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com números naturais e com números racionais, cuja representação decimal seja finita, utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos. (EF05MA07)

### Recursos e Materiais

- Zerobot
- Zerobot App
- Caneta para Quadro branco – preferencialmente mais de uma cor

### Requisitos em programação

- Aula Programação 2: Sequência de passos. Uso básico dos blocos incluindo alguma ideia de laços de repetição e, do robô, os atuadores LED, caneta, buzina.



Apoio:





## Objetivo


- Fixar os conceitos básicos de porcentagem, através dos exercícios de dividir a reta numérica de acordo com os valores solicitadas.

## Avaliação

- Verificar se os alunos conseguem desenhar e dividir a reta numérica conforme a fração solicitada, seja marcando com a caneta ou acendendo os LEDs corretamente.
- Número de exercícios concluídos

## Desenvolvimento das Atividades Regulares – Porcentagem 1 – Porcentagem na reta

 **Caminho no aplicativo:** Matemática → Números → Porcentagem 1 – Porcentagem na reta

 **Sugestão:** Instigue os alunos e encontrar um padrão nos exercícios. No caso, contas com porcentagem podem ser associadas a “padrões” de divisões. Por exemplo: 50% é igual metade (1/2), ou seja, basta dividir o valor por 2; para encontrar 10% de alguma coisa, basta dividir o valor por 10; identificar que “qualquer fração onde o denominador é 100”, representa alguma porcentagem, pois 30% = 30/100.

#	Pré Req	Tipo	Enunciado	Blocos	Tempo previsto
1	-	AT	Sabendo que cada passo do Zerobot mede 10 cm, crie um algoritmo para desenhar uma reta com tamanho de 1m, partindo da região de partida 1.	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR	[5 min]
2	1	AT	Sabendo que cada passo do Zerobot mede 10 cm, crie um algoritmo para marcar 11 pontos, sendo um ponto a cada passo pouco acima da reta. O primeiro ponto deve ser marcado ANTES do robô se movimentar. Quando acabar, marque, com a caneta, os números de 0 a 10 que aqueles pontos representam na reta. (0 a 10 – por isso 11 pontos)	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR	[12 min]
3	2	AT	Sabendo que cada passo do Zerobot mede 10cm, Crie um algoritmo que marque um ponto que represente 35% do tamanho da reta, partindo da região de partida 3. Com sua caneta, escreva a porcentagem ao lado do ponto marcado.	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR	[5 min]
4	3	AT	Crie um algoritmo que marque um ponto que represente 85% do tamanho da reta, partindo da região de partida 3. Com sua caneta, escreva a porcentagem ao lado do ponto marcado.	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR	[5 min]
5	4	QZ	Qual dos algoritmos abaixo fará o zerobot marcar um ponto referente 60% do tamanho da reta?		[1 min]
6	5	AT	Crie um algoritmo que marque um ponto que represente (43/100 da reta) + 10% do tamanho da reta, partindo da região de partida 3. Com sua caneta, escreva a porcentagem ao lado do ponto marcado.	PF; PT; VE; VD; SC; DC; FOR	[10 min]
7	6	AT	Crie um algoritmo que o zerobot ande (sem riscar) 50% da reta APENAS com o LED VERDE aceso e 50% APENAS com o LED VERMELHO aceso.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR	[8 min]



Apoio:



Desenvolvido por: Yuri Souza Padua



8	7	QZ	Qual dos algoritmos abaixo fará o zerobot andar 50% da reta com algum LED aceso e o 4/8 restante com mesmo LED apagado?		[1 min]
9	8	AT	Partindo da região de partida 3, crie um algoritmo que ande 30% do tamanho da reta APENAS com o LED verde aceso. Ande mais 20% do tamanho da reta com os LEDs APAGADOS. E, finalmente, mais 40% do tamanho da reta APENAS com o LED vermelho aceso e marque um ponto. Com sua caneta, escreva a porcentagem ao lado do ponto marcado referente ao trajeto total do zerobot.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR	[15 min]
10	9	AT	Partindo da região de partida 3, crie um algoritmo que ande 50% da reta APENAS com o LED vermelho aceso. Ande mais 20% da RETA RESTANTE com os LEDs apagados. Ande mais 75% da RETA RESTANTE com os 2 LED acesos e marque um ponto. Com sua caneta, escreva a porcentagem ao lado do ponto marcado referente ao trajeto total do zerobot.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR	[15 min]
11	10	QZ	Qual dos algoritmos abaixo fará o zerobot marcar um ponto referente a fração resultante dessa conta (10% do tamanho da reta) + 2?		[1 min]
12	11	AT	Partindo da região de partida 3, crie um algoritmo que ande 50% da reta, abaixe a caneta e volte ao ponto que representa a 40% da reta. Dê um beep ao final.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR; BZ	[5 min]
13	6	AX	Crie um algoritmo para marcar um ponto que represente a porcentagem resultante dessa conta (20% do tamanho da reta + 40/100 da reta), partindo da região de partida 3 e dê um beep ao final. Com sua caneta, escreva a fração ao lado do ponto marcado.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR; BZ	
14	6	AX	Crie um algoritmo para marcar um ponto que represente a porcentagem resultante dessa conta (10/100 da reta) + (20% da reta) + (50/100 da reta), partindo da região de partida 3 e dê um beep ao final. Com sua caneta, escreva a fração ao lado do ponto marcado.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR; BZ da	

### Sugestões de alteração ou adaptação

- Trabalhe com porcentagem mais difíceis de serem calculadas.
- Utilizar a reta para marcar contas com porcentagem. (10% de 100) + (30% do restante dos 100).
- Utilizar a reta para marcar contas com frações.  $(1/4) + (1/2) = 3/4$  e representa-las em forma de porcentagem.
- Trabalhar com aproximações.



Apoio:



Desenvolvido por: Yuri Souza Padua



## Plano de Aula Zerobot

Plano de Aula - Porcentagem 2 – Porcentagem de figuras com desconto

Componente Curricular: Matemática



Escola:	
Série/Turma:	Nº de alunos:
Professor(a):	

### Habilidades do pensamento computacional:

#### 1. Manipulação de Dados

É a capacidade de capturar e analisar informações de forma lógica.

### Habilidades do Componente Curricular:

1. Ler, escrever e ordenar números racionais na forma decimal com compreensão das principais características do sistema de numeração decimal, utilizando, como recursos, a composição e decomposição e a reta numérica. (EF05MA02)
2. Identificar e representar frações (menores e maiores que a unidade), associando-as ao resultado de uma divisão ou à ideia de parte de um todo, utilizando a reta numérica como recurso. (EF05MA03).
3. Identificar frações equivalentes. (EF05MA04)
4. Associar as representações 10%, 25%, 50%, 75% e 100% respectivamente à décima parte, quarta parte, metade, três quartos e um inteiro, para calcular porcentagens, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros. (EF05MA06)
5. Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com números naturais e com números racionais, cuja representação decimal seja finita, utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos. (EF05MA07)
6. Resolver e elaborar problemas cuja conversão em sentença matemática seja uma igualdade com uma operação em que um dos termos é desconhecido. (EF05MA11)

### Recursos e Materiais

- Zerobot
- Zerobot App
- Caneta para Quadro branco – preferencialmente mais de uma cor.

### Requisitos em programação

- Aula Programação 2: Sequência de passos. Uso básico dos blocos incluindo alguma ideia de laços de repetição e, do robô, os atuadores LED, caneta, buzina.

### Objetivo

- Fixar os conceitos de porcentagem, através dos exercícios de aplicar um desconto a um valor e observar sua representação em figuras.



Apoio:




Desenvolvido por: Yuri Souza Padua



## Avaliação

- Verificar se os alunos conseguem desenhar as figuras corretamente e “descontar” determinadas porcentagens das medidas dos lados.
- Número de exercícios concluídos

## Desenvolvimento das Atividades Regulares – Porcentagem 2 – Porcentagem de figuras com desconto

 **Caminho no aplicativo:** Matemática → Números → Porcentagem 2 – Porcentagem de figuras com desconto

#	Pré Req	Tipo	Enunciado	Blocos	Tempo previsto
1	-	AT	Sabendo que cada passo do Zerobot mede 10cm, desenhe um quadrado com lado 20cm. Marque o nome desse quadrado como Q1.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR	[5 min]
2	1	AT	Sabendo que cada passo do Zerobot mede 10cm, aplique um DESCONTO de 10% nos lados do quadrado Q1 e desenhe um novo quadrado com lado valendo o novo valor. Marque esse quadrado como Q2.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR	[12 min]
3	2	AT	Sabendo que cada passo do Zerobot mede 10cm, aplique um DESCONTO de 25% nos lados do quadrado Q1 e desenhe um novo quadrado com lado valendo APENAS O VALOR DESCONTADO. Marque o esse novo quadrado como Q3.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR	[12 min]
4	3	AT	Sabendo que cada passo do Zerobot mede 10cm, desenhe um retângulo com lados 26cm e 36cm. Marque o nome desse retângulo como R1.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR	[5 min]
5	4	AT	Sabendo que cada passo do Zerobot mede 10cm, aplique um DESCONTO de 50% nos lados do retângulo R1 e desenhe um novo retângulo com lados valendo os novos valores. Marque esse retângulo como R2.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR	[12 min]
6	5	AT	Desafio: Sabendo que cada passo do Zerobot mede 10cm, aplique um ACRESCIMO de 50% nos lados do retângulo R2 e desenhe um novo retângulo com lados valendo os novos valores. Marque esse retângulo como R3.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR	[20 min]
7	6	<b>AX</b>	Sabendo que cada passo do Zerobot mede 10cm, desenhe um quadrado com lado 30cm. Marque o nome desse quadrado como Q4. Enquanto estiver desenhando o quadrado, ande 50%	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR	



Apoio:



Desenvolvido por: Yuri Souza Padua



			do perímetro apenas com o LED VERDE aceso e 50% apenas com o LED VERMELHO aceso.		
8	7	<b>AX</b>	Sabendo que cada passo do Zerobot mede 10cm, aplique um DESCONTO de 30% nos lados do quadrado Q4 e desenhe um novo quadrado com lado valendo o novo valor. Marque esse quadrado como Q5.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR	
9	8	<b>AX</b>	Sabendo que cada passo do Zerobot mede 10cm, aplique um DESCONTO de 65% nos lados do quadrado Q4 e desenhe um novo quadrado com lado valendo APENAS O VALOR DESCONTADO. Marque o esse novo quadrado como Q6.	PF; PT; VE; VD; LG; LR; SC; DC; FOR	

### Sugestões de alteração ou adaptação

- Trabalhe com porcentagem mais difíceis de serem calculadas.
- Os lados do quadrado podem ser fornecidos como contas com porcentagem. (10% de 100) + (30% do restante dos 100).
- Trabalhar com aproximações.



Apoio:



Desenvolvido por: Yuri Souza Padua



Escola:	
Série/Turma:	Nº de alunos:
Professor(a):	

## Habilidades do pensamento computacional:

### 1. Decomposição e Generalização

É capacidade de dividir um problema grande e complexo em diversos problemas de menor ordem e a capacidade de criar uma solução que possa ser aplicada a mais de uma situação nas mesmas condições.

## Habilidades do Componente Curricular:

1. Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana. (EF05CI05)

## Recursos e Materiais

- Zerobot
- Zerobot App
- Caneta para Quadro branco – preferencialmente mais de uma cor.
- Região quadriculada (75cm X 105cm)

## Requisitos em programação

- Aula Programação 2: Sequência de passos. Uso básico dos blocos incluindo alguma ideia de laços de repetição e, do robô, os atuadores LED, caneta, buzina.

## Objetivo

- Fixar os conceitos sobre quais são os materiais recicláveis e as cores que representam cada um.

## Avaliação

- Verificar se os alunos conseguem entender os objetivos
- Verificar se os alunos sabem “responder” exercício (seja por conhecimento prévio ou via consulta)
- Número de exercícios concluídos




Apoio:









## Desenvolvimento das Atividades Regulares – Materiais Recicláveis 1

 **Caminho no aplicativo:** Ciências → Matéria e energia → Materiais Recicláveis 1

 **Instruções:** Nesta aula, reforce com os alunos que o ponto de início de todas as atividades é o (A,1). Atenção às regras de cada atividade também é muito importante.

 **Sugestão:** Instrua os alunos a dividirem o problema em partes menores, por exemplo, primeiramente identificar quais são os objetos requisitados no exercício, depois pensar em qual melhor caminho para cada objeto, levando em conta as regras e, finalmente, desenvolva o exercício.

#	Pré Req	Tipo	Enunciado	Blocos	Tempo previsto
1	-	QZ	Quantos tipos de materiais recicláveis existem no tapete? A: 3 tipos B: 4 tipos C:5 tipos		[1 min]
2	1	AT	Crie um algoritmo para que zerobot ande do ponto (A,1) por todos itens de plástico e pisque o LED com a cor correspondente sempre que passar por algum.	PF; PT; VE; VD; LR; LG; FOR; BZ	[5 min]
3	2	AT	Crie um algoritmo para que zerobot ande do ponto (A,1) por todos itens de papel, tocando um beep em cada item e SEM passar por cima de materiais orgânicos ou de metal.	PF; PT; VE; VD; LR; LG; FOR; BZ	[12 min]
4	3	AT	Crie um algoritmo para que zerobot ande do ponto (A,1) por todos itens de metal, piscando os 2 LEDs em cada item e SEM passar por cima de materiais de vidro ou de papel.	PF; PT; VE; VD; LR; LG; FOR; BZ	[12 min]
5	4	AT	Crie um algoritmo para que zerobot ande do ponto (A,1) por todos itens de vidro e pisque o LED com a cor correspondente a este tipo de material sempre que passar por algum.	PF; PT; VE; VD; LR; LG; FOR; BZ	[12 min]
6	5	AT	Crie um algoritmo para que zerobot ande do ponto (A,1) por todos itens de orgânicos, tocando um beep em cada item e SEM passar por cima de materiais vidro ou de metal.	PF; PT; VE; VD; LR; LG; FOR; BZ	[12 min]
7	6	AT	Crie um algoritmo para que zerobot ande do ponto (A,1) por todos itens cuja cor de reciclagem é verde ou vermelha e pique o LED respectivo em cada item.	PF; PT; VE; VD; LR; LG; FOR; BZ	[20 min]
8	7	AX	Crie um algoritmo para que zerobot ande do ponto (A,1) por UM orgânico, UM papel e UM metal, sem passar por vidro. Toque um Beep a cada item.	PF; PT; VE; VD; LR; LG; FOR; BZ	



Apoio:



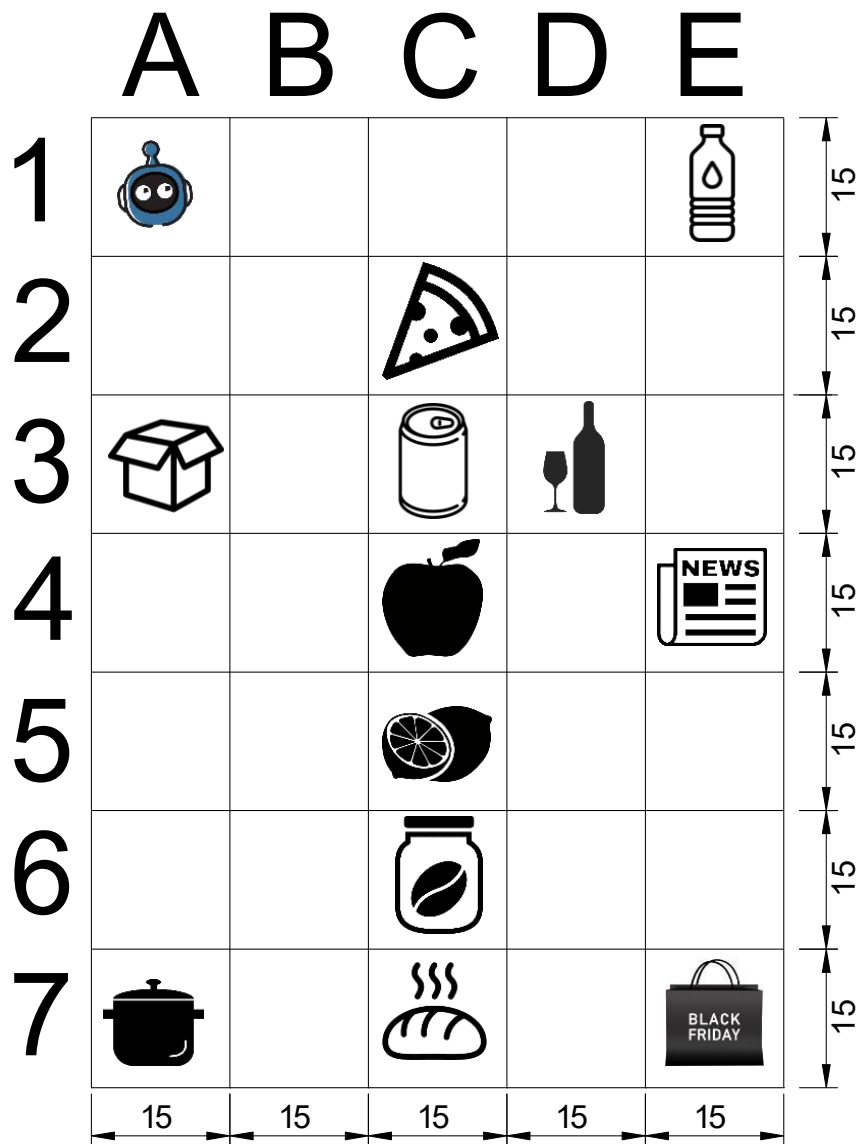
Desenvolvido por: Yuri Souza Padua



9	7	AX	Crie um algoritmo para que zerobot ande por todos itens respeitando as seguintes regras: Pisque os LED vermelho e verde nos itens que possuem a mesma cor. Toque um beep nos demais.	PF; PT; VE; VD; LR; LG; FOR; BZ
---	---	----	--	---------------------------------------

### Sugestões de alteração ou adaptação

- Trabalhe outros materiais
- Invente diferentes regras, por exemplo, células onde determinado LED deve ser piscado se o robô passar por ali.
- Use as coordenadas do plano cartesiano para trocar o início e o fim da atividade, além das instruções sobre os materiais recicláveis.



Apoio:



Desenvolvido por: Yuri Souza Padua

# APÊNDICE B – Levantamento de Perfil - Estudo de caso 1

## Professor Yuri – Quem são vocês?

1 - Qual seu nome?

---

2 - Você é menino ou menina?

Menino  Menina

3 - Quantos anos você tem?

8  9  10  11  12  13  \_\_\_\_

4 – Com que frequência você utiliza smartphones?

- Todos os dias  
 Cinco vezes por semana  
 Três vezes por semana  
 Uma vez por semana  
 Não utilizo ou não tenho smartphone

5 – Você sabe o que é programação de computadores?

Sim  Não

5.1 – Se “SIM”, descreva com suas palavras o que você sabe sobre programação de computadores.

---



---



---







---

6 - Qual das disciplinas você mais gosta?

	 Não gosto nada	 Não gosto	 Indiferente	 Gosto	 Gosto muito
Português	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Matemática	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
História	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Geografia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ciências	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7 – Marque nas opções de cada jogo, a frequência que você joga (se você joga) algum deles...

<p><b>Sudoku</b></p> <p>( ) Nunca ( ) Quase nunca ( ) Às vezes ( ) Com frequência ( ) Todo dia</p> 	<p><b>Xadrez</b></p>  <p>( ) Nunca ( ) Quase nunca ( ) Às vezes ( ) Com frequência ( ) Todo dia</p>
<p><b>CODE.ORG</b></p> <p>( ) Nunca ( ) Quase nunca ( ) Às vezes ( ) Com frequência ( ) Todo dia</p>  <p>Code.org</p>	<p><b>SCRATCH</b></p>  <p>( ) Nunca ( ) Quase nunca ( ) Às vezes ( ) Com frequência ( ) Todo dia</p>
<p><b>Lightbot</b></p>  <p>( ) Nunca ( ) Quase nunca ( ) Às vezes ( ) Com frequência ( ) Todo dia</p>	



# APÊNDICE C – Levantamento de Perfil - Estudo de caso 2

## Professor Yuri – Quem são vocês?

1 - Qual seu nome?

---

2 - Qual nome do seu professor e sua turma?

---

3 - Você é menino ou menina?

Menino  Menina

4 - Quantos anos você tem?

8  9  10  11  12  13

5 – Com que frequência você utiliza smartphones?

- Todos os dias  
 Cinco vezes por semana  
 Três vezes por semana  
 Uma vez por semana  
 Não utilizo ou não tenho smartphone

6 – Você sabe o que é programação de computadores?

Sim  Não

6.1 – Se “SIM”, qual das opções abaixo melhor define "Programação de Computadores" para você?

- É jogar on line  
 É usar internet  
 É usar Facebook / Instagram  
 É usar programas de digitar/editar textos  
 É fazer programas com códigos  
 É fazer robôs  
 Nenhuma das anteriores

7 - Qual das disciplinas você mais gosta?

	 Não gosto nada	 Não gosto	 Indiferente	 Gosto	 Gosto muito
Português	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Matemática	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
História	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Geografia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ciências	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8 – Marque nas opções de cada jogo, a frequência que você joga (se você joga) algum deles...

<p style="text-align: center;"><b>Sudoku</b></p> <p>( ) Nunca ( ) Quase nunca ( ) Às vezes ( ) Com frequência ( ) Todo dia</p> 	<p style="text-align: center;"><b>Xadrez</b></p>  <p>( ) Nunca ( ) Quase nunca ( ) Às vezes ( ) Com frequência ( ) Todo dia</p>
<p style="text-align: center;"><b>CODE.ORG</b></p> <p>( ) Nunca ( ) Quase nunca ( ) Às vezes ( ) Com frequência ( ) Todo dia</p>  <p style="text-align: center;">Code.org</p>	<p style="text-align: center;"><b>SCRATCH</b></p>  <p>( ) Nunca ( ) Quase nunca ( ) Às vezes ( ) Com frequência ( ) Todo dia</p>
<p style="text-align: center;"><b>Cubo Mágico</b></p> <p>( ) Nunca ( ) Quase nunca ( ) Às vezes ( ) Com frequência ( ) Todo dia</p> 	<p style="text-align: center;"><b>Lightbot</b></p>  <p>( ) Nunca ( ) Quase nunca ( ) Às vezes ( ) Com frequência ( ) Todo dia</p>





# APÊNDICE D – Questionário Emoti-SAM

O questionário abaixo foi utilizado para os alunos do estudo de caso-piloto e para estudantes e professores no segundo estudo.

## Questionário emoti-SAM – Zerobot – Professor Yuri

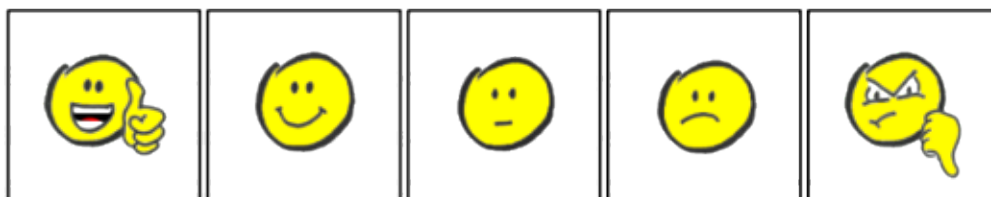
TURMA \_\_\_\_\_ DATA \_\_\_\_\_

1 - Você é menino ou menina?

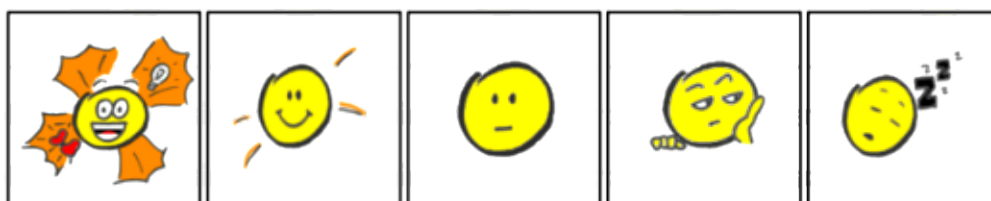
Menino  Menina

E quanto aos seus sentimentos sobre a aula de hoje...

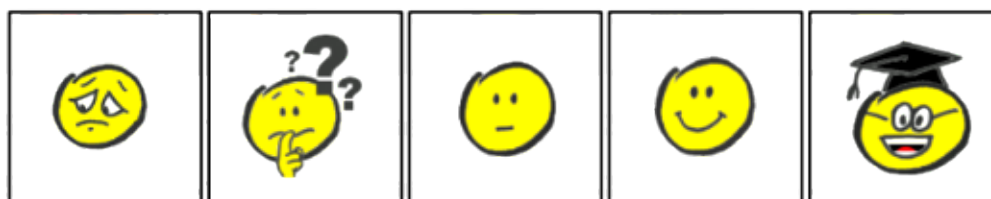
3 – Quão **feliz** você se sentiu ao usar o Zerobot hoje?



4 – Quão **entusiasmado, eufórico**, você se sentiu ao usar o Zerobot hoje?



5 – Quão no **controle** você se sentiu ao usar o Zerobot hoje?





# APÊNDICE E – Roteiro De Entrevistas - Estudo de caso 2

Como parte inicial do roteiro das entrevistas era vocalizado o seguinte *disclaimer*:

- Essa entrevista será digitalizada e analisada posteriormente.
- Todos os nomes serão omitidos, inclusive o seu.
- Nenhuma pergunta tem objetivo de constrangimento.
- Não é obrigatória a resposta a nenhuma pergunta, mas todas são relevantes para a pesquisa.
- A honestidade é fundamental para relevância dos dados. Sinceridade em todas as respostas.
- Se não souber o que responder em alguma questão, fique tranquilo e apenas informa que não sabe.
- A qualquer momento você pode me interromper e também fazer quaisquer comentários que achar pertinentes.

Na sequência, está o roteiro que guiou as entrevistas com os alunos:

1. O professor faltou? Se sim, muito ou pouco? Impactou ou não as aulas?
2. Na sua opinião, como foi a evolução dos conteúdos ao longo do ano? Foi um ano forte, fraco ou padrão? E especificamente sobre a disciplina de Matemática, como foi a evolução dos conteúdos ao longo do ano? Foi um ano forte, fraco ou padrão?
3. Acha que o robô impactou positivamente ou negativamente no aprendizado durante o projeto?
4. O que acha sobre o tempo de aula de (1h30)? É muito, pouco ou um bom tempo?
5. Sobre as aulas de programação no começo do estudo, acha que apenas 2 foram suficientes ou acha que mais (ou menos) aulas poderiam (ou deveriam) ser dadas?

Agora, vou perguntar sobre algumas das abordagens, alguns “padrões”, de exercícios das aulas, ok?...

6. A abordagem usada nas aulas que usam as retas está adequada? É funcional?  
Exemplos de aulas:

- a) Frações 1 – Frações simples e de inteiros
  - b) Frações 2 - Frações equivalentes
  - c) Porcentagem 1 – Porcentagem na reta
  - d) Multiplicação e Divisão de Racionais 1
  - e) Sistema Métrico 1 - Marcando centímetros na reta
7. A abordagem usada nas aulas que usam os desenhos está adequada? É funcional?  
Exemplos de aulas:
- a) Áreas 1 – Desenhando e Calculando
  - b) Perímetros 1 – Desenhando e Calculando
  - c) Áreas e Perímetros 1 – Desenhando áreas iguais e perímetros diferentes
  - d) Frações 3 - Frações equivalentes em figuras
  - e) Porcentagem 2 – Porcentagem de figuras com desconto
  - f) Plano Cartesiano 2 - Desenhando no plano
  - g) Polígonos 1 - Desenhando Polígonos
8. A abordagem usada nas aulas que usam objetos para empurrar ou apenas o deslocamento está adequado? É funcional? Exemplos de aulas:
- a) Materiais Recicláveis 1
  - b) Plano Cartesiano 1 - Navegando no plano
  - c) Plano Cartesiano 3 - Empurrando objetos no plano
  - d) Plano Cartesiano 4 - Empurrando objetos e girando polígonos no plano
  - e) Programação 1 - Introdução
  - f) Programação 2 - Caneta
9. Você estava presente na aula de Materiais recicláveis? E se sim, o que achou da dessa aula, considerando que é um tema de ciências e não de matemática? Achou válida? Acha deveríamos ter feito mais aulas de outras disciplinas ou o foco em matemática foi ideal?
10. Quando você estava utilizando o robô/aplicativo, parecia mais que estava jogando/brincando ou mais que estava fazendo uma aula com robô ?
11. Depois de fazer muitas aulas com o robô, ele ainda estava tão legal/divertido quanto no começo do ano ou ele já estava chato?

Nas próximas perguntas, vou falar alguns nomes meio estranhos. Responda com base no que você sabe/entende sobre o conceito e não tenha medo de dizer que “não foi bem trabalhado” se não reconhecer o conceito, ok? E também não se assuste se eu fizer perguntas “iguais ou muito parecidas”, ok? Não precisa ser sim ou não, se achar válido, pode fazer comentários.

12. Acha que o conceito “algoritmos” foi bem trabalhado?
13. Acha que o conceito “abstração” foi bem trabalhado?
14. Acha que o conceito “raciocínio lógico” foi bem trabalhado?
15. Acha que o conceito “decomposição e generalização” foi bem trabalhado?
16. Acha que o conceito “reconhecimento de padrões” foi bem trabalhado?
17. Acha que o conceito “manipulação de dados” foi bem trabalhado?
18. Acha que o conceito “paralelismo” foi bem trabalhado?
19. Acha que o conceito “Identificar quais são os passos e perceber que a ordem dos passos na solução é importante” foi bem trabalhado?
20. Acha que o conceito “sequência de passos para resolver um problema” foi bem trabalhado?
21. Acha que o conceito “identificar num texto as informações relevantes e descartar as demais” foi bem trabalhado?
22. Acha que o conceito “mais de uma pessoa trabalhando simultaneamente para um objetivo comum” foi bem trabalhado?
23. Acha que o conceito “saber interpretar os dados do texto, as vezes tendo que transformá-las para chegar a uma solução” foi bem trabalhado?
24. Acha que o conceito “dividir um problema grande em vários problemas menores e juntá-los depois” foi bem trabalhado?
25. Acha que o conceito “identificar/identificação de situações ou ações que se repetem ou obedecem a uma sequência” foi bem trabalhado?
26. Acha que hoje, depois das aulas com o Zerobot, você tem melhores condições de “resolver problemas” do que se não tivessem as aulas com o robô? Quando digo “problemas” estou me referindo a definição ampla da palavra e não apenas problemas matemáticos, ok? Ou acha que as aulas não influenciaram nesse ponto? (ou só influenciaram em matemática e nas outras áreas não influenciou?).

Finalizando, vou fazer perguntas e você dá uma nota (entre 0 e 10) e tece um comentário se achar pertinente. Por favor seja o mais sincero possível, não tenha “dó ou peso na consciência”. São essas respostas que ajudam a ciência a melhorar.

27. Conteúdos abordados nas aulas com o Zerobot estavam aderentes (*batendo/casando*) com os ministrados pelo professor regular? (0 = nada aderente e 10=completamente aderente)
28. Qual a nota para o funcionamento do robô? Exemplos: Zerobot travava, andava *torto ou reto*, os LEDs acendiam, a caneta subia e descia, etc.. (0 = travando com frequência em todas as aulas e atrapalhando e 10 = nenhum defeito/travamento que impactasse as atividades de aula)
29. Funcionamento do aplicativo. Travava muito ou travava pouco? (0 = travando com frequência em todas as aulas e atrapalhando e 10 = nenhum defeito/travamento que impactasse as atividades de aula)
30. Facilidade de utilização do aplicativo? (navegação entre as aulas e arrastar os blocos) (0 = muito complexo, não consegui entender nada e 10 = muito simples, não tive nenhum problema)
31. Facilidade de comunicação entre o aplicativo e o robô? (conectar ao robô, enviar os códigos para o robô) (0 = nunca se comunicavam e/ou não conseguia enviar os códigos e 10 = nenhum defeito/travamento que impactasse as atividades de aula)
32. Clareza das explicações do mestrando antes do início das aulas, na lousa? (0 = explicações confusas, não consegui entender nada e 10 = explicações muito claras, entendia tudo)
33. Clareza das explicações do mestrando durante as aulas com o Zerobot? (0 = explicações confusas, não consegui entender nada e 10 = explicações muito claras, entendia tudo)
34. Clareza no enunciado/texto das questões apresentadas nas atividades que apareciam nos *tablets*? (0 = textos confusos, não consegui entender nada e 10 = textos muito claros, entendia tudo)
35. No seu julgamento, qual a nota para a participação da sua turma durante as aulas? Eles faziam os exercícios com o Zerobot? (0 = ninguém se interessou ou participou das aulas e 10 = todos interessados e participativos todos os dias)
36. No seu julgamento, qual a nota para a disciplina dos colegas da sua turma durante as aulas? (0 = bagunça todos os dias, sem nenhuma atenção e 10 = todos comportados e concentrados todos os dias)
37. Participação do professor regular durante as aulas? (0 = não se interessou ou participou das aulas e 10 = se interessou e participou das aulas)



38. Nota do projeto como um todo? (0 = projeto ruim, chato e atrapalhou e 10 = projeto bom, legal e ajudou)



# APÊNDICE F – Questões Pré/Pós-teste- Estudo de Caso 2

Questões e opções no Pré-Teste	Identificação das opções	Questões e opções no Pós-Teste
<b>O que você acha que é abstração?</b>		
É prestar atenção aos pontos mais importantes e ignorar o resto	Correto	É identificar as informações principais e desconsiderar as informações menos importantes
É dar atenção a cada detalhe, mesmo se não for importante	Incorreto	É focar a atenção a todos detalhes, mesmo se não for importante
É esquecer dos pontos mais importantes	Incorreto	É desconsiderar os pontos principais
É saber ler	Incorreto	É saber ler
Não sei o que é	Não sabe	Não sei o que é
<b>O que você acha que é raciocínio lógico?</b>		
É resolver os problemas de forma estruturada	Correto	É pensar de forma estruturada quando se resolve um problema
É fazer contas matemáticas	Incorreto	É pensar em matemática
É pensar de qualquer maneira	Incorreto	É ficar pensando o tempo todo
É fazer as lições da aula	Incorreto	É prestar atenção às lições da aula
Não sei o que é	Não sabe	Não sei o que é
<b>O que você acha que é manipulação de dados?</b>		
É saber encontrar e usar informações	Correto	É interpretar informações corretamente para chegar aos resultados
É inventar números e resultados	Incorreto	É criar números para chegar ao resultado
É fazer contas matemáticas	Incorreto	É realizar cálculos matemáticos
É jogar dados num jogo	Incorreto	É quando se joga do dado num jogo de tabuleiro
Não sei o que é	Não sabe	Não sei o que é
<b>O que você acha que é um algoritmo?</b>		
Uma sequência de passos para resolver um problema	Correto	Uma sequência de instruções para solucionar um problema
Um programa de computador	Incorreto	Um ritmo de dança
Um tipo de robô	Incorreto	Um tipo de máquina
Um jogo	Incorreto	Um seriado de TV
Não sei o que é	Não sabe	Não sei o que é
<b>O que você acha que é paralelismo?</b>		
É resolver um mesmo problema com mais gente junto	Correto	É realizar tarefas em grupos diferente, onde todos buscam o mesmo objetivo
É fazer as coisas parando toda hora	Incorreto	É realizar pequenas ações com muito intervalos
É perder para alguém	Incorreto	É uma pedra para construir a rua
É concorrer com alguém	Incorreto	É disputar com alguém
Não sei o que é	Não sabe	Não sei o que é
<b>O que você acha que é reconhecimento de padrões?</b>		
É perceber que as coisas se repetem e tirar informações disso	Correto	É identificar partes ou situações que se repetem
É usar o robô	Incorreto	É saber utilizar robôs
É fazer contas de matemática	Incorreto	É realizar cálculos matemáticos
É fazer um "passinho" de dança	Incorreto	É cumprimentar alguém
Não sei o que é	Não sabe	Não sei o que é
<b>O que você acha que é decomposição e generalização?</b>		
Decomposição é dividir um problema grande em vários problemas pequenos e generalização é usar uma mesma estratégia para problemas diferentes	Correto	Decomposição é quebrar um problemão em vários probleminhas e generalização é criar uma estratégia que pode resolver diversos problemas diferentes
Decomposição é estudar matemática e generalização é estudar ciências	Incorreto	Decomposição é estudar música e generalização é estudar gerais
Decomposição é quebrar generalização é concertar o que quebrou	Incorreto	Decomposição é concertar algo quebrado generalização é quebrar algo
Decomposição é compor uma música e generalização é compor com tema do exército (general)	Incorreto	Decomposição é fazer uma música (sem tema específico) e generalização é fazer uma música com tema do exército
Não sei o que é	Não sabe	Não sei o que é



# APÊNDICE G – Documentos Comitê de Ética

Seguem os documentos enviado a apreciação do comitê de ética:

- **Estudo de caso 1:**

- Questionário de Levantamento de perfil, disponibilizado no [Apêndice B](#)
- Questionário emoti-SAM, disponibilizado no [Apêndice D](#)
- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (anexo em sequência)
- Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE (anexo em sequência)

- **Estudo de caso 2:**

- Questionário de Levantamento de perfil, disponibilizado no [Apêndice C](#)
- Questionário emoti-SAM, disponibilizado no [Apêndice D](#)
- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE, versão alunos (anexo em sequência)
- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE, versão professores (anexo em sequência)
- Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE (anexo em sequência)

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO - SOROCABA / PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO**  
**EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**(Resolução 466/2012 do CNS)**

PLATAFORMA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA UTILIZANDO UM ROBÔ PROGRAMÁVEL E UM  
TABLET COM APLICATIVO

Eu, YURI SOUZA PADUA, mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar – Campus Sorocaba, convido seu filho(a) e solicito sua autorização para que ele(a) possa participar da pesquisa “PLATAFORMA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA UTILIZANDO UM ROBÔ PROGRAMÁVEL E UM TABLET COM APLICATIVO” orientado pelo Prof. Dr. Siovani Cintra Felipussi.

O objetivo dessa pesquisa é testar um robô e o aplicativo que o controla. Ambos serão utilizados para o reforço da disciplina de matemática. Os testes fornecerão informações sobre a utilização do robô e o aplicativo armazenados no tablet.

Seu filho(a) foi selecionado(a) por ser aluno do 5º ano da escola Irineu Leister. Primeiramente seu filho será convidado a responder uma pesquisa de levantamento de perfil de maneira anônima, onde o objetivo é mapear o público participante dos testes (masculino/feminino, idade, se tem contato com smartphone, tablet ou computador e uma lista de jogos).

Serão ministradas 4 aulas com cerca de 1h30 cada e durante o período escolar normal na escola Irineu Leister. Nestas, o mestrando-pesquisador instruirá seu filho(a) sobre como utilizar o tablet, o aplicativo e o robô para resolver os exercícios de matemática propostos. Ao final de cada aula, um outro questionário anônimo será respondido, o qual auxilia a identificar quão feliz, motivado e no controle da situação seu filho(a) se sentiu durante o experimento.

Tanto as perguntas do questionário inicial, os exercícios de matemática propostos ou o questionário aplicado ao final de cada aula não serão invasivas à intimidade dos participantes, entretanto, esclareço que a participação na pesquisa pode gerar estresse e desconforto por estarem utilizando o tablet e o robô pela primeira vez, ou não se sentirem confortáveis com os exercícios de matemática propostos. O instrutor pesquisador também tentará sanar quaisquer dúvidas que possam surgir durante os testes, lembrando que os exercícios de matemática seguem os mesmos conteúdos ensinados em sala de aula. Diante dessas situações, os participantes terão garantidas a liberdade de não responder as perguntas quando a considerarem constrangedoras, podendo interromper os testes a qualquer momento. Serão retomados nessa situação os objetivos a que esse trabalho se propõe e os possíveis benefícios que a pesquisa possa trazer. Em caso de encerramento dos testes por qualquer fator descrito acima, o mestrando-pesquisador orientará seu filho(a) e o encaminhará novamente para a sala do professor responsável, visando o bem-estar de todos os participantes.

A participação de seu filho(a) nessa pesquisa auxiliará na obtenção de dados que poderão ser utilizados para fins científicos, proporcionando maiores informações e discussões que poderão trazer benefícios para as áreas da Educação e da Computação, para a construção de novos conhecimentos e para a identificação de novas

alternativas e possibilidades para a Educação. O mestrando-pesquisador realizará o acompanhamento de todos os procedimentos e atividades desenvolvidas durante o trabalho.

A participação de seu filho(a) é voluntária e não terá nenhum custo, pois será aplicado diretamente na escola durante o período de aula. Da mesma forma não haverá compensação em dinheiro pela sua participação. A qualquer momento seu filho(a) ou o(a) senhor(a) pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa ou desistência não lhe trará nenhum prejuízo em relação a Escola Irineu Leister, seja em sua relação ao mestrando-pesquisador ou à Universidade Federal de São Carlos.

Todas as informações obtidas através da pesquisa serão confidenciais, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação em todas as etapas do estudo. Caso haja menção a nomes, a eles serão atribuídas letras, com garantia de anonimato nos resultados e publicações, impossibilitando sua identificação.

Solicito sua autorização para gravação fotos e vídeos das aulas. Estas gravações têm por único objetivo auxiliar nas análises dos resultados pelo pesquisador. As imagens poderão ser publicadas em livros, artigos ou revistas onde os estudos forem publicados, sempre selecionando imagens que não possuem nenhum constrangimento a nenhum dos participantes. Todas as imagens, que por ventura envolva seu filho(a) e forem utilizadas para divulgação dos experimentos realizados, serão descaracterizada para a preservação da identidade do participante.

Você receberá uma das duas vias deste termo, rubricada em todas as páginas por você e pelo mestrando, onde consta o telefone e o endereço do mestrando-pesquisador principal. Você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação agora ou a qualquer momento.

**Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar. O mestrando-pesquisador me informou que o projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-reitora de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP – Brasil. Fone (16) 3351-8110. Endereço eletrônico: [cephumanos@ufscar.br](mailto:cephumanos@ufscar.br)**

**Endereço para contato (24 horas por dia e sete dias por semana):**

Mestrando-pesquisador Responsável: Yuri Souza Padua

Endereço: Rua Padre Donizete, 91, Vila Almeida, Sorocaba, SP – CEP:18075-480

Contato telefônico:15-33596279e-mail: yuripadua@gmail.com

Local e data: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Mestrando-Pesquisador: Yuri Souza Padua

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Mestrando-Pesquisador

\_\_\_\_\_  
Nome do responsável legal

\_\_\_\_\_  
Assinatura do responsável legal

Nome do Filho(a) participante:\_\_\_\_\_

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO - SOROCABA / PROGRAMA DE PÓS**  
**GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**(Resolução 466/2012 do CNS)**

PLATAFORMA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA UTILIZANDO UM ROBÔ  
PROGRAMÁVEL E UM TABLET COM APLICATIVO

Olá, eu me chamo YURI SOUZA PADUA, sou estudante do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar – Campus Sorocaba. Gostaria de te convidar para participar da pesquisa “PLATAFORMA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA UTILIZANDO UM ROBÔ PROGRAMÁVEL E UM *TABLET* COM APLICATIVO”.

Para realizar a pesquisa, vamos desenvolver as seguintes atividades:

1. Faremos 4 encontros, que serão realizados na escola durante o período normal de aula. Nestes encontros, você resolverá exercícios de matemática utilizando um robô e um *tablet*.
2. No primeiro dia, vou explicar o objetivo da pesquisa e coletar algumas informações como: idade, sexo, se já utilizou celular ou computador, entre outras. Depois vou mostrar como utilizar o robô e o *tablet*.
3. Nas três aulas seguintes vamos realizar diversos exercícios de matemática usando o robô. Esse robô deverá ser controlado usando um *tablet* e um aplicativo. Enquanto você utiliza o *tablet*, informações ficam gravadas nele sobre os exercícios que você está resolvendo.
4. Quando cada aula terminar, vou pedir para todos responderem algumas questões sobre os sentimentos felicidade, animação e controle que sentiram durante a aula usando o robô e o *tablet*.
5. Também podemos fazer algumas entrevistas para coletar mais informações que você queira registrar.

Todas as informações que ficarem no *tablet* e questionários vão ser analisadas para se descobrir se os alunos acham mais interessante realizar as atividades desta forma do que as formas tradicionais. Quanto as fotos e/ou vídeos das aulas, fique tranquilo, todos serão borrados para que ninguém possa identificar quem está participando da pesquisa.

Toda pesquisa envolve algum risco e como, provavelmente, é a primeira vez que você participa de uma, é importante saber que se, em algum momento, você se sentir incomodado ou com vergonha, pode me procurar ou ao seu professor(a) para dizer o que está sentindo. Vamos conversar com você e daí você



decide se quer continuar as atividades ou não. Sua participação é muito importante para realizarmos novas descobertas científicas.

Se aparecer qualquer dúvida sobre a pesquisa, não tenha vergonha, pode me ligar ou então ligar para a Universidade, segundo os dados abaixo:

Universidade Federal de São Carlos.

Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP – Brasil.

Fone (16) 3351-8110.

E-mail: cephumanos@ufscar.br

**Endereço para contato (24 horas por dia e sete dias por semana):**

Mestrando-pesquisador Responsável: Yuri Souza Padua

Endereço: Rua Padre Donizete, 91, Vila Almeida, Sorocaba, SP – CEP:18075-480

Contato telefônico:15-33596279

E-mail: yuripadua@gmail.com

Todas as crianças que forem participar, receberão uma via deste documento. Se você quiser participar da pesquisa e das aulas com o robô, basta preencher os dados abaixo:

E sou o(a): (nome do aluno(a) ) \_\_\_\_\_

Meu pai ou minha mãe se chama: \_\_\_\_\_

Declaro que quero participar da pesquisa e das aulas. Entendo que as informações coletadas serão analisadas e se forem divulgadas, não serão divulgados meu nome ou fotos onde eu possa ser identificado.

\_\_\_\_\_  
Assinatura da criança

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Mestrando-Pesquisador

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO - SOROCABA / PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO**  
**EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**(Resolução 466/2012 do CNS)**

PLATAFORMA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA UTILIZANDO UM ROBÔ PROGRAMÁVEL E UM  
TABLET COM APLICATIVO

Eu, YURI SOUZA PADUA, mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar – Campus Sorocaba, convido seu filho(a) e solicito sua autorização para que seu ele(a) possa participar da pesquisa “PLATAFORMA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA UTILIZANDO UM ROBÔ PROGRAMÁVEL E UM TABLET COM APLICATIVO” orientado pelo Prof. Dr. Siovani Cintra Felipussi.

O objetivo dessa pesquisa é testar um robô, o aplicativo que o controla e coletar a opinião dos alunos sobre as atividades realizadas como reforço da disciplina de matemática. Os testes fornecerão informações sobre a utilização do robô e o aplicativo armazenados no tablet.

Seu filho(a) foi selecionado(a) por ser aluno do 5º ano da escola \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_. Primeiramente seu filho será convidado a responder uma pesquisa de levantamento de perfil, onde o objetivo é mapear o público participante dos testes (masculino/feminino, idade, se tem contato com smartphone, tablet ou computador e uma lista de jogos).

Serão ministradas aulas-atividades com cerca de 1h30 cada e durante o período escolar normal na escola \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_. Nestas, o professor(a) juntamente com mestrando-pesquisador instruirá seu filho(a) sobre como utilizar o tablet, o aplicativo e o robô para resolver os exercícios de matemática propostos. Ao final de cada aula, um outro questionário será respondido, o qual auxilia a identificar quão feliz, motivado e no controle da situação seu filho(a) se sentiu durante o experimento.

Tanto as perguntas do questionário inicial, os exercícios de matemática propostos ou o questionário aplicado ao final de cada aula não serão invasivas à intimidade dos participantes, entretanto, esclareço que a participação na pesquisa pode gerar estresse e desconforto por estarem utilizando o tablet e o robô pela primeira vez, ou não se sentirem confortáveis com os exercícios de matemática propostos. O instrutor pesquisador também tentará sanar quaisquer dúvidas que possam surgir durante os testes, lembrando que os exercícios de matemática seguem os mesmos conteúdos ensinados em sala de aula. Diante dessas situações, os participantes terão garantidas a liberdade de não responder as perguntas quando a considerarem constrangedoras, podendo interromper os testes a qualquer momento. Serão retomados nessa situação os objetivos a que esse trabalho se propõe e os possíveis benefícios que a pesquisa possa trazer. Em caso de encerramento dos testes por qualquer fator descrito acima, o mestrando-pesquisador orientará seu filho(a) e o professor(a) o encaminhará para a sala, visando o bem-estar de todos os participantes.

A participação de seu filho(a) nessa pesquisa auxiliará na obtenção de dados que poderão ser utilizados para fins científicos, proporcionando maiores informações e discussões que poderão trazer benefícios para as áreas da Educação e da Computação, para a construção de novos conhecimentos e para a identificação de novas alternativas e possibilidades para a Educação. O mestrando-pesquisador realizará o acompanhamento de todos os procedimentos e atividades desenvolvidas durante o trabalho.

A participação de seu filho(a) é voluntária e não terá nenhum custo, pois será aplicado diretamente na escola durante o período de aula. Da mesma forma não haverá compensação em dinheiro pela sua participação. A qualquer momento seu filho(a) ou o(a) senhor(a) pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa ou desistência não lhe trará nenhum prejuízo em relação a escola \_\_\_\_\_, seja em sua relação ao mestrando-pesquisador ou à Universidade Federal de São Carlos.

Todas as informações obtidas através da pesquisa serão confidenciais, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação em todas as etapas do estudo. Caso haja menção a nomes, a eles serão atribuídas letras, com garantia de anonimato nos resultados e publicações, impossibilitando sua identificação.

Solicito sua autorização para gravação fotos e vídeos das aulas. Estas gravações têm por único objetivo auxiliar nas análises dos resultados pelo pesquisador. As imagens poderão ser publicadas em livros, artigos ou revistas onde os estudos forem publicados, sempre selecionando imagens que não possuem nenhum constrangimento a nenhum dos participantes. Todas as imagens, que por ventura envolva seu filho(a) e utilizadas para divulgação dos experimentos realizados, será descaracterizada para a preservação da identidade do participante.

Você receberá uma das duas vias deste termo, rubricada em todas as páginas por você e pelo mestrando, onde consta o telefone e o endereço do mestrando-pesquisador principal. Você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação agora ou a qualquer momento.

**Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar. O mestrando-pesquisador me informou que o projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-reitora de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP – Brasil. Fone (16) 3351-8110. Endereço eletrônico: [cephumanos@ufscar.br](mailto:cephumanos@ufscar.br)**

**Endereço para contato (24 horas por dia e sete dias por semana):**

Mestrando-pesquisador Responsável: Yuri Souza Padua

Endereço: Rua Padre Donizete, 91, Vila Almeida, Sorocaba, SP – CEP:18075-480

Contato telefônico:15-33596279e-mail: [yuripadua@gmail.com](mailto:yuripadua@gmail.com)

Local e data: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Mestrando-Pesquisador: Yuri Souza Padua

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Mestrando-Pesquisador

\_\_\_\_\_  
Nome do responsável legal

\_\_\_\_\_  
Assinatura do responsável legal

Nome do Filho(a) participante:\_\_\_\_\_

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO - SOROCABA / PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO**  
**EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**(Resolução 466/2012 do CNS)**

PLATAFORMA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA UTILIZANDO UM ROBÔ PROGRAMÁVEL E UM  
TABLET COM APLICATIVO

Eu, YURI SOUZA PADUA, mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar – Campus Sorocaba, lhe convido a participar da pesquisa “PLATAFORMA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA UTILIZANDO UM ROBÔ PROGRAMÁVEL E UM TABLET COM APLICATIVO” orientado pelo Prof. Dr. Siovani Cintra Felipussi.

O objetivo dessa pesquisa é testar um robô, o aplicativo que o controla e coletar a opinião dos alunos, professores e outros envolvidos sobre as atividades realizadas como reforço da disciplina de matemática. Os testes fornecerão informações sobre a utilização do robô e o aplicativo armazenados no tablet.

Você foi selecionado(a) por ser professor atuante na escola \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_. Primeiramente será convidado a responder uma pesquisa de levantamento de perfil, onde o objetivo é mapear o público participante dos testes (masculino/feminino, idade, se tem contato com smartphone, tablet ou computador e uma lista de jogos).

Serão ministradas aulas-atividades com cerca de 1h30 cada e durante o período escolar normal na escola \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_. Nestas, o professor(a) juntamente com mestrando-pesquisador acompanhará as atividades enquanto os alunos resolvem os exercícios de matemática propostos. Ao final de cada aula, um outro questionário será respondido, o qual auxilia a identificar quão feliz, motivado e no controle da situação se sentiu durante o experimento.

Tanto as perguntas do questionário inicial, os exercícios de matemática propostos ou o questionário aplicado ao final de cada aula não serão invasivas à intimidade dos participantes, entretanto, esclareço que a participação na pesquisa pode gerar estresse e desconforto por estarem utilizando o tablet e o robô pela primeira vez, ou não se sentirem confortáveis com as aulas propostas. O instrutor pesquisador também tentará sanar quaisquer dúvidas que possam surgir durante os testes, lembrando que os exercícios de matemática seguem os mesmos conteúdos ensinados em sala de aula. Diante dessas situações, os participantes terão garantidas a liberdade de não responder as perguntas quando a considerarem constrangedoras, podendo interromper os testes a qualquer momento. Serão retomados nessa situação os objetivos a que esse trabalho se propõe e os possíveis benefícios que a pesquisa possa trazer. Em caso de encerramento dos testes por qualquer fator descrito acima, o mestrando-pesquisador orientará, visando o bem-estar de todos os participantes.

Sua participação nessa pesquisa auxiliará na obtenção de dados que poderão ser utilizados para fins científicos, proporcionando maiores informações e discussões que poderão trazer benefícios para as áreas da Educação e da Computação, para a construção de novos conhecimentos e para a identificação de novas alternativas e possibilidades para a Educação. O mestrando-pesquisador realizará o acompanhamento de todos os procedimentos e atividades desenvolvidas durante o trabalho.

A participação é voluntária e não terá nenhum custo, pois será aplicado diretamente na escola durante o período de aula. Da mesma forma não haverá compensação em dinheiro pela sua participação. A qualquer

momento o(a) senhor(a) pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa ou desistência não lhe trará nenhum prejuízo em relação a escola \_\_\_\_\_, seja em sua relação ao mestrando-pesquisador ou à Universidade Federal de São Carlos.

Todas as informações obtidas através da pesquisa serão confidenciais, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação em todas as etapas do estudo. Caso haja menção a nomes, a eles serão atribuídas letras, com garantia de anonimato nos resultados e publicações, impossibilitando sua identificação.

Solicito sua autorização para gravação fotos e vídeos das aulas. Estas gravações têm por único objetivo auxiliar nas análises dos resultados pelo pesquisador. As imagens poderão ser publicadas em livros, artigos ou revistas onde os estudos forem publicados, sempre selecionando imagens que não possuem nenhum constrangimento a nenhum dos participantes. Todas as imagens, que por ventura lhe envolvam e forem utilizadas para divulgação dos experimentos realizados, será descaracterizada para a preservação da identidade do participante.

Você receberá uma das duas vias deste termo, rubricada em todas as páginas por você e pelo mestrando, onde consta o telefone e o endereço do mestrando-pesquisador principal. Você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação agora ou a qualquer momento.

**Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar. O mestrando-pesquisador me informou que o projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-reitora de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP – Brasil. Fone (16) 3351-8110. Endereço eletrônico: [cephumanos@ufscar.br](mailto:cephumanos@ufscar.br)**

**Endereço para contato (24 horas por dia e sete dias por semana):**

Mestrando-pesquisador Responsável: Yuri Souza Padua

Endereço: Rua Padre Donizete, 91, Vila Almeida, Sorocaba, SP – CEP:18075-480

Contato telefônico:15-33596279 e-mail: [yuripadua@gmail.com](mailto:yuripadua@gmail.com)

Local e data: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Mestrando-Pesquisador: Yuri Souza Padua

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Mestrando-Pesquisador

\_\_\_\_\_  
Nome do participante

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO - SOROCABA / PROGRAMA DE PÓS**  
**GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**(Resolução 466/2012 do CNS)**

PLATAFORMA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA UTILIZANDO UM ROBÔ  
PROGRAMÁVEL E UM TABLET COM APLICATIVO

Querido aluno, eu, YURI SOUZA PADUA, estudante do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar – Campus Sorocaba, te convido a participar da pesquisa “PLATAFORMA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA UTILIZANDO UM ROBÔ PROGRAMÁVEL E UM *TABLET* COM APLICATIVO”.

A pesquisa será feita da seguinte forma:

1. Todos os encontros serão realizados na escola durante o período normal de aula.
2. No primeiro encontro, vamos conversar sobre o objetivo da pesquisa, vou coletar algumas informações como: idade, se já utilizou celular ou computador, seu sexo, entre outras. Depois vou mostrar como utilizar o robô e o *tablet*.
3. Nas próximas aulas, vamos realizar diversos exercícios de matemática usando o robô. Esse robô deverá ser controlado usando um *tablet* e um aplicativo. Enquanto você utiliza o *tablet*, informações ficam gravadas nele sobre os exercícios que você está resolvendo.
4. Ao final de cada aula, vou pedir para todos responderem algumas questões sobre os sentimentos felicidade, animação e controle que sentiram durante a aula.
5. Algumas entrevistas podem ser feitas durante o período das aulas com o robô.

As informações que foram coletadas serão analisadas para se descobrir se essa forma de fazer exercícios de matemática é interessante para os alunos e professores. Também é importante avisar que nenhuma informação que possa te identificar será divulgada. Todos os nomes serão trocados por letras e as fotos serão borradas.

Sei que essa pode ser a primeira vez que você participa de uma pesquisa como essa ou utiliza um robô. Assim, é importante saber de alguns riscos. Se, em algum momento, você se sentir incomodado ou com vergonha procure a mim ou a seu professor(a) e diga o que está sentindo. Vamos conversar com você e daí você decide se quer continuar ou não fazendo parte da pesquisa. Mas achamos importante a sua participação, para ajudar a descobrir as informações que falamos anteriormente.

Se você tiver alguma dúvida sobre a pesquisa, pode ligar diretamente para mim, o pesquisador, ou então ligara para a Universidade, segundo os dados abaixo:

Universidade Federal de São Carlos.

Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP – Brasil.

Fone (16) 3351-8110.

E-mail: cephumanos@ufscar.br

**Endereço para contato (24 horas por dia e sete dias por semana):**

Mestrando-pesquisador Responsável: Yuri Souza Padua

Endereço: Rua Padre Donizete, 91, Vila Almeida, Sorocaba, SP – CEP:18075-480

Contato telefônico:15-33596279

E-mail: yuripadua@gmail.com

Todas as crianças que forem participar, receberam uma via deste documento. Se você quiser participar da pesquisa e das aulas com o robô, basta preencher os dados abaixo:

Meu nome é: \_\_\_\_\_

O meu responsável se chama: \_\_\_\_\_

Assinando abaixo, declaro que quero participar da pesquisa e das aulas. Entendo que as informações coletadas serão analisadas e se forem divulgadas, não serão divulgados meu nome ou fotos onde eu possa ser identificado.

\_\_\_\_\_  
Assinatura da criança

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Mestrando-Pesquisador





## APÊNDICE H – Respostas Resumidas das Entrevistas Alunos

Na sequência estão as transcrições dos principais tópicos das entrevistas com os alunos e a forma como estas foram consolidados/agrupados para o desenvolvimento dos gráficos e análises disponíveis no texto (subseção 5.2.4). Para cada pergunta é indicada a forma como a resposta foi agrupada e a ordem dos estudantes não é crescente devido a ajustes no *layout* para formatação dos dados anexados neste documento. A tabela abaixo apresenta um resumo a distribuição dos entrevistados, na qual é possível identificar a quantidade de alunos entrevistados e a identificação destes por turma nas respostas apresentadas.

<b>Escola Dissertação</b>	<b>Turma Dissertação</b>	<b>Professor Dissertação</b>	<b>Entrevistado?</b>	<b>Alunos</b>	<b>Total de entrevistados</b>
Escola A	Turma A	Professor 1	Sim	Aluno Participante 01 ao Aluno Participante 16	16
Escola A	Turma A	Professor 1	Não	8 alunos	8
Escola A	Turma B	Professor 1	Sim	Aluno Participante 17 ao Aluno Participante 30	14
Escola A	Turma B	Professor 1	Não	5 alunos	5
Escola B	Turma C	Professor 2	Sim	Aluno Participante 31 ao Aluno Participante 44	14
Escola B	Turma C	Professor 2	Não	5 alunos	5
Escola B	Turma D	Professor 3	Sim	Aluno Participante 45 ao Aluno Participante 64	20
Escola B	Turma D	Professor 3	Não	9 alunos	9

Pergunta/Aluno	Aluno 06	Aluno 09	Aluno 35	Aluno 52
P1 - O professor faltou? Se sim, muito ou pouco? Impactou ou não as aulas?	Faltou um pouco e atrapalhou o andamento das aulas. Faltou perto de algumas provas e isso deu alguns problemas com a classe.	Faltou um pouco, pois estava de licença	Faltou no máximo 4 vezes.	Faltou no máximo 4 vezes.
Agrupamento da P1 utilizado da consolidação	Faltou pouco e atrapalhou	Faltou um pouco	Faltou muito pouco	Faltou muito pouco
P2.1 - Na sua opinião, como foi a evolução dos conteúdos ao longo do ano? Foi um ano forte, fraco ou padrão?	Foi um ano bom. Aprendi bastante coisa.	Foi um ano bom. Aprendi bastante coisa.	Foi um ano muito legal. Foi um ano muito positivo para nossa sala. Ano passado a sala era muito grande. Tinham um pessoal que sentava no fundo e não aprendia muito bem. Acho que esse ano foi maravilhoso. Se pegar eu no começo do ano e agora, com certeza vou tirar e agora, com certeza vou tirar a melhor nota agora.	Foi um ano fraco, depende da pessoa. Tem alguns conteúdos que eu não aprendi, mas o que a professora explica eu aprendi.
Agrupamento da P2.1 utilizado da consolidação	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano forte. (muito acima da média)	Foi um ano fraco. (abaixo da média)
P2.2 - E especificamente sobre a disciplina de Matemática, como foi a evolução dos conteúdos ao longo do ano? Foi um ano forte, fraco ou padrão?	Foi um ano forte.	Foi um ano bom. Aprendemos diversas coisas que não sabíamos	Foi um ano bom, matemática é minha matéria favorita.	Foi um ano bom. Aprendemos bastante.
Agrupamento da P2.1 e P2.2 utilizado da consolidação	Foi um ano forte. (muito acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano forte. (muito acima da média)
P3 - Acha que o robô impactou positivamente ou negativamente no aprendizado durante o projeto?	Positivamente, pois a gente conseguiu entender de forma diferente.	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.
Agrupamento da P3 utilizado da consolidação	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.
P4 - O que acha sobre o tempo de aula de (1h30)? É muito, pouco ou um bom tempo?	É muito tempo de aula, poderia ser 1h. Uns 15 de explicação e o restante com o robô.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula. Mas tem gente que vai ter mais dificuldade e não vai conseguir acabar nesse tempo.	É um bom tempo, mas podia ser umas 2h, assim todos poderiam acabar, pois quando esta perto de acabar, muitos param de fazer, então se tivesse mais tempo de aula, fariam mais coisas.

Pergunta/Aluno	Aluno 06	Aluno 09	Aluno 35	Aluno 52
Agrupamento da P4 utilizado da consolidação	É muito tempo de aula, poderia ser 1h.	É um bom tempo de aula.	Poderia ser entre 2h e 2h30min.	Poderia ser entre 2h e 2h30min.
P5 - Sobre as aulas de programação no começo do estudo, acha que apenas 2 foram suficientes ou acha que mais (ou menos) aulas poderiam (ou deveriam) ser dadas?	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.
Agrupamento da P5 utilizado da consolidação	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.
P6 - Agora, vou perguntar sobre algumas das abordagens, alguns "padrões", de exercícios das aulas, ok?... A abordagem usada nas aulas que usam as retas está adequada? É funcional? Exemplos de aulas: MFR1; MFR2; MP1; MRA1; MSM1	sobre fazer a reta, ela ajuda a gente a diferenciar a distancia, como uma régua.	funciona bem	Assim, acho que ajudou bastante. (comentários genéricos sobre a aula)	Iria ser legal se fosse assim: sabe cada pontinho? Poderia ter uma conta tipo, ande tantos pontinhos e daí tem que somar e ver quantos por cento andou. Mas achei legal essa atividade dos pontinhos.
Agrupamento da P6 utilizado da consolidação	Ajudou	Ajudou bastante	Ajudou bastante	Ajudou
P7 - A abordagem usada nas aulas que usam os desenhos está adequada? É funcional? Exemplos de aulas: MAP1; MAP2; MAP3; MFR3; MP2; MPC2; MPO1;	foram, os desenhos ajudavam a saber mais das formas... fez a gente aprender mais coisas.	funciona bem	No começo da robótica, quando a gente começou a fazer os desenhos. Acho que funcionava	Essas eram fáceis. Eram bom para entender os conteúdos de geometria. Saber como dominar o robô para fazer as figuras e saber as medidas dos dados. A professora dava isso e os exercícios com o robô ajudou para a gente entender melhor.
Agrupamento da P7 utilizado da consolidação	Ajudou	Ajudou bastante	Ajudou	Ajudou
P8 - A abordagem usada nas aulas que usam objetos para empurrar ou apenas o deslocamento está adequado? É funcional? Exemplos de aulas: C1; MPC1; MPC3; MPC4; P1; P2;	Sim, ajudou, não só usando a caneta. A caneta tira mais espaço do papel, sem ela tem mais espaço para dirigir o robô. O robô faz a nossa inteligência melhora bem mais, para que a gente consiga saber de tudo e como funciona.	Sim, ajudou.	Sim, ajudou. Aquele plano cartesiano, acho que funcionou como uma noção de transito. Ou então ter que passar sobre as figuras. Acho que funcionou como noção de espaço com o robozinho.	Sim ajudou bastante.

Pergunta/Aluno	Aluno 06	Aluno 09	Aluno 35	Aluno 52
Agrupamento da P8 utilizado da consolidação	Ajudou	Ajudou	Ajudou	Ajudou bastante
P9.1 - Você estava presente na aula de Materiais recicláveis? (respostas simples, sem agrupamento)	Não, faltei no dia dessa aula.	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.
P9.2 - E se sim, o que achou da dessa aula, considerando que é um tema de ciências e não de matemática? Achou válida? Acha deveríamos ter feito mais aulas de outras disciplinas ou o foco em matemática foi ideal?	(faltou na aula - Não questionado)	Foi muito legal.	Foi muito legal (comentários genéricos sobre a aula de materiais recicláveis).	Foi legal porque foi de ciências.
Agrupamento da P9.1 e P9.2 utilizado da consolidação	(faltou na aula - Não questionado)	Foi muito legal.	Foi muito legal.	Foi legal porque foi de ciências.
P10 - Quando você estava utilizando o robô/aplicativo, parecia mais que estava jogando/brincando ou mais que estava fazendo uma aula com robô ?	Parecia mais com um jogo.	Parecia mais com um jogo.	Parecia mais com um jogo, com desafios. (da um exemplo do cut the rope como um jogo de cálculos ou lógica, para acertar o momento de cortar a corda)	Parecia mais com um jogo. Se fosse uma aula, eu tentaria aprender, mas com menos motivação. Quando tem uma prova, quero acertar tudo, mas os exercícios do livro não tem a mesma motivação e o zerobot parecia a motivação da prova. Num jogo eu tento aprender e passar, mas sem o medo de errar...
Agrupamento da P10 utilizado da consolidação	Parecia mais um jogo.	Parecia mais um jogo.	Parecia mais um jogo.	Parecia mais um jogo.
P11 - Depois de fazer muitas aulas com o robô, ele ainda estava tão legal/divertido quanto no começo do ano ou ele já estava chato?	Ainda estava legal, embora algumas pessoas falassem que não aguentavam mais.	Estava bem chato, por causa da matemática. Mas a última aula (materiais recicláveis) foi legal. Se as aulas fossem de disciplinas novas, seria mais legal já estávamos meio enjoados por ser sempre matemática.	Ainda estava legal. Para mim não foi nem um pouco enjoativo. No final, depois de termos feitos varias aulas, veio o plano cartesiano, com o bracinhos e foi super legal.	Ainda estava legal, por mim se fosse aula de 2h e ficássemos 3 anos fazendo isso ainda não ficaria enjoativo.

Pergunta/Aluno	Aluno 06	Aluno 09	Aluno 35	Aluno 52
Agrupamento da P11 utilizado da consolidação	Ainda estava legal. Não tanto quanto no começo porque não era mais novidade.	Estava chato (aulas)	Ainda estava legal.	Ainda estava legal.
P12.1 - Acha que o conceito "algoritmos" foi bem trabalhado?	Sim, foi.	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.
P12.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amiga o que você entende por algoritmo?	pois os algoritmos sobre área e perímetro foi bem explicado para conseguir entender o que era	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado	Não questionado - afirmou não saber
Agrupamento da P12.1 e P12.2 utilizado da consolidação	Resposta equivocada	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado	Não questionado - afirmou não saber
P13 - Acha que o conceito "abstração" foi bem trabalhado?	Resposta equivocada	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado	Não questionado - afirmou não saber
Agrupamento da P13 utilizado da consolidação	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Não sei.
P14.1 - Acha que o conceito "raciocínio lógico" foi bem trabalhado?	Sim, foi.	Não sei.	Sim, foi.	Sim, foi.
P14.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amiga o que você entende por raciocínio lógico?	pois tínhamos que ter uma raciocínio sobre a missão que iríamos passar, a conte que teríamos que fazer	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado	Uma pessoa que está pensando logicamente naquilo. Se ver aquilo ali, já sabe.

Pergunta/Aluno	Aluno 06	Aluno 09	Aluno 35	Aluno 52
Agrupamento da P14.1 e P14.2 utilizado da consolidação	Resposta genérica sobre exercícios/Zerobot	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado	Respostas "menos" equivocada
P15.1 - Acha que o conceito "decomposição e generalização" foi bem trabalhado?	Sim, foi.	Não sei.	Não sei.	Não sei.
P15.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amiga o que você entende por generalização e decomposição?	para raciocinar sobre alguma coisa	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber
Agrupamento da P15.1 e P15.2 utilizado da consolidação	Resposta equivocada	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber
P16.1 - Acha que o conceito "reconhecimento de padrões" foi bem trabalhado?	Sim, foi.	Não sei.	Não sei.	Não sei.
P16.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amiga o que você entende por reconhecimento de padrões?	reconhecer os padrões que vão entrar no nosso cérebro	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber
Agrupamento da P16.1 e P16.2 utilizado da consolidação	Resposta equivocada	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber
P17.1 - Acha que o conceito "manipulação de dados" foi bem trabalhado?	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Não sei.
P17.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amiga o que você entende por manipulação de dados?	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber
Agrupamento da P17.1 e P17.2 utilizado da consolidação	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber

Pergunta/Aluno	Aluno 06	Aluno 09	Aluno 35	Aluno 52
P18.1 - Acha que o conceito "paralelismo" foi bem trabalhado?	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Não sei.
P18.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amiga o que você entende por paralelismo?	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber
Agrupamento da P18.1 e P18.2 utilizado da consolidação	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber
P19 - Acha que o conceito "sequência de passos para resolver um problema" foi bem trabalhado?	Sim foi, por você explicar cada coisa.	Sim, foi bastante.	Sim, foi.	Sim, foi bastante.
Agrupamento da P19 utilizado da consolidação	Sim, foi	Sim, foi bastante	Sim, foi	Sim, foi bastante
P20 - Acha que o conceito "Identificar quais são os passos e perceber que a ordem dos passos na solução é importante" foi bem trabalhado?	Sim foi, não podíamos ficar chutando ou pedindo a resposta a outros grupos.	Sim, foi	Sim, foi	Sim foi, precisa fazer o começo, o meio e o fim. Não da para começar pelo fim.
Agrupamento da P20 utilizado da consolidação	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi
P21 - Acha que o conceito "identificar num texto as informações relevantes e descartar as demais" foi bem trabalhado?	Sim foi, tínhamos que prestar bastante atenção	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi, eu pegava a caneta e anotava todas as partes importante, assim dava uma diminuída e não precisava ficar lendo toda hora.
Agrupamento da P21 utilizado da consolidação	Sim, foi um pouco	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi um pouco
P22 - Acha que o conceito "mais de uma pessoa trabalhando simultaneamente para um objetivo comum" foi bem trabalhado?	Sim, foi	Sim, foi bastante	Sim, foi	Sim foi, mas ã com meu grupo. Depende da pessoa. Têm muitas pessoas que gostam de trabalhar em grupo. Quando faço sozinho e erro, vejo meu erro. Pode ser que eu demore mais, mas eu vejo. Quando estamos em grupo, cada um acha uma coisa e daí ficamos discutindo o que fazer e acabamos não fazendo nada. Tem duplas que trabalham bem juntas. Eu chamava meu grupo mas eles não participavam. Se fosse um grupo que todos se dão bem juntos, seria melhor.

Pergunta/Aluno	Aluno 06	Aluno 09	Aluno 35	Aluno 52
Agrupamento da P22 utilizado da consolidação	Sim, foi	Sim, foi bastante	Sim, foi	Sim foi, mas não com meu grupo
P23 - Acha que o conceito "saber interpretar os dados do texto, as vezes tendo que transformá-las para chegar a uma solução" foi bem trabalhado?	Sim, foi, como se fosse um caso de policia, juntando as pistas até resolver.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi. Usei isso e supus uma coisa para ficar mais fácil.
Agrupamento da P23 utilizado da consolidação	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi
P24 - Acha que o conceito "dividir um problema grande em vários problemas menores e juntá-los depois" foi bem trabalhado?	Sim, foi, pois vaziamos as partes e depois juntavamos todas.	Sim, foi	Sim, foi	Sim, começava por umas partes e depois fazia as outras.
Agrupamento da P24 utilizado da consolidação	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi
P25 - Acha que o conceito "identificar/identificação de situações ou ações que se repetem ou obedecem a uma sequência" foi bem trabalhado?	Sim, foi bastante.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi. (Antes de responder, tem um bla bla bla de politica.) Ah, sim, fazia estratégia porque você já sabe as coisas.
Agrupamento da P25 utilizado da consolidação	Sim, foi bastante	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi
P26 - Acha que hoje, depois das aulas com o Zerobot, você tem melhores condições de "resolver problemas" do que se não tivessem as aulas com o robô? Quando digo "problemas" estou me referindo a definição ampla da palavra e não apenas problemas matemáticos, ok? Ou acha que as aulas não influenciaram nesse ponto? (ou só influenciaram em matemática e nas outras áreas não influenciou?)	Sim, ajudou, ensinou bastante sobre as formas. Ele influenciou sobre como poderíamos aprender uma coisa para usar lá na frente.	Sim, ajudou.	Sim, ajudou.	Sim, ajudou. Tudo que tinha no robô, a professora já tinha ensinado, mas a gente descobriu maneiras de aprender melhor e fazer. Não era só fazer no papel. A gente aprendeu melhor o que a gente já tinha aprendido.
Agrupamento da P26 utilizado da consolidação	Sim, ajudou - associando a problemas matemáticos/escolares	Sim, ajudou	Sim, ajudou	Sim, ajudou - associando a problemas matemáticos/escolares



Pergunta/Aluno	Aluno 06	Aluno 09	Aluno 35	Aluno 52
P27 - Conteúdos abordados nas aulas com o Zerobot estavam aderentes(batendo/casando)com os ministrados pelo professor regular?	9	10	10	10
P28 - Qual a nota para o funcionamento do robô? Exemplos: Zerobot travava, andava torto ou reto, os LEDs acendiam, a caneta subia e descia, etc..	8	5	9,8	6,6
P29 - Funcionamento do aplicativo. Travava muito ou travava pouco?	10	9	10	7
P30 - Facilidade de utilização do aplicativo? (navegação entre as aulas e arrastar os blocos)	8		10	9,5
P31 - Facilidade de comunicação entre o aplicativo e o robô? (conectar ao robô, enviar os códigos para o robô)	10	10	10	9,9
P32 - Clareza das explicações do mestrando antes do início das aulas, na lousa?	9	5	10	10
P33 - Clareza das explicações do mestrando durante as aulas com o Zerobot?	10	10	10	9
P34 - Clareza no enunciado/texto das questões apresentadas nas atividades que apareciam nos tablets?	10	10	9	10
P35 - No seu julgamento, qual a nota para a participação da sua turma durante as aulas? Eles faziam os exercícios com o Zerobot?	10	10	10	5
P36 - No seu julgamento, qual a nota para a disciplina dos colegas da sua turma durante as aulas?	6	5	9	5
P37 - Participação do professor regular durante as aulas?	8	10	10	3,5
P38 - Nota do projeto como um todo?	10	10	10	10

Pergunta/Aluno	Aluno 01	Aluno 02	Aluno 03	Aluno 04	Aluno 07	Aluno 10	Aluno 11
P1 - O professor faltou? Se sim, muito ou pouco? Impactou ou não as aulas?	Faltou muito, mas não atrapalhou.	Faltou um pouco. Não atrapalhou	Faltou muito e atrapalhou o andamento das aulas. Houve dias de prova que ele faltava e complicava um pouco.	Faltou um pouco. Não atrapalhou, foi mais no final do ano.	Faltou um pouco e atrapalhou o andamento das aulas, pois os alunos não respeitaram as substitutas.	Faltou um pouco.	Faltou um pouco, pois estava de licença
Agrupamento da P1 utilizado da consolidação	Faltou muito mas não atrapalhou	Faltou um pouco	Faltou muito e atrapalhou	Faltou um pouco	Faltou pouco e atrapalhou	Faltou um pouco	Faltou um pouco
P2.1 - Na sua opinião, como foi a evolução dos conteúdos ao longo do ano? Foi um ano forte, fraco ou padrão?	Foi um ano normal	Foi um ano forte.	Foi um ano bom.	Foi um ano fraco.	Foi um ano bom.	Foi um ano bom.	Foi um ano forte.
Agrupamento da P2.1 utilizado da consolidação	Foi um ano normal (na média)	Foi um ano forte. (muito acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano fraco. (abaixo da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano forte. (muito acima da média)
P2.2 - E especificamente sobre a disciplina de Matemática, como foi a evolução dos conteúdos ao longo do ano? Foi um ano forte, fraco ou padrão?	Foi um ano bom.	Foi um ano bom.	Foi um ano fraco.	Foi um ano bom. Aprendemos bastante.	Foi um ano fraco.	Foi um ano bom. Aprendemos bastante.	Foi um ano bom. Aprendemos bastante.
Agrupamento da P2.1 e P2.2 utilizado da consolidação	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano fraco. (abaixo da média)	Foi um ano forte. (muito acima da média)	Foi um ano fraco. (abaixo da média)	Foi um ano forte. (muito acima da média)	Foi um ano forte. (muito acima da média)
P3 - Acha que o robô impactou positivamente ou negativamente no aprendizado durante o projeto?	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.
Agrupamento da P3 utilizado da consolidação	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.
P4 - O que acha sobre o tempo de aula de (1h30)? É muito, pouco ou um bom tempo?	É pouco tempo, poderia ser mais.	É um bom tempo de aula.	É muito tempo de aula, poderia ser 1h.	É um bom tempo de aula.	É muito tempo de aula, poderia ser 1h.	É pouco tempo, poderia ser 2h.	É um bom tempo, mas podia ser umas 2h30.
Agrupamento da P4 utilizado da consolidação	Poderia ser entre 2h e 2h30min.	É um bom tempo de aula.	É muito tempo de aula, poderia ser 1h.	É um bom tempo de aula.	É muito tempo de aula, poderia ser 1h.	Poderia ser entre 2h e 2h30min.	Poderia ser entre 2h e 2h30min.

Pergunta/Aluno	Aluno 01	Aluno 02	Aluno 03	Aluno 04	Aluno 07	Aluno 10	Aluno 11
P5 - Sobre as aulas de programação no começo do estudo, acha que apenas 2 foram suficientes ou acha que mais (ou menos) aulas poderiam (ou deveriam) ser dadas?	Acho que poderia ter feito umas 4 aulas.	Acho que deveriam ser só de programação, sem matemática.	Acho que poderia ter feito umas 3 aulas.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Acho que poderia ter feito umas 4 aulas.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.
Agrupamento da P5 utilizado da consolidação	Poderiam ter sido 4 ou 5 aulas.	Poderia ser só de programação, sem matemática.	Poderiam ter sido 3 aulas.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Poderiam ter sido 4 ou 5 aulas.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.
P6 - Agora, vou perguntar sobre algumas das abordagens, alguns "padrões", de exercícios das aulas, ok?...	sim.. Em fração	ajudou	funcionavam	sim, deu certo	ajudava bastante	funcionava bem ajudava bastante	funcionava
A abordagem usada nas aulas que usam as retas está adequada? É funcional? Exemplos de aulas: MFR1; MFR2; MP1; MRA1; MSM1							
Agrupamento da P6 utilizado da consolidação	Ajudou	Ajudou	Ajudou	Ajudou	Ajudou bastante	Ajudou bastante	Ajudou
P7 - A abordagem usada nas aulas que usam os desenhos está adequada? É funcional? Exemplos de aulas: MAP1; MAP2; MAP3; MFR3; MP2; MPC2; MPO1;	sim	ajudou	funcionavam, eu gostei	sim	sim funcionava, mas eu não conseguia fazer	ajudava bastante	essas eram difíceis, mas funcionavam bem
Agrupamento da P7 utilizado da consolidação	Ajudou	Ajudou	Ajudou	Ajudou	Ajudou um pouco	Ajudou bastante	Ajudou bastante
P8 - A abordagem usada nas aulas que usam objetos para empurrar ou apenas o deslocamento está adequado? É funcional? Exemplos de aulas: C1; MPC1; MPC3; MPC4; P1; P2;	Sim, ajudou.	Não funcionava muito bem, era melhor as de desenhar.	Sim, ajudou.	Sim ajudou bastante.	Sim, ajudou.	Sim, ajudou.	Sim ajudou bastante, mas eram difíceis.
Agrupamento da P8 utilizado da consolidação	Ajudou	Não funcionou muito bem.	Ajudou	Ajudou bastante	Ajudou	Ajudou	Ajudou bastante
P9.1 - Você estava presente na aula de Materiais recicláveis? (respostas simples, sem agrupamento)	Não, faltei no dia dessa aula.	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.	Não, faltei no dia dessa aula.	Não, faltei no dia dessa aula.



Pergunta/Aluno	Aluno 01	Aluno 02	Aluno 03	Aluno 04	Aluno 07	Aluno 10	Aluno 11
P12.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amiga o que você entende por algoritmo?	Não sei explicar.	Não sei explicar.	Não sei explicar.	tem um problema e você resolve em várias partes	Não sei explicar.	dividir um problema em probleminhas até resolver	Não sei explicar.
Agrupamento da P12.1 e P12.2 utilizado da consolidação	Não sei explicar.	Não sei explicar.	Não sei explicar.	Resposta equivocada	Não sei explicar.	Resposta equivocada	Não sei explicar.
P13 - Acha que o conceito "abstração" foi bem trabalhado?	Não sei explicar.	Não sei explicar.	Não sei explicar.	Resposta equivocada	Não sei explicar.	Resposta equivocada	Não sei explicar.
Agrupamento da P13 utilizado da consolidação	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.	Não sei.
P14.1 - Acha que o conceito "raciocínio lógico" foi bem trabalhado?	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.	Sim, foi.	Sim, foi.
P14.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amiga o que você entende por raciocínio lógico?	Não questionado - afirmou não saber	pensamento que fazem você tentar responder uma questão	Não questionado - afirmou não saber	várias contas de matemática num só, daí você resolve dividido e depois resume para um	Não questionado - afirmou não saber	É pensar logicamente, com lógica.	Não sei explicar.
Agrupamento da P14.1 e P14.2 utilizado da consolidação	Não questionado - afirmou não saber	Resposta genérica sobre exercícios/Zerobot	Não questionado - afirmou não saber	Resposta equivocada - relacionando a matemática	Não questionado - afirmou não saber	Respostas "menos" equivocada	Não sei explicar.
P15.1 - Acha que o conceito "decomposição e generalização" foi bem trabalhado?	Não sei.	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.	Não sei.	Sim, foi.	Sim, foi.
P15.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amiga o que você entende por generalização e decomposição?	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	é tirar uns pedaços	decompor é quando morre e decompõem
Agrupamento da P15.1 e P15.2 utilizado da consolidação	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Resposta equivocada	Resposta equivocada
P16.1 - Acha que o conceito "reconhecimento de padrões" foi bem trabalhado?	Sim, foi.	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.

Pergunta/Aluno	Aluno 01	Aluno 02	Aluno 03	Aluno 04	Aluno 07	Aluno 10	Aluno 11
P16.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amigo o que você entende por reconhecimento de padrões?	é lembrar...	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	reconhecer um padrão do robô	Não questionado - afirmou não saber
Agrupamento da P16.1 e P16.2 utilizado da consolidação	Resposta equivocada	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Resposta "menos" equivocada - associando a padrões no Zerobot	Não questionado - afirmou não saber
P17.1 - Acha que o conceito "manipulação de dados" foi bem trabalhado?	Não sei.	Sim, foi.	Sim, foi.	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Não sei.
P17.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amigo o que você entende por manipulação de dados?	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber
Agrupamento da P17.1 e P17.2 utilizado da consolidação	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber
P18.1 - Acha que o conceito "paralelismo" foi bem trabalhado?	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.	Não sei.	Não sei.
P18.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amigo o que você entende por paralelismo?	Não questionado - afirmou não saber	duas linhas que são retas e paralelas, uma ao lado da outra	Não questionado - afirmou não saber	dois grupos que tem problemas diferentes mas se resumem em um só	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber
Agrupamento da P18.1 e P18.2 utilizado da consolidação	Não questionado - afirmou não saber	Resposta equivocada - Mas associando a "retas paralelas"	Não questionado - afirmou não saber	Correta - Associando ao termo do PC	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber
<b>Agora vou explicar o que é cada conceito, sem falar o nome. Daí conversamos e depois eu falo o nome, ok?</b>							
P19 - Acha que o conceito "seqüência de passos para resolver um problema" foi bem trabalhado?	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Acho que não.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.
Agrupamento da P19 utilizado da consolidação	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Acho que não	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi

Pergunta/Aluno	Aluno 01	Aluno 02	Aluno 03	Aluno 04	Aluno 07	Aluno 10	Aluno 11
P20 - Acha que o conceito "identificar quais são os passos e perceber que a ordem dos passos na solução é importante" foi bem trabalhado?	Sim, foi	Sim, foi	Não foi trabalhado	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi, mas foi difícil.	Sim, foi
Agrupamento da P20 utilizado da consolidação	Sim, foi	Sim, foi	Acho que não	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi um pouco	Sim, foi
P21 - Acha que o conceito "identificar num texto as informações relevantes e descartar as demais" foi bem trabalhado?	Sim, foi	Acho que não	Acho que não	Sim, foi	Acho que não	Sim, foi	Sim, foi
Agrupamento da P21 utilizado da consolidação	Sim, foi	Acho que não	Acho que não	Sim, foi	Acho que não	Sim, foi	Sim, foi
P22 - Acha que o conceito "mais de uma pessoa trabalhando simultaneamente para um objetivo comum" foi bem trabalhado?	Sim, foi. Em equipe foi mais legal	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Não foi.	Sim, foi	Sim foi, mas eu não gostei daquela aulas que 2 grupos ficaram juntos.
Agrupamento da P22 utilizado da consolidação	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Acho que não	Sim, foi	Sim, foi
P23 - Acha que o conceito "saber interpretar os dados do texto, as vezes tendo que transformá-las para chegar a uma solução" foi bem trabalhado?	Sim foi em alguns momentos.	Não foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Não foi.	Sim, foi.	Sim, foi.
Agrupamento da P23 utilizado da consolidação	Sim, foi um pouco	Acho que não	Sim, foi	Sim, foi	Acho que não	Sim, foi	Sim, foi
P24 - Acha que o conceito "dividir um problema grande em vários problemas menores e juntá-los depois" foi bem trabalhado?	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi bastante	Não foi.	Sim, foi. (mas ele respondeu como algoritmo)	Sim, foi
Agrupamento da P24 utilizado da consolidação	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi bastante	Acho que não	Sim, foi	Sim, foi
P25 - Acha que o conceito "identificar/identificação de situações ou ações que se repetem ou obedecem a uma sequência" foi bem trabalhado?	Sim, foi.	Não foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Não foi.	Sim, foi.	Sim, foi.
Agrupamento da P25 utilizado da consolidação	Sim, foi	Acho que não	Sim, foi	Sim, foi	Acho que não	Sim, foi	Sim, foi

Pergunta/Aluno	Aluno 01	Aluno 02	Aluno 03	Aluno 04	Aluno 07	Aluno 10	Aluno 11
P26 - Acha que hoje, depois das aulas com o Zerobot, você tem melhores condições de "resolver problemas" do que se não tivessem as aulas com o robô? Quando digo "problemas" estou me referindo a definição ampla da palavra e não apenas problemas matemáticos, ok? Ou acha que as aulas não influenciaram nesse ponto? (ou só influenciaram em matemática e nas outras áreas não influenciou?).	Sim, ajudou, além de ser divertido, aprendemos mais	Sim, ajudou.	Sim, ajudou.	Sim, ajudou bastante	Sim, ajudou.	Sim, ajudou bastante	Sim, ajudou, é mais fácil interpretar os textos
Agrupamento da P26 utilizado da consolidação	Sim, ajudou - associando a problemas matemáticos/escolares	Sim, ajudou	Sim, ajudou	Sim, ajudou bastante	Sim, ajudou	Sim, ajudou bastante	Sim, ajudou - associando a problemas matemáticos/escolares
<b>Agora vou falar uma lista de tópicos e você dá uma nota entre 0 e 10, onde 0 é ruim e 10 é bom. Pode fazer comentários se quiser. E sem peso na consciência.</b>							
P27 - Conteúdos abordados nas aulas com o Zerobot estavam aderentes(batendo/casando)com os ministrados pelo professor regular?	10	5	8	10	3	10	10
P28 - Qual a nota para o funcionamento do robô? Exemplos: Zerobot travava, andava torto ou reto, os LEDs acendiam, a caneta subia e descia, etc..	5	3	10	9	7	7	10
P29 - Funcionamento do aplicativo. Travava muito ou travava pouco?	5	6	10	9	10	10	9
P30 - Facilidade de utilização do aplicativo? (navegação entre as aulas e arrastar os blocos)	8	9	10	10	10	10	
P31 - Facilidade de comunicação entre o aplicativo e o robô? (conectar ao robô, enviar os códigos para o robô)	9	10	9	10	10	10	
P32 - Clareza das explicações do mestrando antes do início das aulas, na lousa?	10	8	10	9,5	6	10	10



Pergunta/Aluno	Aluno 01	Aluno 02	Aluno 03	Aluno 04	Aluno 07	Aluno 10	Aluno 11
P33 - Clareza das explicações do mestrando durante as aulas com o Zerobot?	10	9	9	10	9	10	10
P34 - Clareza no enunciado/texto das questões apresentadas nas atividades que apareciam nos tablets?	9	5	10	9	5	10	10
P35 - No seu julgamento, qual a nota para a participação da sua turma durante as aulas? Eles faziam os exercícios com o Zerobot?	8	8	8	9	10	7	9
P36 - No seu julgamento, qual a nota para a disciplina dos colegas da sua turma durante as aulas?	6	10	5	5	0	7	8
P37 - Participação do professor regular durante as aulas?	5	8	6	9,5	4	8	10
P38 - Nota do projeto como um todo?	10	7	10	10	7	10	10



Pergunta/Aluno	Aluno 08	Aluno 12	Aluno 13	Aluno 14	Aluno 15	Aluno 16	Aluno 17
P4 - O que acha sobre o tempo de aula de (1h30)? É muito, pouco ou um bom tempo?	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	Não sei, as vezes dava sono.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.
Agrupamento da P4 utilizado da consolidação	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	É muito tempo de aula, poderia ser 1h.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.
P5 - Sobre as aulas de programação no começo do estudo, acha que apenas 2 foram suficientes ou acha que mais (ou menos) aulas poderiam (ou deveriam) ser dadas?	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Acho que poderia ter feito umas 5 aulas.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Acho que poderia ter feito umas 3 aulas.	Acho que poderia ter feito umas 3 aulas.	Acho que poderia ter feito umas 5 aulas.	Acho que poderia ter feito umas 3 aulas.
Agrupamento da P5 utilizado da consolidação	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Poderiam ter sido 4 ou 5 aulas.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Poderiam ter sido 3 aulas.	Poderiam ter sido 3 aulas.	Poderiam ter sido 4 ou 5 aulas.	Poderiam ter sido 3 aulas.
P6 - Agora, vou perguntar sobre algumas das abordagens, alguns "padrões", de exercícios das aulas, ok?... A abordagem usada nas aulas que usam as retas está adequada? É funcional? Exemplos de aulas: MFR1; MFR2; MP1; MRA1; MSM1	ajudava, e você ajudava mais ainda.	sim, era bem interessante, ajudava muito	sim, ajudava entender	funcionava	ajudava	sim	sim, funcionou
Agrupamento da P6 utilizado da consolidação	Ajudou	Ajudou bastante	Ajudou	Ajudou	Ajudou	Ajudou	Ajudou
P7 - A abordagem usada nas aulas que usam os desenhos está adequada? É funcional? Exemplos de aulas: MAP1; MAP2; MAP3; MFR3; MP2; MPC2; MPO1;	funcionou, ajudou bastante	eram bem difíceis, mas eu comecei a pegar o jeito. Ajudavam sim	sim, essas eram as mais fáceis	funcionava	ajudava, principalmente na área e perímetro	atrapalhavam. Essas não deram muito certo, pois tinha que calcular várias coisas e isso atrapalhava um pouco. Melhor ficar na reta	funcionava bem, acho que foram as melhores

Pergunta/Aluno	Aluno 08	Aluno 12	Aluno 13	Aluno 14	Aluno 15	Aluno 16	Aluno 17
Agrupamento da P7 utilizado da consolidação	Ajudou bastante	Ajudou	Ajudou	Ajudou	Ajudou	Não funcionou muito bem (Atrapalhavam)	Ajudou bastante
P8 - A abordagem usada nas aulas que usam objetos para empurrar ou apenas o deslocamento está adequado? É funcional? Exemplos de aulas: C1; MPC1; MPC3; MPC4; P1; P2; Agrupamento da P8 utilizado da consolidação	Sim, ajudou, mas eu preferia com a caneta.	Sim, ajudou.	Sim, ajudou.	Sim, ajudou.	Sim, ajudou.	Sim ajudou bastante, essas aulas eram da hora.	Sim, ajudou.
P9.1 - Você estava presente na aula de Materiais recicláveis? (respostas simples, sem agrupamento)	Ajudou um pouco	Ajudou	Ajudou	Ajudou	Ajudou	Ajudou bastante	Ajudou
P9.1 - Você estava presente na aula de Materiais recicláveis? (respostas simples, sem agrupamento)	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.	Não, faltei no dia dessa aula.	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.
P9.2 - E se sim, o que achou da dessa aula, considerando que é um tema de ciências e não de matemática? Achou válida? Acha deveríamos ter feito mais aulas de outras disciplinas ou o foco em matemática foi ideal?	Foi legal. Se tivesse mais aulas assim seria mais interessante.	Foi legal porque foi de ciências.	Foi muito legal.	(faltou na aula - Não questionado)	Foi uma aula que uniu matemática e ciências.	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal porque foi de ciências.
Agrupamento da P9.1 e P9.2 utilizado da consolidação	Foi legal. Se tivesse mais aulas assim seria mais interessante.	Foi legal porque foi de ciências.	Foi muito legal.	(faltou na aula - Não questionado)	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal porque foi de ciências.
P10 - Quando você estava utilizando o robô/aplicativo, parecia mais que estava jogando/brincando ou mais que estava fazendo uma aula com robô ?	Parecia os 2, uma aula diferente, como um jogo.	Parecia mais uma aula diferente, mas legal	Parecia mais uma aula diferente, mas legal	Parecia mais com um jogo.	Parecia mais uma aula diferente, mas legal	Parecia mais com um jogo.	Parecia mais uma aula diferente, mas legal
Agrupamento da P10 utilizado da consolidação	Parecia os dois (uma aula e um jogo)	Parecia mais uma aula diferente (e legal)	Parecia mais uma aula diferente (e legal)	Parecia mais um jogo.	Parecia mais uma aula diferente (e legal)	Parecia mais um jogo.	Parecia mais uma aula diferente (e legal)

Pergunta/Aluno	Aluno 08	Aluno 12	Aluno 13	Aluno 14	Aluno 15	Aluno 16	Aluno 17
P11 - Depois de fazer muitas aulas com o robô, ele ainda estava tão legal/divertido quanto no começo do ano ou ele já estava chato?	Ainda estava legal, mas tudo enjoa depois de um tempo. Talvez a frequência das aulas no final que ficou mais pesado.	Ainda estava legal, mas do meu grupo só eu que ainda queria fazer as coisas.	Estava meio chato por problemas mecânicos, pois alguns robôs estavam estragados. Olhos para dentro, luz apagada.	Ainda estava legal, mas as vezes enchia.	Estava meio chato.	Estava meio chato por problemas mecânicos.	Ainda estava legal.
Agrupamento da P11 utilizado da consolidação	Ainda estava legal. Não tanto quanto no começo porque não era mais novidade.	Ainda estava legal. Não tanto quanto no começo porque não era mais novidade.	Estava chato (problemas mecânicos)	Ainda estava legal. Não tanto quanto no começo porque não era mais novidade.	Estava chato.	Estava chato (problemas mecânicos)	Ainda estava legal.
<p>Nas próximas perguntas, vou falar alguns nomes meio estranhos. Responda com base no que você sabe/entende sobre o conceito e não tenha medo de dizer que "não foi bem trabalhado" se não reconhecer o conceito, ok? E também não se assuste se eu fizer perguntas "iguais ou muito parecidas", ok? Não precisa ser sim ou não, se achar válido, pode fazer comentários.</p>							
P12.1 - Acha que o conceito "algoritmos" foi bem trabalhado?	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi bastante.
P12.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para um amigo o que você entende por algoritmo?	Não sei explicar.	Não sei explicar.	Não sei explicar.	tem um problema e você resolve em várias partes	Não sei explicar.	dividir um problema em probleminhas até resolver	Não sei explicar.
Agrupamento da P12.1 e P12.2 utilizado da consolidação	Não sei explicar.	Não sei explicar.	Não sei explicar.	Resposta equivocada	Não sei explicar.	Resposta equivocada	Não sei explicar.
P13 - Acha que o conceito "abstração" foi bem trabalhado?	Não sei explicar.	Não sei explicar.	Não sei explicar.	Resposta equivocada	Não sei explicar.	Resposta equivocada	Não sei explicar.
Agrupamento da P13 utilizado da consolidação	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.	Não sei.

Pergunta/Aluno	Aluno 08	Aluno 12	Aluno 13	Aluno 14	Aluno 15	Aluno 16	Aluno 17
P14.1 - Acha que o conceito "raciocínio lógico" foi bem trabalhado?	Não questionado - afirmou não saber	se eles estão em um lugar e querem dar a volta, podem ir por um lado ou pelo outro	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	explicações genéricas sobre como desenhar um quadrado, mas dando instruções de um retângulo	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber
P14.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amiga o que você entende por raciocínio lógico?	Não questionado - afirmou não saber	Resposta equivocada	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Resposta equivocada - relacionando a matemática	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber
Agrupamento da P14.1 e P14.2 utilizado da consolidação	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.	Não sei.
P15.1 - Acha que o conceito "decomposição e generalização" foi bem trabalhado?	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber
P15.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amiga o que você entende por generalização e decomposição?	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber
Agrupamento da P15.1 e P15.2 utilizado da consolidação	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.	Não sei.
P16.1 - Acha que o conceito "reconhecimento de padrões" foi bem trabalhado?	Não questionado - afirmou não saber	quase o mesmo que raciocínio lógico, mas daí você tem que reconhecer os padrões	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber
P16.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amiga o que você entende por reconhecimento de padrões?	Não questionado - afirmou não saber	Resposta "menos" equivocada - associando a padrões "genéricos"	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber
Agrupamento da P16.1 e P16.2 utilizado da consolidação	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.

Pergunta/Aluno	Aluno 08	Aluno 12	Aluno 13	Aluno 14	Aluno 15	Aluno 16	Aluno 17
P17.1 - Acha que o conceito "manipulação de dados" foi bem trabalhado?	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	é lembrar de uma questão que teve uma aula anterior	Não questionado - afirmou não saber
P17.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amigo o que você entende por manipulação de dados?	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Resposta equivocada	Não questionado - afirmou não saber
Agrupamento da P17.1 e P17.2 utilizado da consolidação	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.
P18.1 - Acha que o conceito "paralelismo" foi bem trabalhado?	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber
P18.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amigo o que você entende por paralelismo?	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber
Agrupamento da P18.1 e P18.2 utilizado da consolidação	Não questionado - afirmou não saber	quase o mesmo que raciocínio lógico, mas daí você tem que reconhecer os padrões	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber
<b>Agora vou explicar o que é cada conceito, sem falar o nome. Daí conversamos e depois eu falo o nome, ok?</b>							
P19 - Acha que o conceito "sequência de passos para resolver um problema" foi bem trabalhado?	Sim, foi.	Sim foi, era bem difícil.	Sim, foi.	Acho que não.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.
Agrupamento da P19 utilizado da consolidação	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Acho que não	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi
P20 - Acha que o conceito "Identificar quais são os passos e perceber que a ordem dos passos na solução é importante" foi bem trabalhado?	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Não foi trabalhado	Sim, foi	Sim, um pouco	Sim, foi bastante

Pergunta/Aluno	Aluno 08	Aluno 12	Aluno 13	Aluno 14	Aluno 15	Aluno 16	Aluno 17
Agrupamento da P20 utilizado da consolidação	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Acho que não	Sim, foi	Sim, foi um pouco	Sim, foi bastante
P21 - Acha que o conceito "identificar num texto as informações relevantes e descartar as demais" foi bem trabalhado?	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi um pouco	Sim, foi um pouco	Sim, foi, mas alguns grupos focavam somente nas figuras, sem prestar atenção às medidas	Sim, foi
Agrupamento da P21 utilizado da consolidação	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi um pouco	Sim, foi um pouco	Sim, foi um pouco	Sim, foi
P22 - Acha que o conceito "mais de uma pessoa trabalhando simultaneamente para um objetivo comum" foi bem trabalhado?	Sim, foi bastante, mas metade da sala não fazia isso.	Sim, foi	Sim, foi bastante	Sim, foi	Sim foi, mas não com meu grupo.	Sim, foi	Sim, foi bastante
Agrupamento da P22 utilizado da consolidação	Sim, foi bastante	Sim, foi	Sim, foi bastante	Sim, foi	Sim foi, mas não com meu grupo	Sim, foi	Sim, foi bastante
P23 - Acha que o conceito "saber interpretar os dados do texto, as vezes tendo que transformá-las para chegar a uma solução" foi bem trabalhado?	Sim foi em alguns momentos.	Sim, foi.	Sim, foi bastante, desde o começo até o fim	Sim foi em alguns momentos.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim foi em alguns momentos.
Agrupamento da P23 utilizado da consolidação	Sim, foi um pouco	Sim, foi	Sim, foi bastante	Sim, foi um pouco	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi um pouco
P24 - Acha que o conceito "dividir um problema grande em vários problemas menores e juntá-los depois" foi bem trabalhado?	Sim, foi um pouco	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi um pouco	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi um pouco
Agrupamento da P24 utilizado da consolidação	Sim, foi um pouco	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi um pouco	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi um pouco
P25 - Acha que o conceito "identificar/identificação de situações ou ações que se repetem ou obedecem a uma seqüência" foi bem trabalhado?	Sim, foi.	Sim, foi.	Não foi.	Sim, foi.	Sim, foi um pouco.	Sim, foi.	Sim, foi.



Pergunta/Aluno	Aluno 08	Aluno 12	Aluno 13	Aluno 14	Aluno 15	Aluno 16	Aluno 17
Agrupamento da P25 utilizado da consolidação	Sim, foi	Sim, foi	Acho que não	Sim, foi	Sim, foi um pouco	Sim, foi	Sim, foi
P26 - Acha que hoje, depois das aulas com o Zerobot, você tem melhores condições de "resolver problemas" do que se não tivessem as aulas com o robô? Quando digo "problemas" estou me referindo a definição ampla da palavra e não apenas problemas matemáticos, ok? Ou acha que as aulas não influenciaram nesse ponto? (ou só influenciaram em matemática e nas outras áreas não influenciou?).	Sim, ajudou um pouco	Sim, ajudou.	Sim, ajudou.	Sim, ajudou.	Sim, ajudou.	Sim, ajudou um pouco. Quando as aulas acabaram, eu fui esquecendo as coisas. Tipo, algumas questões que o professor coloca na lousa, eu me lembro pois era meio parecida com as do robozinho.	Sim, ajudou.
Agrupamento da P26 utilizado da consolidação	Sim, ajudou um pouco	Sim, ajudou	Sim, ajudou	Sim, ajudou	Sim, ajudou	Sim, ajudou um pouco	Sim, ajudou
Agora vou falar uma lista de tópicos e você dá uma nota entre 0 e 10, onde 0 é ruim e 10 é bom. Pode fazer comentários se quiser. E sem peso na consciência.							
P27 - Conteúdos abordados nas aulas com o Zerobot estavam aderentes(batendo/casando)com os ministrados pelo professor regular?	10	10	10	7	10	10	9
P28 - Qual a nota para o funcionamento do robô? Exemplos: Zerobot travava, andava torto ou reto, os LEDs acendiam, a caneta subia e descia, etc..	7	10	6	5,5	10	4	5
P29 - Funcionamento do aplicativo. Travava muito ou travava pouco?	7	9	6	9,5	10	10	10
P30 - Facilidade de utilização do aplicativo? (navegação entre as aulas e arrastar os blocos)	10	9	10	9,9	10	10	10

Pergunta/Aluno	Aluno 08	Aluno 12	Aluno 13	Aluno 14	Aluno 15	Aluno 16	Aluno 17
P31 - Facilidade de comunicação entre o aplicativo e o robô? (conectar ao robô, enviar os códigos para o robô)	9	10	10	9,5	9	8	9
P32 - Clareza das explicações do mestrando antes do início das aulas, na lousa?	9	9	10	9,9	10	10	10
P33 - Clareza das explicações do mestrando durante as aulas com o Zerobot?	6	10	9	8,5	9	10	6
P34 - Clareza no enunciado/texto das questões apresentadas nas atividades que apareciam nos tablets?	10	9	5	7	9	3	8
P35 - No seu julgamento, qual a nota para a participação da sua turma durante as aulas? Eles faziam os exercícios com o Zerobot?	0	8	3	6	5	4	4
P36 - No seu julgamento, qual a nota para a disciplina dos colegas da sua turma durante as aulas?	5	10	10	9,7	9	7	7
P37 - Participação do professor regular durante as aulas?	10	10	9	8,9	10	9	9
P38 - Nota do projeto como um todo?	9	9	10	9,9	10	10	10

Pergunta/Aluno	Aluno 18	Aluno 19	Aluno 20	Aluno 21	Aluno 22	Aluno 23	Aluno 24
P1 - O professor faltou? Se sim, muito ou pouco? Impactou ou não as aulas?	Faltou um pouco, pois estava de licença e vieram várias substitutas	Faltou muito e atrapalhou o andamento das aulas.	Faltou muito, mas não atrapalhou.	Faltou um pouco e atrapalhou o andamento das aulas.	Faltou muito e atrapalhou o andamento das aulas. Hoje tínhamos que acabar um trabalho e ele faltou.	Faltou um pouco.	Faltou um pouco.
Agrupamento da P1 utilizado da consolidação	Faltou um pouco	Faltou muito e atrapalhou	Faltou muito mas não atrapalhou	Faltou pouco e atrapalhou	Faltou muito e atrapalhou	Faltou um pouco	Faltou um pouco
P2.1 - Na sua opinião, como foi a evolução dos conteúdos ao longo do ano? Foi um ano forte, fraco ou padrão?	Foi um ano forte, aprendemos bastante coisa.	Foi um ano fraco.	Foi um ano fraco.	Foi um ano forte, aprendemos bastante coisa.	Foi um ano bom. Aprendi bastante coisa.	Foi um ano bom.	Foi um ano forte, aprendemos bastante coisa.
Agrupamento da P2.1 utilizado da consolidação	Foi um ano forte. (muito acima da média)	Foi um ano fraco. (abaixo da média)	Foi um ano fraco. (abaixo da média)	Foi um ano forte. (muito acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano forte. (muito acima da média)
P2.2 - E especificamente sobre a disciplina de Matemática, como foi a evolução dos conteúdos ao longo do ano? Foi um ano forte, fraco ou padrão?	Foi um ano bom, mas tem alguns que tem bastante dúvida ainda.	Foi um ano bom. Aprendemos bastante.	Foi um ano bom.	Foi um ano bom, matemática é minha matéria favorita.	Foi um ano bom, matemática é minha matéria favorita.	Foi um ano bom. Aprendemos bastante (matemática - frações).	Foi um ano bom, evoluímos um pouco.
Agrupamento da P2.1 e P2.2 utilizado da consolidação	Foi um ano normal (na média)	Foi um ano forte. (muito acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano forte. (muito acima da média)	Foi um ano normal (na média)
P3 - Acha que o robô impactou positivamente ou negativamente no aprendizado durante o projeto?	Não questionado	Positivamente.	negativamente.	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.
Agrupamento da P3 utilizado da consolidação	Não questionado	Positivamente.	negativamente.	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.

Pergunta/Aluno	Aluno 18	Aluno 19	Aluno 20	Aluno 21	Aluno 22	Aluno 23	Aluno 24
P4 - O que acha sobre o tempo de aula de (1h30)? É muito, pouco ou um bom tempo?	É um bom tempo de aula. Nem vê a hora passar	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	É pouco tempo, poderia ser 2h.	É um bom tempo de aula. Seria melhor se aula fosse maior	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.
Agrupamento da P4 utilizado da consolidação	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	Poderia ser entre 2h e 2h30min.	Poderia ser entre 2h e 2h30min.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.
P5 - Sobre as aulas de programação no começo do estudo, acha que apenas 2 foram suficientes ou acha que mais (ou menos) aulas poderiam (ou deveriam) ser dadas?	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Acho que poderia ter feito umas 3 aulas.	Acho que poderia ter feito umas 3 aulas.
Agrupamento da P5 utilizado da consolidação	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Poderiam ter sido 3 aulas.	Poderiam ter sido 3 aulas.
P6 - Agora, vou perguntar sobre algumas das abordagens, alguns "padrões", de exercícios das aulas, ok?... A abordagem usada nas aulas que usam as retas está adequada? É funcional? Exemplos de aulas: MFR1; MFR2; MP1; MRA1; MSM1	sim, ajudou	sim, ajudavam	não funcionava muito bem	Ajudavam.	ajudava	sim, funcionou	ajudava
Agrupamento da P6 utilizado da consolidação	Ajudou	Ajudou	Não funcionou muito bem.	Ajudou	Ajudou	Ajudou	Ajudou
P7 - A abordagem usada nas aulas que usam os desenhos está adequada? É funcional? Exemplos de aulas: MAP1; MAP2; MAP3; MFR3; MP2; MPC2; MPO1;	funcionou	sim, ajudavam	essas funcionavam melhor	foi bem legal, funcionavam	ajudava, quando o professor passou na lousa a gente tinha noção do que era	funcionou bem também	sim, claro

Pergunta/Aluno	Aluno 18	Aluno 19	Aluno 20	Aluno 21	Aluno 22	Aluno 23	Aluno 24
Agrupamento da P7 utilizado da consolidação	Ajudou	Ajudou	Ajudou bastante	Ajudou bastante	Ajudou	Ajudou bastante	Ajudou
P8 - A abordagem usada nas aulas que usam objetos para empurrar ou apenas o deslocamento está adequado? É funcional? Exemplos de aulas: C1; MPC1; MPC3; MPC4; P1; P2;	Sim, ajudou.	Sim, ajudou.	Não ajudou.	Sim ajudou bastante.	Não funcionava muito bem, era melhor as de desenhar.	Sim, ajudou, só dos cubos que a gente estressou um pouco.	Sim, ajudou.
Agrupamento da P8 utilizado da consolidação	Ajudou	Ajudou	Não funcionou muito bem.	Ajudou bastante	Não funcionou muito bem.	Ajudou	Ajudou
P9.1 - Você estava presente na aula de Materiais recicláveis? (respostas simples, sem agrupamento)	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.	Não, faltei no dia dessa aula.	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.
P9.2 - E se sim, o que achou da dessa aula, considerando que é um tema de ciências e não de matemática? Achou válida? Acha deveríamos ter feito mais aulas de outras disciplinas ou o foco em matemática foi ideal?	Foi muito legal.	Foi legal porque foi de ciências.	(faltou na aula - Não questionado)	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal porque foi de ciências.
Agrupamento da P9.1 e P9.2 utilizado da consolidação	Foi muito legal.	Foi legal porque foi de ciências.	(faltou na aula - Não questionado)	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal porque foi de ciências.
P10 - Quando você estava utilizando o robô/aplicativo, parecia mais que estava jogando/brincando ou mais que estava fazendo uma aula com robô ?	Parecia mais uma aula diferente, mas legal	Parecia os 2, uma aula diferente, como um jogo.	Parecia mais com um jogo.	Parecia mais uma aula diferente, mas legal	Parecia mais com um jogo.	Parecia mais uma aula diferente, mas legal	Parecia mais com um jogo.
Agrupamento da P10 utilizado da consolidação	Parecia mais uma aula diferente (e legal)	Parecia os dois (uma aula e um jogo)	Parecia mais um jogo.	Parecia mais uma aula diferente (e legal)	Parecia mais um jogo.	Parecia mais uma aula diferente (e legal)	Parecia mais um jogo.

Pergunta/Aluno	Aluno 18	Aluno 19	Aluno 20	Aluno 21	Aluno 22	Aluno 23	Aluno 24
P11 - Depois de fazer muitas aulas com o robô, ele ainda estava tão legal/divertido quanto no começo do ano ou ele já estava chato?	Ainda estava legal.	Ainda estava legal.	Ainda estava legal.	Ainda estava legal.	Ainda estava legal.	Estava meio chato.	Estava meio chato.
Agrupamento da P11 utilizado da consolidação	Ainda estava legal.	Ainda estava legal.	Ainda estava legal.	Ainda estava legal.	Ainda estava legal.	Estava chato.	Estava chato.

Nas próximas perguntas, vou falar alguns nomes meio estranhos. Responda com base no que você sabe/entende sobre o conceito e não tenha medo de dizer que "não foi bem trabalhado" se não reconhecer o conceito, ok? E também não se assuste se eu fizer perguntas "iguais ou muito parecidas", ok? Não precisa ser sim ou não, se achar válido, pode fazer comentários.

P12.1 - Acha que o conceito "algoritmos" foi bem trabalhado?	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.	Sim, foi.	Sim, foi.
P12.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amigo o que você entende por algoritmo?	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado	Não sei explicar.
Agrupamento da P12.1 e P12.2 utilizado da consolidação	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado	Não sei explicar.
P13 - Acha que o conceito "abstração" foi bem trabalhado?	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado	Não sei explicar.
Agrupamento da P13 utilizado da consolidação	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Sim, foi.

Pergunta/Aluno	Aluno 18	Aluno 19	Aluno 20	Aluno 21	Aluno 22	Aluno 23	Aluno 24
P14.1 - Acha que o conceito "raciocínio lógico" foi bem trabalhado?	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.	Sim, foi.	Sim, foi.
P14.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amigo o que você entende por raciocínio lógico?	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado	Não sei explicar.
Agrupamento da P14.1 e P14.2 utilizado da consolidação	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado	Não sei explicar.
P15.1 - Acha que o conceito "decomposição e generalização" foi bem trabalhado?	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Sim, foi.
P15.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amigo o que você entende por generalização e decomposição?	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.
Agrupamento da P15.1 e P15.2 utilizado da consolidação	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.
P16.1 - Acha que o conceito "reconhecimento de padrões" foi bem trabalhado?	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.	Sim, foi.
P16.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amigo o que você entende por reconhecimento de padrões?	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	o que é fora do padrão	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.
Agrupamento da P16.1 e P16.2 utilizado da consolidação	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Resposta "menos" equivocada - associando a padrões "genéricos"	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.

Pergunta/Aluno	Aluno 18	Aluno 19	Aluno 20	Aluno 21	Aluno 22	Aluno 23	Aluno 24
P17.1 - Acha que o conceito "manipulação de dados" foi bem trabalhado?	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Sim, foi.
P17.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amigo o que você entende por manipulação de dados?	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	questionado - afirmou não saber	questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.
Agrupamento da P17.1 e P17.2 utilizado da consolidação	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	questionado - afirmou não saber	questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.
P18.1 - Acha que o conceito "paralelismo" foi bem trabalhado?	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Sim, foi.
P18.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amigo o que você entende por paralelismo?	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	questionado - afirmou não saber	questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.
Agrupamento da P18.1 e P18.2 utilizado da consolidação	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	questionado - afirmou não saber	questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.
<b>Agora vou explicar o que é cada conceito, sem falar o nome. Daí conversamos e depois eu falo o nome, ok?</b>							
P19 - Acha que o conceito "seqüência de passos para resolver um problema" foi bem trabalhado?	Sim, foi.	Sim, foi.	Acho que não.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.
Agrupamento da P19 utilizado da consolidação	Sim, foi	Sim, foi	Acho que não	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi
P20 - Acha que o conceito "Identificar quais são os passos e perceber que a ordem dos passos na solução é importante" foi bem trabalhado?	Sim foi, pois se trocasse a ordem de um passo, o robô fazia uma bagunça.	Sim, foi	Não foi trabalhado	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi



Pergunta/Aluno	Aluno 18	Aluno 19	Aluno 20	Aluno 21	Aluno 22	Aluno 23	Aluno 24
Agrupamento da P20 utilizado da consolidação	Sim, foi	Sim, foi	Acho que não	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi
P21 - Acha que o conceito "identificar num texto as informações relevantes e descartar as demais" foi bem trabalhado?	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi um pouco	sim, mas tínhamos que prestar atenção a tudo	Sim, foi um pouco	Sim, foi
Agrupamento da P21 utilizado da consolidação	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi um pouco	Sim, foi um pouco	Sim, foi um pouco	Sim, foi
P22 - Acha que o conceito "mais de uma pessoa trabalhando simultaneamente para um objetivo comum" foi bem trabalhado?	Sim, foi bastante. Usei muito, tinha 2 cabeças pensando juntos, ficava um no tablet e outro no robzinho, depois trocávamos	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi um pouco.	Sim, foi
Agrupamento da P22 utilizado da consolidação	Sim, foi bastante	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi um pouco	Sim, foi
P23 - Acha que o conceito "saber interpretar os dados do texto, as vezes tendo que transformá-las para chegar a uma solução" foi bem trabalhado?	Sim, foi.	Sim, foi.	Não foi.	Sim foi em alguns momentos.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.
Agrupamento da P23 utilizado da consolidação	Sim, foi	Sim, foi	Acho que não	Sim, foi um pouco	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi
P24 - Acha que o conceito "dividir um problema grande em vários problemas menores e juntá-los depois" foi bem trabalhado?	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi bastante	Sim, foi	Não foi.	Sim, foi
Agrupamento da P24 utilizado da consolidação	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi bastante	Sim, foi	Acho que não	Sim, foi
P25 - Acha que o conceito "identificar/identificação de situações ou ações que se repetem ou obedecem a uma sequência" foi bem trabalhado?	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi bastante.	Sim, foi.

Pergunta/Aluno	Aluno 18	Aluno 19	Aluno 20	Aluno 21	Aluno 22	Aluno 23	Aluno 24
Agrupamento da P25 utilizado da consolidação	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi bastante	Sim, foi
P26 - Acha que hoje, depois das aulas com o Zerobot, você tem melhores condições de "resolver problemas" do que se não tivessem as aulas com o robô? Quando digo "problemas" estou me referindo a definição ampla da palavra e não apenas problemas matemáticos, ok? Ou acha que as aulas não influenciaram nesse ponto? (ou só influenciaram em matemática e nas outras áreas não influenciou?).	Sim, ajudou.	Sim, ajudou.	Não influenciou em nada.	Sim, ajudou um pouco	Sim, ajudou, acho que usando o robozinho ficou mais fácil de resolver os problemas.	Sim, ajudou.	Sim, ajudou um pouco
Agrupamento da P26 utilizado da consolidação	Sim, ajudou	Sim, ajudou	Não influenciou em nada	Sim, ajudou um pouco	Sim, ajudou - associando a problemas matemáticos/escolares	Sim, ajudou	Sim, ajudou um pouco
Agora vou falar uma lista de tópicos e você dá uma nota entre 0 e 10, onde 0 é ruim e 10 é bom. Pode fazer comentários se quiser. E sem peso na consciência.							
P27 - Conteúdos abordados nas aulas com o Zerobot estavam aderentes(batendo/casando)com os ministrados pelo professor regular?	10	8	0	10	10	8	4
P28 - Qual a nota para o funcionamento do robô? Exemplos: Zerobot travava, andava torto ou reto, os LEDs acendiam, a caneta subia e descia, etc..	9	8	0	7	6	9	8
P29 - Funcionamento do aplicativo. Travava muito ou travava pouco?	8	7	0	9	10	10	8

Pergunta/Aluno	Aluno 18	Aluno 19	Aluno 20	Aluno 21	Aluno 22	Aluno 23	Aluno 24
P30 - Facilidade de utilização do aplicativo? (navegação entre as aulas e arrastar os blocos)		10	2	10	10	9	7
P31 - Facilidade de comunicação entre o aplicativo e o robô? (conectar ao robô, enviar os códigos para o robô)	9	10	9	10	5	10	9
P32 - Clareza das explicações do mestrando antes do início das aulas, na lousa?	10	10	10	9	10	10	8
P33 - Clareza das explicações do mestrando durante as aulas com o Zerobot?	10	10	9	10	5	10	9
P34 - Clareza no enunciado/texto das questões apresentadas nas atividades que apareciam nos tablets?	10	10	0	8	5	8	10
P35 - No seu julgamento, qual a nota para a participação da sua turma durante as aulas? Eles faziam os exercícios com o Zerobot?	9	8	6	10	6	7	9
P36 - No seu julgamento, qual a nota para a disciplina dos colegas da sua turma durante as aulas?	7	8	0	9	0	5	7
P37 - Participação do professor regular durante as aulas?		4	10	9	5	10	6
P38 - Nota do projeto como um todo?	10	10	0	10	10	10	10

Pergunta/Aluno	Aluno 25	Aluno 26	Aluno 27	Aluno 28	Aluno 29	Aluno 30	Aluno 31
P1 - O professor faltou? Se sim, muito ou pouco? Impactou ou não as aulas?	Faltou muito e atrapalhou o andamento das aulas.	Não faltou.	Não faltou.	Faltou muito e atrapalhou o andamento das aulas.	Faltou um pouco.	Não faltou.	Não faltou.
Agrupamento da P1 utilizado da consolidação	Faltou muito e atrapalhou	Não faltou	Não faltou	Faltou muito e atrapalhou	Faltou um pouco	Não faltou	Não faltou
P2.1 - Na sua opinião, como foi a evolução dos conteúdos ao longo do ano? Foi um ano forte, fraco ou padrão?	Foi um ano forte, aprendemos bastante coisa.	Foi um ano bom, pois eu não sabia ler direito	Foi um ano bom.	Foi um ano normal, mas melhor que o ano passado.	Foi um ano bom.	Foi um ano forte, aprendemos bastante coisa.	Foi um ano bom.
Agrupamento da P2.1 utilizado da consolidação	Foi um ano forte. (muito acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano forte. (muito acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)
P2.2 - E especificamente sobre a disciplina de Matemática, como foi a evolução dos conteúdos ao longo do ano? Foi um ano forte, fraco ou padrão?	Foi um ano bom, matemática é minha matéria favorita.	Foi um ano bom. Aprendemos diversas coisas que não sabíamos	Foi um ano bom.	Foi um ano bom.	Foi um ano bom. Aprendemos bastante.	Foi um ano bom.	Foi um ano bom. Aprendemos bastante.
Agrupamento da P2.1 e P2.2 utilizado da consolidação	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano forte. (muito acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano forte. (muito acima da média)
P3 - Acha que o robô impactou positivamente ou negativamente no aprendizado durante o projeto?	Positivamente.	Positivamente.	Não questionado	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.
Agrupamento da P3 utilizado da consolidação	Positivamente.	Positivamente.	Não questionado	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.

Pergunta/Aluno	Aluno 25	Aluno 26	Aluno 27	Aluno 28	Aluno 29	Aluno 30	Aluno 31
P4 - O que acha sobre o tempo de aula de (1h30)? É muito, pouco ou um bom tempo?	É pouco tempo, poderia ser mais.	É pouco tempo, poderia ser 2h.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	É pouco tempo, poderia ser mais.
Agrupamento da P4 utilizado da consolidação	Poderia ser entre 2h e 2h30min.	Poderia ser entre 2h e 2h30min.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	Poderia ser entre 2h e 2h30min.
P5 - Sobre as aulas de programação no começo do estudo, acha que apenas 2 foram suficientes ou acha que mais (ou menos) aulas poderiam (ou deveriam) ser dadas?	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Acho que poderia ter feito umas 5 aulas.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Acho que poderia ter feito umas 5 aulas.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Para algumas pessoas que tinham dificuldade, as aulas ajudaram bastante.
Agrupamento da P5 utilizado da consolidação	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Poderiam ter sido 4 ou 5 aulas.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Poderiam ter sido 4 ou 5 aulas.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.
P6 - Agora, vou perguntar sobre algumas das abordagens, alguns "padrões", de exercícios das aulas, ok?... A abordagem usada nas aulas que usam as retas está adequada? É funcional? Exemplos de aulas: MFR1; MFR2; MP1; MRA1; MSM1	acho que ajuda bastante	ajudava, mas as vezes eu não entendi o enunciado	ajudava	acho que sim, ajudávamos a entender mais	ajudou	sim, ajudou	Acho que fica bem claro de entender.
Agrupamento da P6 utilizado da consolidação	Ajudou bastante	Ajudou um pouco	Ajudou	Ajudou	Ajudou	Ajudou	Ajudou bastante
P7 - A abordagem usada nas aulas que usam os desenhos está adequada? É funcional? Exemplos de aulas: MAP1; MAP2; MAP3; MFR3; MP2; MPC2; MPO1;	achei bem legal	ajudava bastante	ajudou um pouco	esses foram os que mais ajudavam	ajudou	acho que sim, pois quando fazíamos as contas, ajudavam	Ajudou bastante.

Pergunta/Aluno	Aluno 25	Aluno 26	Aluno 27	Aluno 28	Aluno 29	Aluno 30	Aluno 31
Agrupamento da P7 utilizado da consolidação	Ajudou bastante	Ajudou bastante	Ajudou um pouco	Ajudou bastante	Ajudou	Ajudou	Ajudou bastante
P8 - A abordagem usada nas aulas que usam objetos para empurrar ou apenas o deslocamento está adequado? É funcional? Exemplos de aulas: C1; MPC1; MPC3; MPC4; P1; P2;	Sim ajudou bastante, acho que deveria ter mais.	Sim ajudou bastante.	Sim, ajudou.	Sim, ajudou.	Sim, ajudou.	Sim, ajudou.	Sim ajudou bastante. Fica engraçado os bracinhos.
Agrupamento da P8 utilizado da consolidação	Ajudou bastante	Ajudou bastante	Ajudou	Ajudou	Ajudou	Ajudou	Ajudou bastante
P9.1 - Você estava presente na aula de Materiais recicláveis? (respostas simples, sem agrupamento)	Sim, estava presente.	Não, faltei no dia dessa aula.	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.	Não, faltei no dia dessa aula.	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.
P9.2 - E se sim, o que achou da dessa aula, considerando que é um tema de ciências e não de matemática? Achou válida? Acha deveríamos ter feito mais aulas de outras disciplinas ou o foco em matemática foi ideal?	Foi legal, eu achei que não ia gostar por que era ciências, mas acho que ficou legal por causa do robô.	(faltou na aula - Não questionado)	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal porque foi de ciências.	(faltou na aula - Não questionado)	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal porque foi de ciências.
Agrupamento da P9.1 e P9.2 utilizado da consolidação	Foi legal porque foi de ciências.	(faltou na aula - Não questionado)	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal porque foi de ciências.	(faltou na aula - Não questionado)	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal porque foi de ciências.
P10 - Quando você estava utilizando o robô/aplicativo, parecia mais que estava jogando/brincando ou mais que estava fazendo uma aula com robô ?	Parecia mais com um jogo.	Parecia mais uma aula diferente, mas legal	Parecia mais com um jogo.	Parecia os 2, uma aula diferente, como um jogo.	Parecia mais uma aula diferente, mas legal	Parecia mais uma aula diferente, mas legal	Parecia mais com um jogo.
Agrupamento da P10 utilizado da consolidação	Parecia mais um jogo.	Parecia mais uma aula diferente (e legal)	Parecia mais um jogo.	Parecia os dois (uma aula e um jogo)	Parecia mais uma aula diferente (e legal)	Parecia mais uma aula diferente (e legal)	Parecia mais um jogo.

Pergunta/Aluno	Aluno 25	Aluno 26	Aluno 27	Aluno 28	Aluno 29	Aluno 30	Aluno 31
P11 - Depois de fazer muitas aulas com o robô, ele ainda estava tão legal/divertido quanto no começo do ano ou ele já estava chato?	Ainda estava legal.	Ainda estava legal e ficou melhor com exercícios mais complexos.	Ainda estava legal. Não tanto quanto no começo porque não era mais novidade.	Ainda estava legal.	Ainda estava legal.	Ainda estava legal, nós tínhamos aprendido um pouco mais como mexer no robô.	Ainda estava legal. Não tanto quanto no começo porque não era mais novidade.
Agrupamento da P11 utilizado da consolidação	Ainda estava legal.	Ainda estava legal.	Ainda estava legal. Não tanto quanto no começo porque não era mais novidade.	Ainda estava legal.	Ainda estava legal.	Ainda estava legal.	Ainda estava legal. Não tanto quanto no começo porque não era mais novidade.

Nas próximas perguntas, vou falar alguns nomes meio estranhos. Responda com base no que você sabe/entende sobre o conceito e não tenha medo de dizer que "não foi bem trabalhado" se não reconhecer o conceito, ok? E também não se assuste se eu fizer perguntas "iguais ou muito parecidas", ok? Não precisa ser sim ou não, se achar válido, pode fazer comentários.

P12.1 - Acha que o conceito "algoritmos" foi bem trabalhado?	Sim, foi.	Não sei.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi bastante.
P12.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para um amigo o que você entende por algoritmo?	eram as respostas que a gente fazia com o robô	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	deveria ter explicado o que é algoritmo	Não sei explicar.	Não sei explicar.	Não questionado
Agrupamento da P12.1 e P12.2 utilizado da consolidação	Correta - Relacionou aos algoritmos do Zerobot	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Resposta equivocada	Não sei explicar.	Não sei explicar.	Não questionado
P13 - Acha que o conceito "abstração" foi bem trabalhado?	Correta - Relacionou aos algoritmos do Zerobot	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Resposta equivocada	Não sei explicar.	Não sei explicar.	Não questionado
Agrupamento da P13 utilizado da consolidação	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.	Não sei.	Não sei.

Pergunta/Aluno	Aluno 25	Aluno 26	Aluno 27	Aluno 28	Aluno 29	Aluno 30	Aluno 31
P14.1 - Acha que o conceito "raciocínio lógico" foi bem trabalhado?	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Não sei.	Sim, foi.	Sim, foi.
P14.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amiga o que você entende por raciocínio lógico?	quando tem um planejamento	é uma coisa que você raciocinar com o robô	Não sei explicar.	pensar no que ia fazer e contar quantos passos tinha que dar	Não questionado - afirmou não saber	acho que sim, pois tínhamos de raciocinar bem sobre os exercícios e quanto tinha que andar	Não questionado
Agrupamento da P14.1 e P14.2 utilizado da consolidação	Resposta equivocada	Resposta equivocada	Não sei explicar.	Resposta genérica sobre exercícios/Zerobot	Não questionado - afirmou não saber	Resposta genérica sobre exercícios/Zerobot	Não questionado
P15.1 - Acha que o conceito "decomposição e generalização" foi bem trabalhado?	Não sei.	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Sim, foi.
P15.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amiga o que você entende por generalização e decomposição?	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado
Agrupamento da P15.1 e P15.2 utilizado da consolidação	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado
P16.1 - Acha que o conceito "reconhecimento de padrões" foi bem trabalhado?	Não sei.	Não sei.	Sim, foi.	Sim, foi.	Não sei.	Não sei.	Sim, foi.
P16.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amiga o que você entende por reconhecimento de padrões?	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	seja você saber o que está trabalhando	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado
Agrupamento da P16.1 e P16.2 utilizado da consolidação	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Resposta equivocada	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado







Pergunta/Aluno	Aluno 25	Aluno 26	Aluno 27	Aluno 28	Aluno 29	Aluno 30	Aluno 31
Agrupamento da P25 utilizado da consolidação	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi bastante
P26 - Acha que hoje, depois das aulas com o Zerobot, você tem melhores condições de "resolver problemas" do que se não tivessem as aulas com o robô? Quando digo "problemas" estou me referindo a definição ampla da palavra e não apenas problemas matemáticos, ok? Ou acha que as aulas não influenciaram nesse ponto? (ou só influenciaram em matemática e nas outras áreas não influenciou?).	Sim, ajudou, antes a gente fazia uns desenhos e não dava para entender muito bem. Com o robô a gente tinha que pensar e fazer as contas antes de fazer os desenhos. Acho que isso me ajudava muito	Sim, ajudou bastante	Não influenciou em nada.	Sim, ajudou.	Sim, ajudou.	Sim, ajudou.	Sim, ajudou bastante
Agrupamento da P26 utilizado da consolidação	Sim, ajudou - associando a problemas matemáticos/escolares	Sim, ajudou bastante	Não influenciou em nada	Sim, ajudou	Sim, ajudou	Sim, ajudou	Sim, ajudou bastante
Agora vou falar uma lista de tópicos e você dá uma nota entre 0 e 10, onde 0 é ruim e 10 é bom. Pode fazer comentários se quiser. E sem peso na consciência.							
P27 - Conteúdos abordados nas aulas com o Zerobot estavam aderentes(batendo/casando)com os ministrados pelo professor regular?	10	10	10	10	6	9	9
P28 - Qual a nota para o funcionamento do robô? Exemplos: Zerobot travava, andava torto ou reto, os LEDs acendiam, a caneta subia e descia, etc..	8	10	9	6	0	10	8
P29 - Funcionamento do aplicativo. Travava muito ou travava pouco?	10	9	8	10	10	9	9

Pergunta/Aluno	Aluno 25	Aluno 26	Aluno 27	Aluno 28	Aluno 29	Aluno 30	Aluno 31
P30 - Facilidade de utilização do aplicativo? (navegação entre as aulas e arrastar os blocos)	8	10	9	8	4	10	10
P31 - Facilidade de comunicação entre o aplicativo e o robô? (conectar ao robô, enviar os códigos para o robô)	10	10	7	10	9	10	8
P32 - Clareza das explicações do mestrando antes do início das aulas, na lousa?	10	10	10	10	5	9	9
P33 - Clareza das explicações do mestrando durante as aulas com o Zerobot?	10	10	8	8	6	10	10
P34 - Clareza no enunciado/texto das questões apresentadas nas atividades que apareciam nos tablets?	8	10	10	10	6	10	8
P35 - No seu julgamento, qual a nota para a participação da sua turma durante as aulas? Eles faziam os exercícios com o Zerobot?	8	9	9	9	7	10	7
P36 - No seu julgamento, qual a nota para a disciplina dos colegas da sua turma durante as aulas?	6	9	6	5	4	5	5
P37 - Participação do professor regular durante as aulas?	10	10	9	6	1	10	10
P38 - Nota do projeto como um todo?	10	10	9	10	10	10	10



Pergunta/Aluno	Aluno 32	Aluno 33	Aluno 34	Aluno 36	Aluno 37	Aluno 38	Aluno 39
P4 - O que acha sobre o tempo de aula de (1h30)? É muito, pouco ou um bom tempo?	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula. Talvez mais aulas por semana.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	É muito tempo de aula, poderia ser 1h.
Agrupamento da P4 utilizado da consolidação	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	É muito tempo de aula, poderia ser 1h.
P5 - Sobre as aulas de programação no começo do estudo, acha que apenas 2 foram suficientes ou acha que mais (ou menos) aulas poderiam (ou deveriam) ser dadas?	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes., pois tenho celular e tablet, então foi até mais fácil mexer.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.
Agrupamento da P5 utilizado da consolidação	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.
P6 - Agora, vou perguntar sobre algumas das abordagens, alguns "padrões", de exercícios das aulas, ok?... A abordagem usada nas aulas que usam as retas está adequada? É funcional? Exemplos de aulas: MFR1; MFR2; MP1; MRA1; MSM1	Funcionava bem.	Eu acho que funciona bem. Deixa a gente mais atento com o que estamos aprendendo	Foi legal, pois já tinham uma noção da reta e da porcentagem.	Achei legal, principalmente em frações que é onde tenho mais dificuldade.	sim, ajudou	Ajudava um pouco	Ajudavam.
Agrupamento da P6 utilizado da consolidação	Ajudou bastante	Ajudou bastante	Ajudou	Ajudou	Ajudou	Ajudou um pouco	Ajudou
P7 - A abordagem usada nas aulas que usam os desenhos está adequada? É funcional? Exemplos de aulas: MAP1; MAP2; MAP3; MFR3; MP2; MPC2; MPO1;	Funcionou.	Funciona. Tem umas fases que eu não entendia direito. Depois tinha que ler de novo dai entendia.	Sim, ficava mais divertido. A gente vi os desenhos dos amigos e via que cada um fazia do seu jeito, e se esforça para isso.	Funcionou bem, mas foram difíceis.	Sim, funcionava	Funcionava, na sala funcionava bastante.	Ajudavam.

Pergunta/Aluno	Aluno 32	Aluno 33	Aluno 34	Aluno 36	Aluno 37	Aluno 38	Aluno 39
Agrupamento da P7 utilizado da consolidação	Ajudou	Ajudou um pouco	Ajudou	Ajudou bastante	Ajudou	Ajudou bastante	Ajudou
P8 - A abordagem usada nas aulas que usam objetos para empurrar ou apenas o deslocamento está adequado? É funcional? Exemplos de aulas: C1; MPC1; MPC3; MPC4; P1; P2;	Sim, ajudou.	Sim, ajudou. Fez a gente saber para onde você quer se movimentar.	Sim, ajudou bastante. Tinha gente que ficava meio irritado, pois achava que fazia certo, mas não estava.	Sim, ajudou.	Sim, ajudou.	Sim, ajudou.	Sim ajudou bastante.
Agrupamento da P8 utilizado da consolidação	Ajudou	Ajudou	Ajudou bastante	Ajudou	Ajudou	Ajudou	Ajudou bastante
P9.1 - Você estava presente na aula de Materiais recicláveis? (respostas simples, sem agrupamento)	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.
P9.2 - E se sim, o que achou da dessa aula, considerando que é um tema de ciências e não de matemática? Achou válida? Acha deveríamos ter feito mais aulas de outras disciplinas ou o foco em matemática foi ideal?	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal, porque as vezes a gente aprende mais de uma coisa. Não só matemática, as vezes numa mesma coisa aprende historia, português, geografia.	Foi legal porque foi de ciências.	Seria legal, mas não fez falta.	Foi muito legal.	Foi legal porque foi de ciências.
Agrupamento da P9.1 e P9.2 utilizado da consolidação	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal. Se tivesse mais aulas assim seria mais interessante.	Foi legal porque foi de ciências.	Não sei. Indiferente.	Foi muito legal.	Foi legal porque foi de ciências.
P10 - Quando você estava utilizando o robô/aplicativo, parecia mais que estava jogando/brincando ou mais que estava fazendo uma aula com robô ?	Parecia mais uma aula diferente, mas legal	Parecia os 2, uma aula diferente, como um jogo.	Parecia mais com um jogo.	Parecia mais uma aula diferente, mas legal	Parecia mais uma aula diferente, mas legal	Parecia os 2, uma aula diferente, como um jogo.	Parecia mais uma aula diferente, onde estávamos nos divertindo.

Pergunta/Aluno	Aluno 32	Aluno 33	Aluno 34	Aluno 36	Aluno 37	Aluno 38	Aluno 39
Agrupamento da P10 utilizado da consolidação	Parecia mais uma aula diferente (e legal)	Parecia os dois (uma aula e um jogo)	Parecia mais um jogo.	Parecia mais uma aula diferente (e legal)	Parecia mais uma aula diferente (e legal)	Parecia os dois (uma aula e um jogo)	Parecia mais uma aula diferente (e legal)
P11 - Depois de fazer muitas aulas com o robô, ele ainda estava tão legal/divertido quanto no começo do ano ou ele já estava chato?	Ainda estava legal.	Ainda estava legal. Não tanto quanto no começo porque não era mais novidade.	Ainda estava legal, gostamos da aula de robótica. Ainda sentimos falta.	Ainda estava legal, cada dia tinha alguma coisa nova.	Ainda estava legal.	Estava meio chato, principalmente nas últimas aulas por conta das perguntas que não entendia direito.	Estava meio chato.
Agrupamento da P11 utilizado da consolidação	Ainda estava legal.	Ainda estava legal. Não tanto quanto no começo porque não era mais novidade.	Ainda estava legal.	Ainda estava legal.	Ainda estava legal.	Estava chato (aulas)	Estava chato.
<p>Nas próximas perguntas, vou falar alguns nomes meio estranhos. Responda com base no que você sabe/entende sobre o conceito e não tenha medo de dizer que "não foi bem trabalhado" se não reconhecer o conceito, ok? E também não se assuste se eu fizer perguntas "iguais ou muito parecidas", ok? Não precisa ser sim ou não, se achar válido, pode fazer comentários.</p>							
P12.1 - Acha que o conceito "algoritmos" foi bem trabalhado?	Sim, foi bastante.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi bastante.	Sim, foi bastante.	Não sei.
P12.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amiga o que você entende por algoritmo?	Não questionado	Não questionado	Não questionado	As coisas que a gente fazia com o robozinho	Não questionado	é o que fazíamos com o tablet para enviar par ao robozinho.	Não questionado - afirmou não saber
Agrupamento da P12.1 e P12.2 utilizado da consolidação	Não questionado	Não questionado	Não questionado	Correta - Relacionou aos algoritmos do Zerobot	Não questionado	Correta - Relacionou aos algoritmos do Zerobot	Não questionado - afirmou não saber



Pergunta/Aluno	Aluno 32	Aluno 33	Aluno 34	Aluno 36	Aluno 37	Aluno 38	Aluno 39
P13 - Acha que o conceito "abstração" foi bem trabalhado?	Não questionado	Não questionado	Não questionado	Correta - Relacionou aos algoritmos do Zerobot	Não questionado	Correta - Relacionou aos algoritmos do Zerobot	Não questionado - afirmou não saber
Agrupamento da P13 utilizado da consolidação	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Não sei.
P14.1 - Acha que o conceito "raciocínio lógico" foi bem trabalhado?	Sim, foi.	Sim, foi.	Não sei.	Não sei.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.
P14.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amigo o que você entende por raciocínio lógico?	Não questionado	Que temos que pensar em virar uma lado ou para outro. Virar algum ângulos.	Não questionado	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado	É pensar logicamente, com lógica.	Não sei explicar.
Agrupamento da P14.1 e P14.2 utilizado da consolidação	Não questionado	Resposta genérica sobre exercícios/Zerobot	Não questionado	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado	Respostas "menos" equivocada	Não sei explicar.
P15.1 - Acha que o conceito "decomposição e generalização" foi bem trabalhado?	Não sei.	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Não sei.
P15.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amigo o que você entende por generalização e decomposição?	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber
Agrupamento da P15.1 e P15.2 utilizado da consolidação	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	questionado - afirmou não saber	questionado - afirmou não saber	questionado - afirmou não saber	questionado - afirmou não saber
P16.1 - Acha que o conceito "reconhecimento de padrões" foi bem trabalhado?	Sim, foi.	Sim, foi.	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Sim, foi.
P16.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amigo o que você entende por reconhecimento de padrões?	Não questionado	Não questionado	Não questionado - afirmou não saber	questionado - afirmou não saber	questionado - afirmou não saber	questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.



Pergunta/Aluno	Aluno 32	Aluno 33	Aluno 34	Aluno 36	Aluno 37	Aluno 38	Aluno 39
P20 - Acha que o conceito "Identificar quais são os passos e perceber que a ordem dos passos na solução é importante" foi bem trabalhado?	Sim, foi	Sim foi, pois se trocasse a ordem de um passo, o robô fazia uma bagunça.	Sim, foi	Sim, foi	Sim foi, pois se trocasse a ordem de um passo, o robô fazia uma bagunça.	Sim, foi	Sim, foi
Agrupamento da P20 utilizado da consolidação	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi
P21 - Acha que o conceito "identificar num texto as informações relevantes e descartar as demais" foi bem trabalhado?	Sim, foi	Acho que tudo no texto era importante.	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi
Agrupamento da P21 utilizado da consolidação	Sim, foi	Sim, foi um pouco	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi
P22 - Acha que o conceito "mais de uma pessoa trabalhando simultaneamente para um objetivo comum" foi bem trabalhado?	Sim, foi	Sim, foi um pouco.	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi
Agrupamento da P22 utilizado da consolidação	Sim, foi	Sim, foi um pouco	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi
P23 - Acha que o conceito "saber interpretar os dados do texto, as vezes tendo que transformá-las para chegar a uma solução" foi bem trabalhado?	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.
Agrupamento da P23 utilizado da consolidação	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi
P24 - Acha que o conceito "dividir um problema grande em vários problemas menores e juntá-los depois" foi bem trabalhado?	Sim, foi bastante	Sim, foi. Eu contava quanto passos e colocava lá.	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Não foi.
Agrupamento da P24 utilizado da consolidação	Sim, foi bastante	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Acho que não
P25 - Acha que o conceito "identificar/identificação de situações ou ações que se repetem ou obedecem a uma sequência" foi bem trabalhado?	Sim, foi um pouco.	Sim, foi um pouco.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi bastante.	Sim, foi.	Sim, foi.

Pergunta/Aluno	Aluno 32	Aluno 33	Aluno 34	Aluno 36	Aluno 37	Aluno 38	Aluno 39
Agrupamento da P25 utilizado da consolidação	Sim, foi um pouco	Sim, foi um pouco	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi bastante	Sim, foi	Sim, foi
P26 - Acha que hoje, depois das aulas com o Zerobot, você tem melhores condições de "resolver problemas" do que se não tivessem as aulas com o robô? Quando digo "problemas" estou me referindo a definição ampla da palavra e não apenas problemas matemáticos, ok? Ou acha que as aulas não influenciaram nesse ponto? (ou só influenciaram em matemática e nas outras áreas não influenciou?).	Sim, ajudou.	Sim, ajudou, com um jeito mais fácil de resolver os problemas.	Sim, ajudou.	Sim, ajudou.	Sim, ajudou.	Sim, ajudou.	Sim, ajudou.
Agrupamento da P26 utilizado da consolidação	Sim, ajudou	Sim, ajudou - associando a problemas matemáticos/escolares	Sim, ajudou	Sim, ajudou	Sim, ajudou	Sim, ajudou	Sim, ajudou
Agora vou falar uma lista de tópicos e você dá uma nota entre 0 e 10, onde 0 é ruim e 10 é bom. Pode fazer comentários se quiser. E sem peso na consciência.							
P27 - Conteúdos abordados nas aulas com o Zerobot estavam aderentes(batendo/casando)com os ministrados pelo professor regular?	8	10	10	9	10	10	8
P28 - Qual a nota para o funcionamento do robô? Exemplos: Zerobot travava, andava torto ou reto, os LEDs acendiam, a caneta subia e descia, etc..	9,5	5	6	10	10	9	9
P29 - Funcionamento do aplicativo. Travava muito ou travava pouco?	10	10	10	10	10	10	9

Pergunta/Aluno	Aluno 32	Aluno 33	Aluno 34	Aluno 36	Aluno 37	Aluno 38	Aluno 39
P30 - Facilidade de utilização do aplicativo? (navegação entre as aulas e arrastar os blocos)	10	10	10	9	10	10	8
P31 - Facilidade de comunicação entre o aplicativo e o robô? (conectar ao robô, enviar os códigos para o robô)	9,8	10	6	10	10	10	10
P32 - Clareza das explicações do mestrando antes do início das aulas, na lousa?	10	10	10	10	8	10	8
P33 - Clareza das explicações do mestrando durante as aulas com o Zerobot?	10	10	10	9	10	10	10
P34 - Clareza no enunciado/texto das questões apresentadas nas atividades que apareciam nos tablets?	8,9	10	9	8	10	9	8
P35 - No seu julgamento, qual a nota para a participação da sua turma durante as aulas? Eles faziam os exercícios com o Zerobot?	8,8	9	8	9	9	10	10
P36 - No seu julgamento, qual a nota para a disciplina dos colegas da sua turma durante as aulas?	5,4	9	0	8	0	8	9
P37 - Participação do professor regular durante as aulas?	10	10	10	10	10	10	10
P38 - Nota do projeto como um todo?	10	10	10	10	10	10	10

Pergunta/Aluno	Aluno 40	Aluno 41	Aluno 42	Aluno 43	Aluno 44	Aluno 45	Aluno 46
P1 - O professor faltou? Se sim, muito ou pouco? Impactou ou não as aulas?	Não faltou.	Não faltou.	Não faltou.	Faltou um pouco, pois estava de licença	Não faltou.	Não faltou.	Não faltou.
Agrupamento da P1 utilizado da consolidação	Não faltou	Não faltou	Não faltou	Faltou muito pouco	Não faltou	Não faltou	Não faltou
P2.1 - Na sua opinião, como foi a evolução dos conteúdos ao longo do ano? Foi um ano forte, fraco ou padrão?	Foi um ano forte, mas as pessoas que conversam eu não sei.	Foi um ano bom. Aprendi bastante coisa.	Foi um ano bom. Eu não conseguia fazer porcentagem e umas coisas em português. Então acho que evoluímos bastante.	Foi um ano bom. Aprendi bastante coisa. Eu não sabia fazer divisão e hoje sei.	Foi um ano bom. Aprendi bastante coisa.	Foi um ano forte, aprendemos bastante coisa.	Foi um ano bom.
Agrupamento da P2.1 utilizado da consolidação	Foi um ano forte. (muito acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano forte. (muito acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)
P2.2 - E especificamente sobre a disciplina de Matemática, como foi a evolução dos conteúdos ao longo do ano? Foi um ano forte, fraco ou padrão?	Foi um ano bom.	Foi um ano bom. Aprendemos bastante.	Foi um ano bom. Aprendemos bastante (matemática).	Foi um ano bom.	Foi um ano bom. Aprendemos bastante.	Foi um ano forte.	Foi um ano bom. Aprendemos bastante (matemática - ângulos).
Agrupamento da P2.1 e P2.2 utilizado da consolidação	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano forte. (muito acima da média)	Foi um ano forte. (muito acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano forte. (muito acima da média)	Foi um ano forte. (muito acima da média)	Foi um ano forte. (muito acima da média)
P3 - Acha que o robô impactou positivamente ou negativamente no aprendizado durante o projeto?	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente	Positivamente	Positivamente
Agrupamento da P3 utilizado da consolidação	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente	Positivamente	Positivamente

Pergunta/Aluno	Aluno 40	Aluno 41	Aluno 42	Aluno 43	Aluno 44	Aluno 45	Aluno 46
P4 - O que acha sobre o tempo de aula de (1h30)? É muito, pouco ou um bom tempo?	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo, mas podia ser umas 2h10.
Agrupamento da P4 utilizado da consolidação	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	Poderia ser entre 2h e 2h30min.
P5 - Sobre as aulas de programação no começo do estudo, acha que apenas 2 foram suficientes ou acha que mais (ou menos) aulas poderiam (ou deveriam) ser dadas?	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Acho que poderia ter feito umas 5 aulas.	Sim, 2 aulas foram suficientes.
Agrupamento da P5 utilizado da consolidação	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Poderiam ter sido 4 ou 5 aulas.	Sim, 2 aulas foram suficientes.
P6 - Agora, vou perguntar sobre algumas das abordagens, alguns "padrões", de exercícios das aulas, ok?... A abordagem usada nas aulas que usam as retas está adequada? É funcional? Exemplos de aulas: MFR1; MFR2; MP1; MRA1; MSM1	Ajudava bastante.	Sim, porque as pessoas que não sabiam podiam ajudar.	Sim, pois algumas vezes tinham os mesmo exercícios no livro. Então ajudou mais.	Sim, ajudava bastante.	Ajudavam.	Ajudou bastante.	Deu muito certo, funcionou sim.
Agrupamento da P6 utilizado da consolidação	Ajudou bastante	Ajudou	Ajudou bastante	Ajudou bastante	Ajudou	Ajudou bastante	Ajudou bastante
P7 - A abordagem usada nas aulas que usam os desenhos está adequada? É funcional? Exemplos de aulas: MAP1; MAP2; MAP3; MFR3; MP2; MPC2; MPO1;	Ajudava.	Sim. Ajudava.	Ajudou. Na prova ajudou bastante.	Sim, bastante.	Sim, ajudavam.	Sim	Ajudou muito, vértices, arestas..
Agrupamento da P7 utilizado da consolidação	Ajudou	Ajudou	Ajudou bastante	Ajudou bastante	Ajudou	Ajudou	Ajudou bastante

Pergunta/Aluno	Aluno 40	Aluno 41	Aluno 42	Aluno 43	Aluno 44	Aluno 45	Aluno 46
P8 - A abordagem usada nas aulas que usam objetos para empurrar ou apenas o deslocamento está adequado? É funcional? Exemplos de aulas: C1; MPC1; MPC3; MPC4; P1; P2;	Sim ajudou bastante.	Sim, ajudou.	Sim, ajudou.	Sim, ajudou, principalmente no plano cartesiano.	Sim, ajudou.	Sim, ajudou.	Sim, ajudou.
Agrupamento da P8 utilizado da consolidação	Ajudou bastante	Ajudou	Ajudou	Ajudou	Ajudou	Ajudou	Ajudou
P9.1 - Você estava presente na aula de Materiais recicláveis? (respostas simples, sem agrupamento)	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.
P9.2 - E se sim, o que achou da dessa aula, considerando que é um tema de ciências e não de matemática? Achou válida? Acha deveríamos ter feito mais aulas de outras disciplinas ou o foco em matemática foi ideal?	Acho que matemática é mais fácil.	Não sei. Indiferente.	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal, mas o robzinho tem mais cara de matemática.
Agrupamento da P9.1 e P9.2 utilizado da consolidação	Foi legal, mas o robzinho tem mais cara de matemática.	Não sei. Indiferente.	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal, mas o robzinho tem mais cara de matemática.
P10 - Quando você estava utilizando o robô/aplicativo, parecia mais que estava jogando/brincando ou mais que estava fazendo uma aula com robô ?	Parecia os 2, uma aula diferente, como um jogo.	Parecia mais uma aula diferente, mas legal	Parecia mais uma aula diferente, mas legal	Parecia mais uma aula diferente, mas legal	Parecia mais com um jogo.	Parecia mais uma aula diferente, mas legal	Parecia mais com um jogo.
Agrupamento da P10 utilizado da consolidação	Parecia os dois (uma aula e um jogo)	Parecia mais uma aula diferente (e legal)	Parecia mais uma aula diferente (e legal)	Parecia mais uma aula diferente (e legal)	Parecia mais um jogo.	Parecia mais uma aula diferente (e legal)	Parecia mais um jogo.



Pergunta/Aluno	Aluno 40	Aluno 41	Aluno 42	Aluno 43	Aluno 44	Aluno 45	Aluno 46
P11 - Depois de fazer muitas aulas com o robô, ele ainda estava tão legal/divertido quanto no começo do ano ou ele já estava chato?	Ainda estava legal.	Ainda estava legal.	Ainda estava legal, principalmente e quando veio com a mãozinha.	Ainda estava legal.	Ainda estava legal.	Ainda estava legal. Foi chato quando acabou.	Ainda estava legal.
Agrupamento da P11 utilizado da consolidação	Ainda estava legal.	Ainda estava legal.	Ainda estava legal.	Ainda estava legal.	Ainda estava legal.	Ainda estava legal.	Ainda estava legal.
<p>Nas próximas perguntas, vou falar alguns nomes meio estranhos. Responda com base no que você sabe/entende sobre o conceito e não tenha medo de dizer que "não foi bem trabalhado" se não reconhecer o conceito, ok? E também não se assuste se eu fizer perguntas "iguais ou muito parecidas", ok? Não precisa ser sim ou não, se achar válido, pode fazer comentários.</p>							
P12.1 - Acha que o conceito "algoritmos" foi bem trabalhado?	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Não sei.	Sim, foi.	Sim, foi.
P12.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amiga o que você entende por algoritmo?	Não questionado	Uma lição com várias	Não sei explicar.	Uma forma de um comando	Não questionado - afirmou não saber	Para mim o algoritmo é ler a pergunta	Não sei explicar.
Agrupamento da P12.1 e P12.2 utilizado da consolidação	Não questionado	Resposta equivocada	Não sei explicar.	Correta - Relacionou aos algoritmos do Zerobot	Não questionado - afirmou não saber	Resposta equivocada	Não sei explicar.
P13 - Acha que o conceito "abstração" foi bem trabalhado?	Não questionado	Resposta equivocada	Não sei explicar.	Correta - Relacionou aos algoritmos do Zerobot	Não questionado - afirmou não saber	Resposta equivocada	Não sei explicar.
Agrupamento da P13 utilizado da consolidação	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.	Não sei.

Pergunta/Aluno	Aluno 40	Aluno 41	Aluno 42	Aluno 43	Aluno 44	Aluno 45	Aluno 46
P14.1 - Acha que o conceito "raciocínio lógico" foi bem trabalhado?	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.
P14.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amigo o que você entende por raciocínio lógico?	Não questionado	É algo que você já aprende.	Entender mais as aulas e entender mais as coisas, tipo: "eu raciocinei essa conta".	Não sei explicar.	Não sei explicar.	Não sei explicar.	Eu acho que é raciocínio rápido
Agrupamento da P14.1 e P14.2 utilizado da consolidação	Não questionado	Resposta equivocada	Resposta equivocada - relacionando a matemática	Não sei explicar.	Não sei explicar.	Não sei explicar.	Resposta equivocada
P15.1 - Acha que o conceito "decomposição e generalização" foi bem trabalhado?	Sim, foi.	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Não sei.
P15.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amigo o que você entende por generalização e decomposição?	Não questionado	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber
Agrupamento da P15.1 e P15.2 utilizado da consolidação	Não questionado	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber
P16.1 - Acha que o conceito "reconhecimento de padrões" foi bem trabalhado?	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.	Sim, foi.
P16.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amigo o que você entende por reconhecimento de padrões?	Não questionado - afirmou não saber	Um reconhecimento normal	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber	Reconhecer as coisas, ajudar o amigo
Agrupamento da P16.1 e P16.2 utilizado da consolidação	Não questionado - afirmou não saber	Resposta equivocada	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber	Resposta equivocada

Pergunta/Aluno	Aluno 40	Aluno 41	Aluno 42	Aluno 43	Aluno 44	Aluno 45	Aluno 46
P17.1 - Acha que o conceito "manipulação de dados" foi bem trabalhado?	Sim, foi.	Sim, foi.	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Não sei.
P17.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amigo o que você entende por manipulação de dados?	Não questionado	Tipo, você colocar o bloquinho na posição certa.	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber
Agrupamento da P17.1 e P17.2 utilizado da consolidação	Não questionado	Resposta equivocada	questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	questionado - afirmou não saber	questionado - afirmou não saber	questionado - afirmou não saber
P18.1 - Acha que o conceito "paralelismo" foi bem trabalhado?	Sim, foi.	Não sei.	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.
P18.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amigo o que você entende por paralelismo?	Não questionado	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	É aquele lá que você explicou.. Do paralelelo..	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber
Agrupamento da P18.1 e P18.2 utilizado da consolidação	Não questionado	Não questionado - afirmou não saber	questionado - afirmou não saber	Resposta equivocada	questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	questionado - afirmou não saber
Agora vou explicar o que é cada conceito, sem falar o nome. Daí conversamos e depois eu falo o nome, ok?							
P19 - Acha que o conceito "sequência de passos para resolver um problema" foi bem trabalhado?	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.
Agrupamento da P19 utilizado da consolidação	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi
P20 - Acha que o conceito "Identificar quais são os passos e perceber que a ordem dos passos na solução é importante" foi bem trabalhado?	Sim, foi	Sim, foi	Sim foi, pois se trocasse a ordem de um passo, o robô fazia uma bagunça.	Sim, foi	Sim, foi bastante	Sim, foi	Sim, foi

Pergunta/Aluno	Aluno 40	Aluno 41	Aluno 42	Aluno 43	Aluno 44	Aluno 45	Aluno 46
Agrupamento da P20 utilizado da consolidação	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi bastante	Sim, foi	Sim, foi
P21 - Acha que o conceito "identificar num texto as informações relevantes e descartar as demais" foi bem trabalhado?	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi, mas depende do texto.	Acho que não	Sim, foi	Acho que não
Agrupamento da P21 utilizado da consolidação	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi um pouco	Acho que não	Sim, foi	Acho que não
P22 - Acha que o conceito "mais de uma pessoa trabalhando simultaneamente para um objetivo comum" foi bem trabalhado?	Sim, foi	Sim, foi	Sim foi, pois a gente trabalhava em dupla e usava o robô para contar os passos.	Sim, isso é o paralelismo que você havia comentado.	Sim, foi	Sim, foi bastante	Sim, foi
Agrupamento da P22 utilizado da consolidação	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi bastante	Sim, foi
P23 - Acha que o conceito "saber interpretar os dados do texto, as vezes tendo que transformá-las para chegar a uma solução" foi bem trabalhado?	Sim, foi bastante. (era nisso q estava pensando? Sim)	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Não foi.	Sim, foi.	Sim, foi.
Agrupamento da P23 utilizado da consolidação	Sim, foi bastante	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Acho que não	Sim, foi	Sim, foi
P24 - Acha que o conceito "dividir um problema grande em vários problemas menores e juntá-los depois" foi bem trabalhado?	Sim, foi. (era isso q estava pensando em cima também)	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Não foi.
Agrupamento da P24 utilizado da consolidação	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Acho que não
P25 - Acha que o conceito "identificar/identificação de situações ou ações que se repetem ou obedecem a uma sequência" foi bem trabalhado?	Sim, foi.	Sim, foi um pouco.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.

Pergunta/Aluno	Aluno 40	Aluno 41	Aluno 42	Aluno 43	Aluno 44	Aluno 45	Aluno 46
Agrupamento da P25 utilizado da consolidação	Sim, foi	Sim, foi um pouco	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi
P26 - Acha que hoje, depois das aulas com o Zerobot, você tem melhores condições de "resolver problemas" do que se não tivessem as aulas com o robô? Quando digo "problemas" estou me referindo a definição ampla da palavra e não apenas problemas matemáticos, ok? Ou acha que as aulas não influenciaram nesse ponto? (ou só influenciaram em matemática e nas outras áreas não influenciou?).	Sim, ajudou bastante	Sim, ajudou. Algumas perguntas eram bem difíceis. Pegar o quadrado com varias frações e levar o quadrado para a região "tal". Seria mais ou menos difícil se não tivéssemos aprendidos isso.	Sim, ajudou.	Sim, ajudou. Consegui fazer mais coisas, como decimais e outras contas também.	Sim, ajudou.	Sim, ajudou bastante. Se não tivesse feito as aulas, não saberia de nada.	Sim, ajudou bastante
Agrupamento da P26 utilizado da consolidação	Sim, ajudou bastante	Sim, ajudou - associando a problemas matemáticos/escolares	Sim, ajudou	Sim, ajudou - associando a problemas matemáticos/escolares	Sim, ajudou	Sim, ajudou bastante	Sim, ajudou bastante
Agora vou falar uma lista de tópicos e você dá uma nota entre 0 e 10, onde 0 é ruim e 10 é bom. Pode fazer comentários se quiser. E sem peso na consciência.							
P27 - Conteúdos abordados nas aulas com o Zerobot estavam aderentes(batendo/casando)com os ministrados pelo professor regular?	10	8	8	8	9	10	10
P28 - Qual a nota para o funcionamento do robô? Exemplos: Zerobot travava, andava torto ou reto, os LEDs acendiam, a caneta subia e descia, etc..	9,5	9	9	9	8	10	9

Pergunta/Aluno	Aluno 40	Aluno 41	Aluno 42	Aluno 43	Aluno 44	Aluno 45	Aluno 46
P29 - Funcionamento do aplicativo. Travava muito ou travava pouco?	10	9	10	8	7	10	10
P30 - Facilidade de utilização do aplicativo? (navegação entre as aulas e arrastar os blocos)	10	10	10		10	10	10
P31 - Facilidade de comunicação entre o aplicativo e o robô? (conectar ao robô, enviar os códigos para o robô)	10	9	10	8,5	8	10	9
P32 - Clareza das explicações do mestrando antes do início das aulas, na lousa?	10	10	10	10	10	10	10
P33 - Clareza das explicações do mestrando durante as aulas com o Zerobot?	10	9	10	10	5	10	10
P34 - Clareza no enunciado/texto das questões apresentadas nas atividades que apareciam nos tablets?	9	8	10	8	9	10	10
P35 - No seu julgamento, qual a nota para a participação da sua turma durante as aulas? Eles faziam os exercícios com o Zerobot?	9	9	10	10	10	10	8
P36 - No seu julgamento, qual a nota para a disciplina dos colegas da sua turma durante as aulas?	8,5	7	10	7	10	10	9
P37 - Participação do professor regular durante as aulas?		9	10	10	10	10	10
P38 - Nota do projeto como um todo?	10	10	9	10	9	10	10

Pergunta/Aluno	Aluno 47	Aluno 48	Aluno 49	Aluno 50	Aluno 51	Aluno 53
P1 - O professor faltou? Se sim, muito ou pouco? Impactou ou não as aulas?	Faltou no máximo 4 vezes.	Não faltou.	Faltou no máximo 4 vezes.	Faltou no máximo 4 vezes.	Faltou no máximo 4 vezes.	Faltou um pouco.
Agrupamento da P1 utilizado da consolidação	Faltou muito pouco	Não faltou	Faltou muito pouco	Faltou muito pouco	Faltou muito pouco	Faltou muito pouco
P2.1 - Na sua opinião, como foi a evolução dos conteúdos ao longo do ano? Foi um ano forte, fraco ou padrão?	Foi um ano bom.	Foi um ano forte, aprendemos bastante coisa e a prof. é boa também	Foi um ano bom.	Foi um ano forte.	Foi um ano bom. Aprendi bastante coisa. Na 1ª prova de português eu errei umas três e nessa última eu gabaritei	Foi um ano bom, o robô ajudou, mas do grupo não teve como.
Agrupamento da P2.1 utilizado da consolidação	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano forte. (muito acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano forte. (muito acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)
P2.2 - E especificamente sobre a disciplina de Matemática, como foi a evolução dos conteúdos ao longo do ano? Foi um ano forte, fraco ou padrão?	Foi um ano bom. Aprendemos bastante (matemática).	Foi um ano forte.	Foi um ano bom. Aprendemos bastante.	Foi um ano bom. Aprendemos bastante.	Foi um ano bom. Em meu grupo haviam alunos bem atrasados e agora estão bem.	Foi um ano bom. Aprendemos bastante (matemática - área e perímetro).
Agrupamento da P2.1 e P2.2 utilizado da consolidação	Foi um ano forte. (muito acima da média)	Foi um ano forte. (muito acima da média)	Foi um ano forte. (muito acima da média)	Foi um ano forte. (muito acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano forte. (muito acima da média)
P3 - Acha que o robô impactou positivamente ou negativamente no aprendizado durante o projeto?	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.
Agrupamento da P3 utilizado da consolidação	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.
P4 - O que acha sobre o tempo de aula de (1h30)? É muito, pouco ou um bom tempo?	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula. Ajuda a aprendizagem.	É um bom tempo de aula. Conseguíamos fazer sem dificuldade.	É um bom tempo de aula. Mas era pouco para algumas pessoas que não iam tão bem.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo, mas podia ser umas 2h, assim todos poderiam acabar.

Pergunta/Aluno	Aluno 47	Aluno 48	Aluno 49	Aluno 50	Aluno 51	Aluno 53
Agrupamento da P4 utilizado da consolidação	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	Poderia ser entre 2h e 2h30min.	É um bom tempo de aula.	Poderia ser entre 2h e 2h30min.
P5 - Sobre as aulas de programação no começo do estudo, acha que apenas 2 foram suficientes ou acha que mais (ou menos) aulas poderiam (ou deveriam) ser dadas?	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Acho que poderíamos ter feito mais aulas.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.
Agrupamento da P5 utilizado da consolidação	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Poderiam ter sido 3 aulas.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.
P6 - Agora, vou perguntar sobre algumas das abordagens, alguns "padrões", de exercícios das aulas, ok?... A abordagem usada nas aulas que usam as retas está adequada? É funcional? Exemplos de aulas: MFR1; MFR2; MP1; MRA1; MSM1	deu certo. Ajudava muito.	Auxiliava sim.	sim, funcionou	No começo não entendia, mas no final do ano, só de olhar já entendia.	acho que sim, auxiliava.	sim achei legal.
Agrupamento da P6 utilizado da consolidação	Ajudou bastante	Ajudou	Ajudou	Ajudou	Ajudou	Ajudou
P7 - A abordagem usada nas aulas que usam os desenhos está adequada? É funcional? Exemplos de aulas: MAP1; MAP2; MAP3; MFR3; MP2; MPC2; MPO1;	A sim, deu muito certo.	sim, ajudava	Sim, funcionava bastante, porque a professora dava bastante exercícios desse de área e perímetro, então a robótica ajudou mais ainda.	foi. Desenvolvi bastante.	sim eu achava bem legal. Tinha uma aula que tinha que usar os ângulos e achei bem legal.	sim, as figuras todo mundo entende.
Agrupamento da P7 utilizado da consolidação	Ajudou bastante	Ajudou	Ajudou bastante	Ajudou bastante	Ajudou	Ajudou



Pergunta/Aluno	Aluno 47	Aluno 48	Aluno 49	Aluno 50	Aluno 51	Aluno 53
P8 - A abordagem usada nas aulas que usam objetos para empurrar ou apenas o deslocamento está adequado? É funcional? Exemplos de aulas: C1; MPC1; MPC3; MPC4; P1; P2;	Sim ajudou bastante.	Sim, ajudou.	Sim, ajudou, mas as vezes a explicação não estava tão clara.	Sim, ajudou.	Sim, ajudou.	Sim, ajudou, mas dificultou as mãozinhas. Se tivesse só caneta para empurrar com o robô, ficaria mais fácil. Os brachinhos empurravam os cubos do quadrado da frente.
Agrupamento da P8 utilizado da consolidação	Ajudou bastante	Ajudou	Ajudou um pouco	Ajudou	Ajudou	Ajudou
P9.1 - Você estava presente na aula de Materiais recicláveis? (respostas simples, sem agrupamento)	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.
P9.2 - E se sim, o que achou da dessa aula, considerando que é um tema de ciências e não de matemática? Achou válida? Acha deveríamos ter feito mais aulas de outras disciplinas ou o foco em matemática foi ideal?	Foi muito legal, pois falava sobre preservar nossa natureza. Eu gostei disso	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal, eu achei que a aula de robótica seria só um robô e todo mundo olhando, na sala mesmo.
Agrupamento da P9.1 e P9.2 utilizado da consolidação	Foi muito legal.	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal porque foi de ciências.
P10 - Quando você estava utilizando o robô/aplicativo, parecia mais que estava jogando/brincando ou mais que estava fazendo uma aula com robô ?	Parecia os 2, uma aula diferente, como um jogo de pensamento. Juntando os dois, dava uma coisa nova e extraordinária.	Parecia mais uma aula diferente, mas legal	Parecia mais uma aula diferente, mas legal	Parecia mais com um jogo.	Parecia os 2, uma aula diferente, como um jogo.	Parecia mais com um jogo.
Agrupamento da P10 utilizado da consolidação	Parecia os dois (uma aula e um jogo)	Parecia mais uma aula diferente (e legal)	Parecia mais uma aula diferente (e legal)	Parecia mais um jogo.	Parecia os dois (uma aula e um jogo)	Parecia mais um jogo.

Pergunta/Aluno	Aluno 47	Aluno 48	Aluno 49	Aluno 50	Aluno 51	Aluno 53
P11 - Depois de fazer muitas aulas com o robô, ele ainda estava tão legal/divertido quanto no começo do ano ou ele já estava chato?	Sim, foi.	Sim, foi.	Não sei.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.
Agrupamento da P11 utilizado da consolidação	É o que a gente programa o robzinho para ele fazer	São números	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado	Não sei explicar.	Tipo as perguntinhas que tinham no tablet, se estava feliz e colocava na carinha (emoji-sam)
P12.1 - Acha que o conceito "algoritmos" foi bem trabalhado?	Correta - Relacionou aos algoritmos do Zerobot	Resposta equivocada	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado	Não sei explicar.	Resposta equivocada
P12.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amiga o que você entende por algoritmo?	Correta - Relacionou aos algoritmos do Zerobot	Resposta equivocada	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado	Não sei explicar.	Resposta equivocada
Agrupamento da P12.1 e P12.2 utilizado da consolidação	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Não sei.
P13 - Acha que o conceito "abstração" foi bem trabalhado?	Sim, foi.	Sim, foi.	Não sei.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.
Agrupamento da P13 utilizado da consolidação	É o que a gente programa o robzinho para ele fazer	São números	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado	Não sei explicar.	Tipo as perguntinhas que tinham no tablet, se estava feliz e colocava na carinha (emoji-sam)

Pergunta/Aluno	Aluno 47	Aluno 48	Aluno 49	Aluno 50	Aluno 51	Aluno 53
P14.1 - Acha que o conceito "raciocínio lógico" foi bem trabalhado?	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.
P14.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amigo o que você entende por raciocínio lógico?	Não sei explicar.	Não sei explicar.	Mostrar para pessoa como a gente pensou para chegar naquela resposta.	Não questionado	Não sei explicar.	Acho que é você saber alguma coisa e, se não for daquele jeito, é porque alguma coisa está errada.
Agrupamento da P14.1 e P14.2 utilizado da consolidação	Não sei explicar.	Não sei explicar.	Respostas "menos" equivocada	Não questionado	Não sei explicar.	Respostas "menos" equivocada
P15.1 - Acha que o conceito "decomposição e generalização" foi bem trabalhado?	Sim, foi.	Não sei.	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.	Não sei.
P15.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amigo o que você entende por generalização e decomposição?	Decomposição é quando está se desfazendo. E generalização é quando está se refazendo	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	decompor os algoritmos	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber
Agrupamento da P15.1 e P15.2 utilizado da consolidação	Resposta equivocada	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Resposta equivocada	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber
P16.1 - Acha que o conceito "reconhecimento de padrões" foi bem trabalhado?	Sim, foi.	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Não sei.
P16.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amigo o que você entende por reconhecimento de padrões?	Por exemplo, a gente olha uma tabela e tem uma sequência de números (2, 4, 6, 8), ou seja, seguindo um padrão.	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber
Agrupamento da P16.1 e P16.2 utilizado da consolidação	Correta - Associando ao termo do PC	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber





Pergunta/Aluno	Aluno 47	Aluno 48	Aluno 49	Aluno 50	Aluno 51	Aluno 53
Agrupamento da P25 utilizado da consolidação	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi
P26 - Acha que hoje, depois das aulas com o Zerobot, você tem melhores condições de "resolver problemas" do que se não tivessem as aulas com o robô? Quando digo "problemas" estou me referindo a definição ampla da palavra e não apenas problemas matemáticos, ok? Ou acha que as aulas não influenciaram nesse ponto? (ou só influenciaram em matemática e nas outras áreas não influenciou?).	Sim, ajudou.	Sim, ajudou um pouco	Sim, ajudou.	Sim, ajudou bastante	Sim, ajudou bastante	Sim, ajudou bastante. (Comentários genéricos)
Agrupamento da P26 utilizado da consolidação	Sim, ajudou	Sim, ajudou um pouco	Sim, ajudou	Sim, ajudou bastante	Sim, ajudou bastante	Sim, ajudou bastante
P27 - Conteúdos abordados nas aulas com o Zerobot estavam aderentes(batendo/casando)com os ministrados pelo professor regular?	9	10	10	10	10	8
P28 - Qual a nota para o funcionamento do robô? Exemplos: Zerobot travava, andava torto ou reto, os LEDs acendiam, a caneta subia e descia, etc..	10	9	10	10	6	9

Pergunta/Aluno	Aluno 47	Aluno 48	Aluno 49	Aluno 50	Aluno 51	Aluno 53
P29 - Funcionamento do aplicativo. Travava muito ou travava pouco?	9	9	9	10	9	9
P30 - Facilidade de utilização do aplicativo? (navegação entre as aulas e arrastar os blocos)	10	10	10	9	9	8
P31 - Facilidade de comunicação entre o aplicativo e o robô? (conectar ao robô, enviar os códigos para o robô)	10	10	10	10	10	10
P32 - Clareza das explicações do mestrando antes do início das aulas, na lousa?	10	10	10	10	8	10
P33 - Clareza das explicações do mestrando durante as aulas com o Zerobot?	10	10	10	10	8	10
P34 - Clareza no enunciado/texto das questões apresentadas nas atividades que apareciam nos tablets?	10	9	9	10	9	9
P35 - No seu julgamento, qual a nota para a participação da sua turma durante as aulas? Eles faziam os exercícios com o Zerobot?	10	8	10	8	5	8
P36 - No seu julgamento, qual a nota para a disciplina dos colegas da sua turma durante as aulas?	8	7	9	10	1	8
P37 - Participação do professor regular durante as aulas?	10	9	10	10	8	10
P38 - Nota do projeto como um todo?	10	10	10	10	10	10

Pergunta/Aluno	Aluno 58	Aluno 59	Aluno 60	Aluno 61	Aluno 62	Aluno 63	Aluno 64
P1 - O professor faltou? Se sim, muito ou pouco? Impactou ou não as aulas?	Faltou no máximo 4 vezes.	Faltou no máximo 4 vezes.	Não faltou.	Faltou no máximo 4 vezes.	Faltou no máximo 4 vezes.	Faltou no máximo 4 vezes.	Faltou no máximo 4 vezes.
Agrupamento da P1 utilizado da consolidação	Faltou muito pouco	Faltou muito pouco	Não faltou	Faltou muito pouco	Faltou muito pouco	Faltou muito pouco	Faltou muito pouco
P2.1 - Na sua opinião, como foi a evolução dos conteúdos ao longo do ano? Foi um ano forte, fraco ou padrão?	Foi um ano bom. Aprendi bastante coisa.	Foi um ano bom.	Foi um ano bom.	Foi um ano forte, várias provas pesadas.	Foi um ano forte, aprendemos bastante coisa e foi difícil.	Foi um ano normal, todo mundo evoluiu bem	Foi um ano forte.
Agrupamento da P2.1 utilizado da consolidação	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano forte. (muito acima da média)	Foi um ano forte. (muito acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano forte. (muito acima da média)
P2.2 - E especificamente sobre a disciplina de Matemática, como foi a evolução dos conteúdos ao longo do ano? Foi um ano forte, fraco ou padrão?	Foi um ano bom, matemática é minha matéria favorita.	Foi um ano bom.	Foi um ano bom.	Foi um ano forte.	Foi um ano bom.	Foi um ano bom. Aprendemos bastante.	Foi um ano forte.
Agrupamento da P2.1 e P2.2 utilizado da consolidação	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano forte. (muito acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano forte. (muito acima da média)	Foi um ano forte. (muito acima da média)
P3 - Acha que o robô impactou positivamente ou negativamente no aprendizado durante o projeto?	Positivamente	Positivamente	Positivamente	Positivamente	Positivamente	Positivamente	Positivamente
Agrupamento da P3 utilizado da consolidação	Positivamente	Positivamente	Positivamente	Positivamente	Positivamente	Positivamente	Positivamente
P4 - O que acha sobre o tempo de aula de (1h30)? É muito, pouco ou um bom tempo?	É um bom tempo, mas podia ser umas 2h, acho muito legal.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo, mas podia ser umas 2h20.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo, mas podia ser umas 4h.



Pergunta/Aluno	Aluno 58	Aluno 59	Aluno 60	Aluno 61	Aluno 62	Aluno 63	Aluno 64
Agrupamento da P4 utilizado da consolidação	Poderia ser entre 2h e 2h30min.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	Poderia ser entre 2h e 2h30min.	É um bom tempo de aula.	Poderia ser mais que 2h30.
P5 - Sobre as aulas de programação no começo do estudo, acha que apenas 2 foram suficientes ou acha que mais (ou menos) aulas poderiam (ou deveriam) ser dadas?	Acho que poderia ter feito apenas 1 aula, pois já vivemos nesse mundo tecnológico. Foi fácil de mexer no tablet e no robzinho.	Acho que poderia ter feito umas 3 aulas.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.
Agrupamento da P5 utilizado da consolidação	Poderiam ter sido apenas 1 aula.	Poderiam ter sido 3 aulas.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.
P6 - Agora, vou perguntar sobre algumas das abordagens, alguns "padrões", de exercícios das aulas, ok?...	ah, muito legal. Alguns exercícios eram mais difíceis mas era muito legal	sim, funcionou	sim, funcionou	sim, não era tão difícil, mas não era fácil. Ajudou bastante.	ajudava	funcionou, ajudou bem	ajudavam, funcionavam
A abordagem usada nas aulas que usam as retas está adequada? É funcional? Exemplos de aulas: MFR1; MFR2; MP1; MRA1; MSM1	Ajudou bastante	Ajudou	Ajudou	Ajudou bastante	Ajudou	Ajudou bastante	Ajudou
P7 - A abordagem usada nas aulas que usam os desenhos está adequada? É funcional? Exemplos de aulas: MAP1; MAP2; MAP3; MFR3; MP2; MPC2; MPO1;	Sim, funcionou bastante. A gente conseguiu ir para um lado e para o outro e encaixar os cubinhos certinho.	sim, ajudava bastante	sim	eram as minhas favoritas, ajudou bastante.	sim, porque era meio em 3d. Era mais fácil que ver no livro ou no caderno	funcionou, ajudou bem	era legal
Agrupamento da P7 utilizado da consolidação	Ajudou bastante	Ajudou bastante	Ajudou	Ajudou bastante	Ajudou	Ajudou bastante	Ajudou
P8 - A abordagem usada nas aulas que usam objetos para empurrar ou apenas o deslocamento está adequado? É funcional? Exemplos de aulas: C1; MPC1; MPC3; MPC4; P1; P2;	Sim ajudou bastante.	Sim, ajudou, mas eu preferia com a caneta.	Sim ajudou bastante.	Sim, ajudou.	Sim, ajudou.	Sim ajudou bastante.	Sim ajudou bastante.

Pergunta/Aluno	Aluno 58	Aluno 59	Aluno 60	Aluno 61	Aluno 62	Aluno 63	Aluno 64
Agrupamento da P8 utilizado da consolidação	Ajudou bastante	Ajudou um pouco	Ajudou bastante	Ajudou	Ajudou	Ajudou bastante	Ajudou bastante
P9.1 - Você estava presente na aula de Materiais recicláveis? (respostas simples, sem agrupamento)	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.
P9.2 - E se sim, o que achou da dessa aula, considerando que é um tema de ciências e não de matemática? Achou válida? Acha deveríamos ter feito mais aulas de outras disciplinas ou o foco em matemática foi ideal?	Não questionado	Sim, acho que estaríamos mais adiantados	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal porque foi de ciências.	Foi muito legal.
Agrupamento da P9.1 e P9.2 utilizado da consolidação	Não questionado	Foi legal. Se tivesse mais aulas assim seria mais interessante.	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal porque foi de ciências.	Foi muito legal.
P10 - Quando você estava utilizando o robô/aplicativo, parecia mais que estava jogando/brincando ou mais que estava fazendo uma aula com robô ?	Parecia mais com um jogo. Tem jogos que parecem esse robozinho.	Parecia mais uma aula diferente, mas legal	Parecia os 2, uma aula diferente, como um jogo.	Parecia mais com um jogo. É muito legal fazer o robô mexer	Parecia os 2, uma aula diferente, como um jogo.	Parecia mais uma aula diferente, mas legal	Parecia mais uma aula diferente, mas legal
Agrupamento da P10 utilizado da consolidação	Parecia mais um jogo.	Parecia mais uma aula diferente (e legal)	Parecia os dois (uma aula e um jogo)	Parecia mais um jogo.	Parecia os dois (uma aula e um jogo)	Parecia mais uma aula diferente (e legal)	Parecia mais uma aula diferente (e legal)
P11 - Depois de fazer muitas aulas com o robô, ele ainda estava tão legal/divertido quanto no começo do ano ou ele já estava chato?	Ainda estava legal.	Ainda estava legal.	Ainda estava legal.	Ainda estava legal. Não tanto quanto no começo porque não era mais novidade.	Ainda estava legal.	Ainda estava legal.	Ainda estava legal.

Pergunta/Aluno	Aluno 58	Aluno 59	Aluno 60	Aluno 61	Aluno 62	Aluno 63	Aluno 64
Agrupamento da P11 utilizado da consolidação	Ainda estava legal.	Ainda estava legal.	Ainda estava legal.	Ainda estava legal. Não tanto quanto no começo porque não era mais novidade.	Ainda estava legal.	Ainda estava legal.	Ainda estava legal.
<p>Nas próximas perguntas, vou falar alguns nomes meio estranhos. Responda com base no que você sabe/entende sobre o conceito e não tenha medo de dizer que "não foi bem trabalhado" se não reconhecer o conceito, ok? E também não se assuste se eu fizer perguntas "iguais ou muito parecidas", ok? Não precisa ser sim ou não, se achar válido, pode fazer comentários.</p>							
P12.1 - Acha que o conceito "algoritmos" foi bem trabalhado?	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Não sei.
P12.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amiga o que você entende por algoritmo?	Não sei explicar.	várias vezes para você ir testando sua mente	São números	Não sei explicar.	é o que a gente manda para robô	Não questionado	Não questionado - afirmou não saber
Agrupamento da P12.1 e P12.2 utilizado da consolidação	Não sei explicar.	Resposta equivocada	Resposta equivocada	Não sei explicar.	Correta - Relacionou aos algoritmos do Zerobot	Não questionado	questionado - afirmou não saber
P13 - Acha que o conceito "abstração" foi bem trabalhado?	Não sei explicar.	Resposta equivocada	Resposta equivocada	Não sei explicar.	Correta - Relacionou aos algoritmos do Zerobot	Não questionado	questionado - afirmou não saber
Agrupamento da P13 utilizado da consolidação	Não sei.	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Não sei.
P14.1 - Acha que o conceito "raciocínio lógico" foi bem trabalhado?	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.
P14.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amiga o que você entende por raciocínio lógico?	Eu acho que é raciocínio rápido	raciocínio logico é quando você pensando numa coisa que você ainda não aprendeu	Eu acho que é raciocínio rápido	raciocínio logico é explicar as coisas de um jeito simples, para entender.	você ter um pensamento para fazer alguma coisa	Não questionado	é só fazer uma conta de cabeça







Pergunta/Aluno	Aluno 58	Aluno 59	Aluno 60	Aluno 61	Aluno 62	Aluno 63	Aluno 64
Agrupamento da P24 utilizado da consolidação	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Acho que não
P25 - Acha que o conceito "identificar/identificação de situações ou ações que se repetem ou obedecem a uma sequência" foi bem trabalhado?	Sim, foi.	Não foi.	Sim, foi um pouco.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Não foi.
Agrupamento da P25 utilizado da consolidação	Sim, foi	Acho que não	Sim, foi um pouco	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Acho que não
P26 - Acha que hoje, depois das aulas com o Zerobot, você tem melhores condições de "resolver problemas" do que se não tivessem as aulas com o robô? Quando digo "problemas" estou me referindo a definição ampla da palavra e não apenas problemas matemáticos, ok? Ou acha que as aulas não influenciaram nesse ponto? (ou só influenciaram em matemática e nas outras áreas não influenciou?).	Sim, ajudou. (comentários genéricos)	Sim, ajudou.	Sim, ajudou, porque nas aulas normais a gente entende vendo, com o robô a gente entende fazendo.	Sim, ajudou bastante	Sim, ajudou, a decomposição ajuda a pensar nas partes dos problemas.	Sim, ajudou.	Sim, ajudou.
Agrupamento da P26 utilizado da consolidação	Sim, ajudou - associando a problemas matemáticos/escolares	Sim, ajudou	Sim, ajudou - associando a problemas matemáticos/escolares	Sim, ajudou bastante	Sim, ajudou - associando a problemas genéricos e decomposição	Sim, ajudou	Sim, ajudou
Agora vou falar uma lista de tópicos e você dá uma nota entre 0 e 10, onde 0 é ruim e 10 é bom. Pode fazer comentários se quiser. E sem peso na consciência.							
P27 - Conteúdos abordados nas aulas com o Zerobot estavam aderentes(batendo/casando)com os ministrados pelo professor regular?	10	7	10	10	10	9	9

Pergunta/Aluno	Aluno 58	Aluno 59	Aluno 60	Aluno 61	Aluno 62	Aluno 63	Aluno 64
P28 - Qual a nota para o funcionamento do robô? Exemplos: Zerobot travava, andava torto ou reto, os LEDs acendiam, a caneta subia e descia, etc..	8	8	9	8	8	8	10
P29 - Funcionamento do aplicativo. Travava muito ou travava pouco?	10	10	10	10	10	10	10
P30 - Facilidade de utilização do aplicativo? (navegação entre as aulas e arrastar os blocos)	10	7	10	10	10	10	10
P31 - Facilidade de comunicação entre o aplicativo e o robô? (conectar ao robô, enviar os códigos para o robô)	10	10	9	10	10	8	9
P32 - Clareza das explicações do mestrando antes do início das aulas, na lousa?	10	9	10	10	10	10	10
P33 - Clareza das explicações do mestrando durante as aulas com o Zerobot?	10	8	10	10	10	10	10
P34 - Clareza no enunciado/texto das questões apresentadas nas atividades que apareciam nos tablets?	10	10	10	9	9	10	10
P35 - No seu julgamento, qual a nota para a participação da sua turma durante as aulas? Eles faziam os exercícios com o Zerobot?	9	8	9	8	8	7	7
P36 - No seu julgamento, qual a nota para a disciplina dos colegas da sua turma durante as aulas?	9	5	9	8	7	5	8
P37 - Participação do professor regular durante as aulas?	10	8	10	10	9	10	10
P38 - Nota do projeto como um todo?	10	10	10	10	10	10	10



Pergunta/Aluno	Aluno 54	Aluno 55	Aluno 56	Aluno 57	Aluno 05
P1 - O professor faltou? Se sim, muito ou pouco? Impactou ou não as aulas?	Faltou no máximo 4 vezes.	Faltou um pouco.	Não faltou.	Faltou um pouco.	Faltou muito, mas não atrapalhou pois a substituta passava os conteúdos. O professor só falta. Se falta segunda, falta a semana toda. Se falta quinta, falta sexta. Esse ano tivemos bastantes trabalhos.
Agrupamento da P1 utilizado da consolidação	Faltou muito pouco	Faltou muito pouco	Não faltou	Faltou muito pouco	Faltou muito mas não atrapalhou
P2.1 - Na sua opinião, como foi a evolução dos conteúdos ao longo do ano? Foi um ano forte, fraco ou padrão?	Foi um ano forte. Aprendi muita coisa que ainda não tinha visto na outra escola.	Foi um ano bom. Aprendi bastante coisa.	Foi um ano forte, aprendemos bastante coisa.	Foi um ano forte, aprendemos umas coisas do 7º ano	Foi um ano forte, os conteúdos foram legais. O professor Adriano explica as coisas brincando e isso ajuda a aprender. Assim como você e o robzinho, desenhando e tudo mais.
Agrupamento da P2.1 utilizado da consolidação	Foi um ano forte. (muito acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano forte. (muito acima da média)	Foi um ano forte. (muito acima da média)	Foi um ano forte. (muito acima da média)
P2.2 - E especificamente sobre a disciplina de Matemática, como foi a evolução dos conteúdos ao longo do ano? Foi um ano forte, fraco ou padrão?	Foi um ano bom. Na outra escola eu praticamente não aprendia matemática. Ficávamos mais em história ciências, etc.	Foi um ano forte. Aprendemos bastante.	Foi um ano bom.	Foi um ano bom.	Foi um ano forte.
Agrupamento da P2.1 e P2.2 utilizado da consolidação	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano forte. (muito acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano bom (pouco acima da média)	Foi um ano forte. (muito acima da média)
P3 - Acha que o robô impactou positivamente ou negativamente no aprendizado durante o projeto?	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.
Agrupamento da P3 utilizado da consolidação	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.	Positivamente.
P4 - O que acha sobre o tempo de aula de (1h30)? É muito, pouco ou um bom tempo?	É um bom tempo, mas podia ser umas 2h.	É pouco tempo, poderia ser 2h.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo, mas podia ser umas 2h20.

Pergunta/Aluno	Aluno 54	Aluno 55	Aluno 56	Aluno 57	Aluno 05
Agrupamento da P4 utilizado da consolidação	Poderia ser entre 2h e 2h30min.	Poderia ser entre 2h e 2h30min.	É um bom tempo de aula.	É um bom tempo de aula.	Poderia ser entre 2h e 2h30min.
P5 - Sobre as aulas de programação no começo do estudo, acha que apenas 2 foram suficientes ou acha que mais (ou menos) aulas poderiam (ou deveriam) ser dadas?	Sim, 2 aulas seriam suficientes. Demorei umas 3 aulas para entender bem, pois não fiz essas aulas iniciais.	Acho que poderia ter feito apenas 1 aula.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.
Agrupamento da P5 utilizado da consolidação	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Poderiam ter sido apenas 1 aula.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.	Sim, 2 aulas foram suficientes.
P6 - Agora, vou perguntar sobre algumas das abordagens, alguns "padrões", de exercícios das aulas, ok?... A abordagem usada nas aulas que usam as retas está adequada? É funcional? Exemplos de aulas: MFR1; MFR2; MP1; MRA1; MSM1	acho que sim, porque falava o que a gente tinha que fazer, mas as vezes era um pouco difícil.	acho que sim	funcionou bastante	deu certo, a gente aprendeu bastante coisa.	ajudou bastante
Agrupamento da P6 utilizado da consolidação	Ajudou	Ajudou bastante	Ajudou bastante	Ajudou bastante	Ajudou bastante
P7 - A abordagem usada nas aulas que usam os desenhos está adequada? É funcional? Exemplos de aulas: MAP1; MAP2; MAP3; MFR3; MP2; MPC2; MPO1;	sim, ajudava bastante.	ajudava bastante	sim ajudou	Sim, bastante.	acho que sim
Agrupamento da P7 utilizado da consolidação	Ajudou bastante	Ajudou bastante	Ajudou	Ajudou bastante	Ajudou
P8 - A abordagem usada nas aulas que usam objetos para empurrar ou apenas o deslocamento está adequado? É funcional? Exemplos de aulas: C1; MPC1; MPC3; MPC4; P1; P2;	Sim, ajudou, eram mais fáceis de entender.	Sim ajudou bastante.	Sim ajudou bastante. Foram as que achei mais legais.	Sim, ajudou.	Sim, ajudou, as do plano cartesiano foram legais.

Pergunta/Aluno	Aluno 54	Aluno 55	Aluno 56	Aluno 57	Aluno 05
Agrupamento da P8 utilizado da consolidação	Ajudou	Ajudou bastante	Ajudou bastante	Ajudou	Ajudou
P9.1 - Você estava presente na aula de Materiais recicláveis? (respostas simples, sem agrupamento)	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.	Sim, estava presente.	Não, faltei no dia dessa aula.
P9.2 - E se sim, o que achou da dessa aula, considerando que é um tema de ciências e não de matemática? Achou válida? Acha deveríamos ter feito mais aulas de outras disciplinas ou o foco em matemática foi ideal?	Foi bem legal, pois achei que seria só matemática, mas vi que não era.	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal porque foi de ciências.	(faltou na aula - Não questionado)
Agrupamento da P9.1 e P9.2 utilizado da consolidação	Foi muito legal.	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal porque foi de ciências.	Foi legal porque foi de ciências.	(faltou na aula - Não questionado)
P10 - Quando você estava utilizando o robô/aplicativo, parecia mais que estava jogando/brincando ou mais que estava fazendo uma aula com robô ?	Parecia mais uma aula diferente, mas legal	Parecia mais com um jogo.	Parecia os 2, uma aula diferente, como um jogo.	Parecia mais com um jogo.	Parecia mais com um jogo.
Agrupamento da P10 utilizado da consolidação	Parecia mais uma aula diferente (e legal)	Parecia mais um jogo.	Parecia os dois (uma aula e um jogo)	Parecia mais um jogo.	Parecia mais um jogo.
P11 - Depois de fazer muitas aulas com o robô, ele ainda estava tão legal/divertido quanto no começo do ano ou ele já estava chato?	Ainda estava legal, dificultou um pouco, mas legal.	Ainda estava legal.	Ainda estava legal.	Ainda estava legal.	Ainda estava legal, o robô era consistente, não dava problema.

Pergunta/Aluno	Aluno 54	Aluno 55	Aluno 56	Aluno 57	Aluno 05
Agrupamento da P11 utilizado da consolidação	Ainda estava legal.	Ainda estava legal.	Ainda estava legal.	Ainda estava legal.	Ainda estava legal.
P12.1 - Acha que o conceito "algoritmos" foi bem trabalhado?	Sim, foi.	Sim, foi.	Não sei.	Sim, foi.	Sim, foi.
P12.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amiga o que você entende por algoritmo?	Não sei explicar.	Algoritmo é o que gente montava para enviar para o robô.	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não sei explicar.
Agrupamento da P12.1 e P12.2 utilizado da consolidação	Não sei explicar.	Correta - Relacionou aos algoritmos do Zerobot	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não sei explicar.
P13 - Acha que o conceito "abstração" foi bem trabalhado?	Não sei explicar.	Correta - Relacionou aos algoritmos do Zerobot	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não sei explicar.
Agrupamento da P13 utilizado da consolidação	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Não sei.
P14.1 - Acha que o conceito "raciocínio lógico" foi bem trabalhado?	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.
P14.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amiga o que você entende por raciocínio lógico?	é pensar bem	Não sei explicar.	Não sei explicar.	Não sei explicar.	pois tinha que pensar bastante antes de mandar as comandos

Pergunta/Aluno	Aluno 54	Aluno 55	Aluno 56	Aluno 57	Aluno 05
Agrupamento da P14.1 e P14.2 utilizado da consolidação	Resposta equivocada	Não sei explicar.	Não sei explicar.	Não sei explicar.	Resposta genérica sobre exercícios/Zerobot
P15.1 - Acha que o conceito "decomposição e generalização" foi bem trabalhado?	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.
P15.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amigo o que você entende por generalização e decomposição?	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber
Agrupamento da P15.1 e P15.2 utilizado da consolidação	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber
P16.1 - Acha que o conceito "reconhecimento de padrões" foi bem trabalhado?	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Não sei.	Sim, foi.
P16.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amigo o que você entende por reconhecimento de padrões?	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.
Agrupamento da P16.1 e P16.2 utilizado da consolidação	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.
P17.1 - Acha que o conceito "manipulação de dados" foi bem trabalhado?	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.
P17.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amigo o que você entende por manipulação de dados?	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber
Agrupamento da P17.1 e P17.2 utilizado da consolidação	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber

Pergunta/Aluno	Aluno 54	Aluno 55	Aluno 56	Aluno 57	Aluno 05
P18.1 - Acha que o conceito "paralelismo" foi bem trabalhado?	Sim, foi.	Não sei.	Não sei.	Sim, foi.	Não sei.
P18.2 - Como você explicaria, com suas palavras, para uma amiga o que você entende por paralelismo?	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	acho que seria alguma coisa paralela	Não questionado - afirmou não saber
Agrupamento da P18.1 e P18.2 utilizado da consolidação	Não sei explicar.	Não questionado - afirmou não saber	Não questionado - afirmou não saber	Resposta equivocada - Mas associando a "retas paralelas"	Não questionado - afirmou não saber
P19 - Acha que o conceito "seqüência de passos para resolver um problema" foi bem trabalhado?	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.
Agrupamento da P19 utilizado da consolidação	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi
P20 - Acha que o conceito "identificar quais são os passos e perceber que a ordem dos passos na solução é importante" foi bem trabalhado?	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi
Agrupamento da P20 utilizado da consolidação	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi
P21 - Acha que o conceito "identificar num texto as informações relevantes e descartar as demais" foi bem trabalhado?	Acho que não	Acho que não	Sim, foi um pouco	Sim, foi	Sim, foi
Agrupamento da P21 utilizado da consolidação	Acho que não	Acho que não	Sim, foi um pouco	Sim, foi	Sim, foi
P22 - Acha que o conceito "mais de uma pessoa trabalhando simultaneamente para um objetivo comum" foi bem trabalhado?	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi
Agrupamento da P22 utilizado da consolidação	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi

Pergunta/Aluno	Aluno 54	Aluno 55	Aluno 56	Aluno 57	Aluno 05
P23 - Acha que o conceito "saber interpretar os dados do texto, as vezes tendo que transformá-las para chegar a uma solução" foi bem trabalhado?	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi.
Agrupamento da P23 utilizado da consolidação	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi
P24 - Acha que o conceito "dividir um problema grande em vários problemas menores e juntá-los depois" foi bem trabalhado?	acho que não. Eu tentava fazer direto o problema	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi bastante
Agrupamento da P24 utilizado da consolidação	Acho que não	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi bastante
P25 - Acha que o conceito "identificar/identificação de situações ou ações que se repetem ou obedecem a uma sequência" foi bem trabalhado?	Sim, foi.	Sim, foi.	Sim, foi um pouco.	Sim, foi.	Sim, foi.
Agrupamento da P25 utilizado da consolidação	Sim, foi	Sim, foi	Sim, foi um pouco	Sim, foi	Sim, foi
P26 - Acha que hoje, depois das aulas com o Zerobot, você tem melhores condições de "resolver problemas" do que se não tivessem as aulas com o robô? Quando digo "problemas" estou me referindo a definição ampla da palavra e não apenas problemas matemáticos, ok? Ou acha que as aulas não influenciaram nesse ponto? (ou só influenciaram em matemática e nas outras áreas não influenciou?)	Sim, ajudou bastante. As vezes tem uma pergunta e eu lembro, pois teve na robótica.	Sim, ajudou bastante	Sim, ajudou.	Sim, ajudou.	Sim, ajudou bastante. Diversas vezes que teve algum exercício, ficava lembrando do robozinho para resolver.
Agrupamento da P26 utilizado da consolidação	Sim, ajudou bastante	Sim, ajudou bastante	Sim, ajudou	Sim, ajudou	Sim, ajudou bastante
P27 - Conteúdos abordados nas aulas com o Zerobot estavam aderentes(batendo/casando)com os ministrados pelo professor regular?	8	8	7	9	9,5

Pergunta/Aluno	Aluno 54	Aluno 55	Aluno 56	Aluno 57	Aluno 05
P28 - Qual a nota para o funcionamento do robô? Exemplos: Zerobot travava, andava torto ou reto, os LEDs acendiam, a caneta subia e descia, etc..	9	6	7	8	8
P29 - Funcionamento do aplicativo. Travava muito ou travava pouco?	10	9	9	10	7,5
P30 - Facilidade de utilização do aplicativo? (navegação entre as aulas e arrastar os blocos)	7	10	9	10	10
P31 - Facilidade de comunicação entre o aplicativo e o robô? (conectar ao robô, enviar os códigos para o robô)	9	9	9	10	7
P32 - Clareza das explicações do mestrando antes do início das aulas, na lousa?	10	9	7	10	10
P33 - Clareza das explicações do mestrando durante as aulas com o Zerobot?	8	9	7	10	8
P34 - Clareza no enunciado/texto das questões apresentadas nas atividades que apareciam nos tablets?	8	8	6,5	9	9
P35 - No seu julgamento, qual a nota para a participação da sua turma durante as aulas? Eles faziam os exercícios com o Zerobot?	9	8	5	8	5
P36 - No seu julgamento, qual a nota para a disciplina dos colegas da sua turma durante as aulas?	7	7	5	8	5
P37 - Participação do professor regular durante as aulas?	10	8	7	10	10
P38 - Nota do projeto como um todo?	10	10	8	10	10





# APÊNDICE I – Base de dados - Cálculo de Correlação de Spearman

Código Aula	Escola	Estudante	Acertos por aula	Tempo médio por exercício/ aula (Min)	Tempo médio por exercício/ aula (fração decimal de um dia)	Alegria (Índice)	Motivação (Índice)	Controle (Índice)
C1	Escola A	E13	1	00:32:18	0,022430556	5	5	5
C1	Escola A	E14	2	00:23:00	0,015972222	4	4	4
C1	Escola A	E15	1	00:32:18	0,022430556	3	3	3
C1	Escola A	E17	5	00:11:56	0,008285108	5	5	5
C1	Escola A	E19	5	00:11:56	0,008285108	3	3	3
C1	Escola A	E20	3	00:17:15	0,01198206	4	4	5
C1	Escola A	E21	5	00:12:05	0,008391204	5	5	5
C1	Escola A	E23	1	01:03:46	0,044282407	5	5	5
C1	Escola A	E25	3	00:17:15	0,01198206	4	3	4
C1	Escola A	E27	4	00:09:45	0,006766204	4	4	4
C1	Escola A	E29	1	00:26:10	0,018171296	4	4	4
C1	Escola A	E3	5	00:12:56	0,00898341	4	3	4
C1	Escola A	E30	3	00:14:12	0,009861111	4	5	5
C1	Escola A	E34	2	00:14:28	0,010050154	4	4	5
C1	Escola A	E35	1	00:19:13	0,013344907	3	3	3
C1	Escola A	E37	1	00:25:15	0,017528935	5	5	5
C1	Escola A	E38	3	00:14:12	0,009861111	5	5	5
C1	Escola A	E39	1	00:25:15	0,017528935	5	5	5
C1	Escola A	E41	4	00:09:45	0,006766204	4	4	5
C1	Escola A	E42	2	00:21:41	0,015052083	2	1	3
C1	Escola A	E43	2	00:14:28	0,010050154	1	1	1
C1	Escola A	E45	4	00:09:45	0,006766204	4	4	4
C1	Escola A	E46	2	00:21:41	0,015052083	5	5	5
C1	Escola A	E47	2	00:21:41	0,015052083	5	5	5
C1	Escola A	E8	5	00:12:56	0,00898341	3	2	4
MAP1	Escola A	E1	3	00:19:57	0,013858025	5	5	5
MAP1	Escola A	E10	3	00:15:32	0,010792824	4	4	5
MAP1	Escola A	E11	3	00:19:57	0,013858025	5	5	5
MAP1	Escola A	E12	2	00:19:10	0,013314043	2	1	3
MAP1	Escola A	E13	1	00:28:29	0,019780093	5	5	5
MAP1	Escola A	E14	2	00:19:10	0,013314043	5	5	5
MAP1	Escola A	E15	1	00:28:29	0,019780093	5	5	1
MAP1	Escola A	E17	3	00:18:52	0,013107639	5	5	5
MAP1	Escola A	E18	2	00:22:08	0,015366512	4	4	3
MAP1	Escola A	E19	3	00:18:52	0,013107639	4	4	5
MAP1	Escola A	E20	2	00:22:08	0,015366512	4	4	4
MAP1	Escola A	E21	3	00:15:32	0,010792824	5	5	5
MAP1	Escola A	E22	1	00:28:29	0,019780093	4	4	4
MAP1	Escola A	E25	2	00:22:08	0,015366512	4	4	4
MAP1	Escola A	E27	6	00:07:12	0,004996142	3	3	4
MAP1	Escola A	E29	2	00:21:45	0,015100309	4	4	4
MAP1	Escola A	E3	1	00:26:18	0,018269676	4	3	4
MAP1	Escola A	E30	3	00:18:15	0,012676505	4	4	4
MAP1	Escola A	E31	4	00:13:09	0,009131944	5	5	4
MAP1	Escola A	E34	4	00:13:27	0,009335648	4	5	5
MAP1	Escola A	E35	2	00:20:12	0,01402392	3	3	4
MAP1	Escola A	E37	3	00:16:36	0,011524884	5	5	5
MAP1	Escola A	E38	3	00:18:15	0,012676505	5	5	5
MAP1	Escola A	E39	3	00:16:36	0,011524884	5	5	5
MAP1	Escola A	E4	2	00:19:12	0,013337191	5	5	5
MAP1	Escola A	E41	6	00:07:12	0,004996142	5	5	5
MAP1	Escola A	E42	6	00:11:14	0,007798997	3	2	1
MAP1	Escola A	E43	4	00:13:27	0,009335648	4	4	4
MAP1	Escola A	E45	6	00:07:12	0,004996142	4	4	4
MAP1	Escola A	E46	6	00:11:14	0,007798997	5	5	5
MAP1	Escola A	E5	3	00:15:32	0,010792824	5	5	5
MAP1	Escola A	E8	1	00:26:18	0,018269676	2	2	4
MAP1	Escola A	E9	3	00:19:57	0,013858025	5	5	5
MAP2	Escola A	E10	9	00:07:23	0,00512963	4	4	4
MAP2	Escola A	E11	9	00:07:23	0,00512963	5	5	5
MAP2	Escola A	E13	1	00:40:35	0,028177083	5	5	5

Código Aula	Escola	Estudante	Acertos por aula	Tempo médio por exercício/ aula (Min)	Tempo médio por exercício/ aula (fração decimal de um dia)	Alegria (Índice)	Motivação (Índice)	Controle (Índice)
MAP2	Escola A	E14	1	00:40:35	0,028177083	4	4	4
MAP2	Escola A	E15	1	00:38:57	0,027054398	3	5	4
MAP2	Escola A	E16	1	00:38:57	0,027054398	5	5	4
MAP2	Escola A	E17	1	00:38:57	0,027054398	5	5	5
MAP2	Escola A	E18	9	00:07:21	0,005101852	5	5	5
MAP2	Escola A	E19	9	00:07:21	0,005101852	5	5	4
MAP2	Escola A	E20	9	00:07:21	0,005101852	4	4	5
MAP2	Escola A	E22	5	00:12:34	0,008722994	4	4	5
MAP2	Escola A	E23	5	00:12:34	0,008722994	5	5	5
MAP2	Escola A	E24	9	00:09:07	0,006334877	5	5	5
MAP2	Escola A	E25	9	00:09:07	0,006334877	5	5	5
MAP2	Escola A	E30	10	00:06:37	0,004599537	5	5	4
MAP2	Escola A	E34	4	00:16:16	0,011293403	4	4	5
MAP2	Escola A	E36	4	00:10:29	0,007283951	5	5	5
MAP2	Escola A	E37	4	00:10:29	0,007283951	1	1	1
MAP2	Escola A	E41	9	00:07:18	0,005072016	5	4	4
MAP2	Escola A	E42	9	00:07:18	0,005072016	4	4	4
MAP2	Escola A	E43	9	00:07:18	0,005072016	5	4	5
MAP2	Escola A	E45	10	00:07:47	0,005405093	4	4	4
MAP2	Escola A	E46	10	00:07:47	0,005405093	5	5	4
MAP2	Escola A	E8	5	00:13:07	0,009106867	3	3	5
MAP2	Escola A	E9	9	00:07:23	0,00512963	3	3	5
MAP3	Escola A	E1	2	00:19:53	0,01380787	5	5	4
MAP3	Escola A	E1	1	00:14:15	0,009898148	1	3	2
MAP3	Escola A	E11	1	00:14:15	0,009898148	5	5	5
MAP3	Escola A	E12	1	00:36:21	0,025237269	3	1	4
MAP3	Escola A	E13	1	00:34:46	0,024143519	4	5	5
MAP3	Escola A	E15	1	00:34:46	0,024143519	3	3	3
MAP3	Escola A	E15	1	01:15:37	0,052511574	3	3	3
MAP3	Escola A	E17	4	00:16:03	0,011141204	5	5	5
MAP3	Escola A	E18	1	00:37:54	0,026325231	1	1	1
MAP3	Escola A	E19	4	00:16:03	0,011141204	3	3	3
MAP3	Escola A	E19	6	00:10:14	0,007108135	5	5	5
MAP3	Escola A	E20	1	00:37:54	0,026325231	2	3	5
MAP3	Escola A	E21	1	00:37:00	0,025694444	5	5	5
MAP3	Escola A	E22	1	00:34:46	0,024143519	3	3	4
MAP3	Escola A	E22	1	01:15:37	0,052511574	4	3	3
MAP3	Escola A	E23	1	00:24:56	0,017320602	3	1	4
MAP3	Escola A	E3	4	00:11:58	0,008312114	4	3	4
MAP3	Escola A	E37	2	00:23:12	0,016111111	3	3	3
MAP3	Escola A	E39	2	00:23:12	0,016111111	5	5	5
MAP3	Escola A	E4	1	00:24:56	0,017320602	5	3	3
MAP3	Escola A	E6	4	00:16:03	0,011141204	4	4	4
MAP3	Escola A	E6	6	00:10:14	0,007108135	1	1	1
MAP3	Escola A	E8	4	00:11:58	0,008312114	3	3	4
MAP3	Escola A	E9	1	00:14:15	0,009898148	5	5	5
MFR1	Escola A	E1	5	00:08:05	0,005618056	4	5	5
MFR1	Escola A	E10	5	00:09:12	0,006383102	5	4	5
MFR1	Escola A	E11	5	00:09:12	0,006383102	5	5	5
MFR1	Escola A	E12	1	00:50:05	0,034780093	1	1	3
MFR1	Escola A	E13	1	00:50:05	0,034780093	5	4	5
MFR1	Escola A	E14	1	00:50:05	0,034780093	3	3	4
MFR1	Escola A	E18	4	00:15:41	0,010891204	4	5	4
MFR1	Escola A	E20	4	00:15:41	0,010891204	5	4	5
MFR1	Escola A	E23	2	00:19:32	0,013560957	3	1	5
MFR1	Escola A	E24	5	00:11:58	0,008314815	5	5	5
MFR1	Escola A	E25	5	00:11:58	0,008314815	5	4	4
MFR1	Escola A	E30	5	00:07:22	0,005113812	5	4	4
MFR1	Escola A	E31	3	00:14:04	0,009765625	5	5	5
MFR1	Escola A	E33	5	00:10:48	0,007501929	4	3	4
MFR1	Escola A	E34	5	00:10:48	0,007501929	4	4	5

Código Aula	Escola	Estudante	Acertos por aula	Tempo médio por exercício/ aula (Min)	Tempo médio por exercício/ aula (fração decimal de um dia)	Alegria (Índice)	Motivação (Índice)	Controle (Índice)
MFR1	Escola A	E35	2	00:20:00	0,013885031	4	4	4
MFR1	Escola A	E37	2	00:20:00	0,013885031	5	5	5
MFR1	Escola A	E38	1	00:29:08	0,020231481	1	1	1
MFR1	Escola A	E40	1	00:29:08	0,020231481	5	5	5
MFR1	Escola A	E41	1	00:29:59	0,020821759	4	4	4
MFR1	Escola A	E42	1	00:29:59	0,020821759	3	3	4
MFR1	Escola A	E44	1	00:29:59	0,020821759	4	4	4
MFR1	Escola A	E45	6	00:09:46	0,006786265	4	4	4
MFR1	Escola A	E47	6	00:09:46	0,006786265	4	4	4
MFR1	Escola A	E8	1	00:32:36	0,022633102	3	3	4
MFR1	Escola A	E9	5	00:09:12	0,006383102	3	3	3
MFR2	Escola A	E12	0	01:03:25	0,044039352	4	4	4
MFR2	Escola A	E14	0	01:03:25	0,044039352	5	4	5
MFR2	Escola A	E15	0	00:44:10	0,030671296	1	2	5
MFR2	Escola A	E17	0	00:44:10	0,030671296	5	5	5
MFR2	Escola A	E2	2	00:10:50	0,007523148	5	5	5
MFR2	Escola A	E30	2	00:12:00	0,008327546	5	5	5
MFR2	Escola A	E33	1	00:15:56	0,011068673	3	3	5
MFR2	Escola A	E46	1	00:18:41	0,012978395	5	5	5
MFR2	Escola A	E9	0	01:00:15	0,041840278	5	5	5
MFR3	Escola A	E1	4	00:30:28	0,021160301	5	3	4
MFR3	Escola A	E10	3	00:31:51	0,022120949	5	4	5
MFR3	Escola A	E11	3	00:31:51	0,022120949	5	5	5
MFR3	Escola A	E12	3	00:34:24	0,023894676	2	1	3
MFR3	Escola A	E13	3	00:34:24	0,023894676	4	4	4
MFR3	Escola A	E14	3	00:34:24	0,023894676	3	4	3
MFR3	Escola A	E15	3	00:36:39	0,025455247	5	5	1
MFR3	Escola A	E17	3	00:36:39	0,025455247	3	5	5
MFR3	Escola A	E19	8	00:15:25	0,010700874	5	4	5
MFR3	Escola A	E2	4	00:30:28	0,021160301	5	5	5
MFR3	Escola A	E20	8	00:15:25	0,010700874	4	4	5
MFR3	Escola A	E22	3	00:40:05	0,027839506	3	4	5
MFR3	Escola A	E23	3	00:40:05	0,027839506	3	1	5
MFR3	Escola A	E24	4	00:26:46	0,018583333	5	5	5
MFR3	Escola A	E25	4	00:26:46	0,018583333	4	4	5
MFR3	Escola A	E29	5	00:06:53	0,004784915	1	1	4
MFR3	Escola A	E3	4	00:30:28	0,021160301	3	4	3
MFR3	Escola A	E30	5	00:06:53	0,004784915	4	4	4
MFR3	Escola A	E31	1	00:10:39	0,007393904	5	5	4
MFR3	Escola A	E32	1	00:10:39	0,007393904	1	1	2
MFR3	Escola A	E34	3	00:17:35	0,012212963	4	4	4
MFR3	Escola A	E35	3	00:16:25	0,011398148	1	1	1
MFR3	Escola A	E36	3	00:16:25	0,011398148	5	3	5
MFR3	Escola A	E37	3	00:16:25	0,011398148	1	2	1
MFR3	Escola A	E38	1	00:49:01	0,034039352	5	5	5
MFR3	Escola A	E39	6	00:13:08	0,009122024	5	5	5
MFR3	Escola A	E4	6	00:11:05	0,00770172	2	2	2
MFR3	Escola A	E40	1	00:49:01	0,034039352	5	5	4
MFR3	Escola A	E42	1	00:47:53	0,033252315	5	4	4
MFR3	Escola A	E43	1	00:47:53	0,033252315	5	5	4
MFR3	Escola A	E45	3	00:23:41	0,016443866	4	4	4
MFR3	Escola A	E46	3	00:23:41	0,016443866	5	5	5
MFR3	Escola A	E47	3	00:23:41	0,016443866	4	4	4
MFR3	Escola A	E5	6	00:11:05	0,00770172	5	5	5
MFR3	Escola A	E6	6	00:11:05	0,00770172	2	2	2
MFR3	Escola A	E8	4	00:28:17	0,019641204	2	2	3
MFR3	Escola A	E9	3	00:31:51	0,022120949	5	4	4
MPC1	Escola A	E1	8	00:08:05	0,005613426	3	3	5
MPC1	Escola A	E10	4	00:14:43	0,010224537	3	4	3
MPC1	Escola A	E11	8	00:08:05	0,005613426	5	5	5
MPC1	Escola A	E12	4	00:13:17	0,009226852	1	1	3

Código Aula	Escola	Estudante	Acertos por aula	Tempo médio por exercício/ aula (Min)	Tempo médio por exercício/ aula (fração decimal de um dia)	Alegria (Índice)	Motivação (Índice)	Controle (Índice)
MPC1	Escola A	E13	3	00:19:13	0,013342014	5	5	5
MPC1	Escola A	E14	4	00:13:17	0,009226852	3	3	4
MPC1	Escola A	E15	3	00:19:13	0,013342014	2	2	3
MPC1	Escola A	E16	4	00:13:17	0,009226852	5	5	5
MPC1	Escola A	E18	8	00:08:02	0,00557999	5	4	4
MPC1	Escola A	E19	9	00:07:24	0,005136574	4	4	3
MPC1	Escola A	E2	9	00:08:24	0,005828189	5	5	5
MPC1	Escola A	E20	8	00:08:02	0,00557999	3	2	2
MPC1	Escola A	E22	3	00:19:13	0,013342014	3	3	5
MPC1	Escola A	E24	8	00:08:15	0,005726595	5	5	5
MPC1	Escola A	E25	8	00:08:02	0,00557999	4	3	4
MPC1	Escola A	E27	9	00:08:54	0,00617927	4	4	5
MPC1	Escola A	E29	5	00:13:00	0,009031636	4	4	4
MPC1	Escola A	E3	8	00:08:15	0,005726595	3	4	4
MPC1	Escola A	E30	10	00:07:30	0,00521149	4	4	4
MPC1	Escola A	E31	6	00:09:27	0,00655816	5	5	5
MPC1	Escola A	E34	5	00:13:40	0,00949267	5	5	5
MPC1	Escola A	E36	5	00:13:00	0,009031636	5	5	4
MPC1	Escola A	E39	9	00:09:00	0,006246142	5	5	5
MPC1	Escola A	E4	9	00:08:24	0,005828189	4	3	5
MPC1	Escola A	E4	9	00:08:24	0,005828189	5	5	5
MPC1	Escola A	E41	9	00:08:54	0,00617927	5	5	5
MPC1	Escola A	E42	11	00:06:23	0,004435764	5	5	5
MPC1	Escola A	E43	5	00:13:40	0,00949267	4	4	5
MPC1	Escola A	E44	11	00:06:23	0,004435764	4	4	4
MPC1	Escola A	E46	11	00:06:23	0,004435764	5	5	4
MPC1	Escola A	E5	4	00:14:43	0,010224537	5	5	5
MPC1	Escola A	E6	9	00:07:24	0,005136574	4	4	4
MPC1	Escola A	E8	8	00:08:15	0,005726595	2	2	4
MPC1	Escola A	E9	8	00:08:05	0,005613426	3	3	4
MPC2	Escola A	E1	5	00:08:21	0,005796682	3	5	4
MPC2	Escola A	E10	4	00:10:05	0,006997685	3	3	4
MPC2	Escola A	E11	5	00:08:21	0,005796682	5	5	5
MPC2	Escola A	E12	4	00:07:47	0,005405093	2	1	4
MPC2	Escola A	E13	2	00:16:54	0,011736111	5	5	5
MPC2	Escola A	E14	4	00:07:47	0,005405093	3	3	4
MPC2	Escola A	E15	2	00:16:54	0,011736111	3	3	3
MPC2	Escola A	E16	4	00:07:47	0,005405093	5	5	5
MPC2	Escola A	E17	7	00:07:07	0,004938823	5	5	5
MPC2	Escola A	E18	6	00:08:16	0,005738812	4	2	3
MPC2	Escola A	E19	7	00:07:07	0,004938823	4	4	5
MPC2	Escola A	E2	6	00:05:45	0,003996362	4	5	5
MPC2	Escola A	E20	6	00:08:16	0,005738812	3	5	5
MPC2	Escola A	E21	4	00:10:05	0,006997685	5	5	5
MPC2	Escola A	E22	2	00:16:54	0,011736111	5	4	4
MPC2	Escola A	E23	6	00:05:45	0,003996362	4	4	3
MPC2	Escola A	E24	6	00:07:03	0,00489418	5	5	5
MPC2	Escola A	E25	6	00:08:16	0,005738812	4	4	4
MPC2	Escola A	E27	8	00:07:09	0,004965278	4	3	4
MPC2	Escola A	E29	8	00:09:22	0,00650897	4	4	4
MPC2	Escola A	E3	6	00:07:03	0,00489418	4	4	3
MPC2	Escola A	E31	5	00:10:19	0,007162423	5	5	4
MPC2	Escola A	E34	8	00:09:54	0,00687934	5	5	5
MPC2	Escola A	E35	8	00:05:26	0,003777488	4	4	4
MPC2	Escola A	E37	7	00:07:11	0,004988426	1	1	1
MPC2	Escola A	E38	6	00:10:19	0,007164352	4	4	4
MPC2	Escola A	E39	7	00:07:11	0,004988426	5	5	5
MPC2	Escola A	E4	6	00:05:45	0,003996362	2	2	5
MPC2	Escola A	E41	8	00:07:09	0,004965278	3	4	4
MPC2	Escola A	E42	8	00:06:12	0,004308449	1	1	1
MPC2	Escola A	E43	8	00:09:54	0,00687934	5	4	5



Código Aula	Escola	Estudante	Acertos por aula	Tempo médio por exercício/ aula (Min)	Tempo médio por exercício/ aula (fração decimal de um dia)	Alegria (Índice)	Motivação (Índice)	Controle (Índice)
MPC2	Escola A	E45	8	00:07:09	0,004965278	4	4	4
MPC2	Escola A	E46	8	00:06:12	0,004308449	5	5	5
MPC2	Escola A	E47	8	00:06:12	0,004308449	5	4	4
MPC2	Escola A	E5	4	00:10:05	0,006997685	5	5	5
MPC2	Escola A	E6	7	00:07:07	0,004938823	4	4	4
MPC2	Escola A	E8	6	00:07:03	0,00489418	3	3	3
MPC2	Escola A	E9	5	00:08:21	0,005796682	4	4	5
MPC3	Escola A	E1	2	00:19:03	0,013225309	5	2	3
MPC3	Escola A	E11	2	00:19:03	0,013225309	5	5	5
MPC3	Escola A	E12	1	00:21:20	0,014810957	3	3	4
MPC3	Escola A	E13	2	00:23:03	0,016010802	5	5	5
MPC3	Escola A	E14	1	00:21:20	0,014810957	4	4	4
MPC3	Escola A	E15	2	00:23:03	0,016010802	3	3	3
MPC3	Escola A	E16	1	00:21:20	0,014810957	5	4	4
MPC3	Escola A	E17	3	00:17:03	0,011837384	5	5	5
MPC3	Escola A	E18	1	00:23:21	0,016219136	3	2	3
MPC3	Escola A	E19	3	00:17:03	0,011837384	5	4	5
MPC3	Escola A	E2	2	00:12:55	0,008972801	5	5	5
MPC3	Escola A	E20	1	00:23:21	0,016219136	2	5	5
MPC3	Escola A	E21	2	00:22:40	0,015740741	5	5	5
MPC3	Escola A	E22	2	00:23:03	0,016010802	3	4	5
MPC3	Escola A	E23	2	00:12:55	0,008972801	5	5	5
MPC3	Escola A	E24	2	00:20:11	0,014020062	5	5	5
MPC3	Escola A	E25	1	00:23:21	0,016219136	3	2	4
MPC3	Escola A	E27	3	00:18:49	0,013072917	2	1	5
MPC3	Escola A	E30	1	00:25:08	0,017453704	4	3	4
MPC3	Escola A	E34	3	00:15:47	0,010965278	5	5	5
MPC3	Escola A	E35	2	00:18:09	0,012604167	4	5	3
MPC3	Escola A	E37	3	00:15:39	0,010872685	5	5	5
MPC3	Escola A	E39	3	00:15:39	0,010872685	5	5	5
MPC3	Escola A	E4	2	00:12:55	0,008972801	3	4	3
MPC3	Escola A	E40	2	00:18:09	0,012604167	4	4	4
MPC3	Escola A	E41	3	00:18:49	0,013072917	4	4	4
MPC3	Escola A	E42	3	00:18:49	0,013072917	2	2	1
MPC3	Escola A	E43	3	00:15:47	0,010965278	1	3	4
MPC3	Escola A	E5	2	00:22:40	0,015740741	5	5	5
MPC3	Escola A	E6	3	00:17:03	0,011837384	4	4	4
MPC3	Escola A	E8	2	00:20:11	0,014020062	4	3	4
MPC3	Escola A	E9	2	00:19:03	0,013225309	5	5	5
MPC4	Escola A	E1	1	00:17:39	0,012256944	3	3	3
MPC4	Escola A	E10	3	00:12:15	0,008501157	2	1	2
MPC4	Escola A	E11	1	00:17:39	0,012256944	5	5	5
MPC4	Escola A	E12	0	00:35:47	0,024849537	3	3	3
MPC4	Escola A	E13	0	00:53:51	0,037395833	4	5	5
MPC4	Escola A	E14	0	00:35:47	0,024849537	3	3	3
MPC4	Escola A	E15	0	00:53:51	0,037395833	3	3	3
MPC4	Escola A	E17	1	00:31:46	0,022060185	5	5	5
MPC4	Escola A	E18	2	00:32:31	0,022586806	3	3	3
MPC4	Escola A	E19	1	00:31:46	0,022060185	3	3	3
MPC4	Escola A	E20	2	00:32:31	0,022586806	4	5	5
MPC4	Escola A	E21	3	00:12:15	0,008501157	5	5	5
MPC4	Escola A	E22	0	00:53:51	0,037395833	3	3	3
MPC4	Escola A	E23	1	00:20:52	0,014496528	5	4	4
MPC4	Escola A	E24	1	00:23:56	0,016626157	5	5	5
MPC4	Escola A	E25	2	00:32:31	0,022586806	3	3	3
MPC4	Escola A	E27	4	00:14:31	0,010081019	4	1	4
MPC4	Escola A	E29	0	00:52:08	0,036203704	4	4	4
MPC4	Escola A	E3	1	00:23:56	0,016626157	4	4	4
MPC4	Escola A	E30	0	00:59:56	0,04162037	3	5	5
MPC4	Escola A	E35	3	00:18:50	0,013074846	3	3	4
MPC4	Escola A	E36	0	00:52:08	0,036203704	4	3	3

Código Aula	Escola	Estudante	Acertos por aula	Tempo médio por exercício/ aula (Min)	Tempo médio por exercício/ aula (fração decimal de um dia)	Alegria (Índice)	Motivação (Índice)	Controle (Índice)
MPC4	Escola A	E37	0	00:48:47	0,033877315	3	3	3
MPC4	Escola A	E38	0	00:59:56	0,04162037	3	3	3
MPC4	Escola A	E39	0	00:48:47	0,033877315	5	5	5
MPC4	Escola A	E40	3	00:18:50	0,013074846	1	2	1
MPC4	Escola A	E41	4	00:14:31	0,010081019	4	4	4
MPC4	Escola A	E42	3	00:13:31	0,009383681	3	3	3
MPC4	Escola A	E43	0	00:17:01	0,01181713	1	1	1
MPC4	Escola A	E45	4	00:14:31	0,010081019	4	4	4
MPC4	Escola A	E46	3	00:13:31	0,009383681	5	5	5
MPC4	Escola A	E47	3	00:13:31	0,009383681	5	5	5
MPC4	Escola A	E5	3	00:12:15	0,008501157	5	5	5
MPC4	Escola A	E8	1	00:23:56	0,016626157	2	2	1
MPC4	Escola A	E9	1	00:17:39	0,012256944	5	5	5
MSM1	Escola A	E1	7	00:09:01	0,006264468	5	5	5
MSM1	Escola A	E11	7	00:09:01	0,006264468	5	5	5
MSM1	Escola A	E12	5	00:14:10	0,009835648	4	4	4
MSM1	Escola A	E13	2	00:24:11	0,01679784	5	5	5
MSM1	Escola A	E14	5	00:14:10	0,009835648	5	5	5
MSM1	Escola A	E15	2	00:24:11	0,01679784	3	3	3
MSM1	Escola A	E17	7	00:09:11	0,006377315	5	5	5
MSM1	Escola A	E18	5	00:11:54	0,008265818	3	3	3
MSM1	Escola A	E19	7	00:09:11	0,006377315	4	5	5
MSM1	Escola A	E2	5	00:10:50	0,007527006	5	5	5
MSM1	Escola A	E20	5	00:11:54	0,008265818	5	4	5
MSM1	Escola A	E21	4	00:14:46	0,01025463	5	5	5
MSM1	Escola A	E22	2	00:24:11	0,01679784	3	3	3
MSM1	Escola A	E24	5	00:14:08	0,009819444	5	5	5
MSM1	Escola A	E25	5	00:11:54	0,008265818	4	3	3
MSM1	Escola A	E27	5	00:05:27	0,003786008	4	4	4
MSM1	Escola A	E3	5	00:14:08	0,009819444	4	5	3
MSM1	Escola A	E34	4	00:13:51	0,009618056	4	4	4
MSM1	Escola A	E35	2	00:27:09	0,018854167	4	4	4
MSM1	Escola A	E36	0	00:26:16	0,018246528	3	3	3
MSM1	Escola A	E4	5	00:10:50	0,007527006	3	3	3
MSM1	Escola A	E40	2	00:27:09	0,018854167	3	3	3
MSM1	Escola A	E41	5	00:05:27	0,003786008	4	5	4
MSM1	Escola A	E42	6	00:08:19	0,005777392	3	3	3
MSM1	Escola A	E43	4	00:13:51	0,009618056	4	4	4
MSM1	Escola A	E45	5	00:05:27	0,003786008	4	4	4
MSM1	Escola A	E46	6	00:08:19	0,005777392	5	5	5
MSM1	Escola A	E47	6	00:08:19	0,005777392	5	5	5
MSM1	Escola A	E5	4	00:14:46	0,01025463	5	4	4
MSM1	Escola A	E6	7	00:09:11	0,006377315	1	1	1
MSM1	Escola A	E8	5	00:14:08	0,009819444	3	4	4
P1	Escola A	E1	5	00:01:59	0,001374592	5	4	5
P1	Escola A	E10	1	00:02:27	0,001698495	5	5	3
P1	Escola A	E11	4	00:02:04	0,001433738	5	5	5
P1	Escola A	E12	1	00:01:58	0,001367783	5	5	5
P1	Escola A	E14	1	00:01:58	0,001367783	5	5	5
P1	Escola A	E16	1	00:02:18	0,001593364	5	5	5
P1	Escola A	E17	1	00:02:18	0,001593364	5	5	3
P1	Escola A	E19	5	00:01:57	0,001356337	5	5	5
P1	Escola A	E20	5	00:01:57	0,001356337	5	5	5
P1	Escola A	E21	2	00:02:14	0,001549383	5	5	5
P1	Escola A	E22	2	00:02:14	0,001549383	5	5	5
P1	Escola A	E23	2	00:02:14	0,001549383	5	5	5
P1	Escola A	E24	3	00:01:59	0,001378676	5	5	5
P1	Escola A	E25	3	00:01:59	0,001378676	5	4	4
P1	Escola A	E3	5	00:01:59	0,001374592	5	5	5
P1	Escola A	E30	4	00:02:10	0,001507523	5	5	4
P1	Escola A	E33	8	00:02:16	0,001576968	4	3	4

Código Aula	Escola	Estudante	Acertos por aula	Tempo médio por exercício/ aula (Min)	Tempo médio por exercício/ aula (fração decimal de um dia)	Alegria (Índice)	Motivação (Índice)	Controle (Índice)
P1	Escola A	E34	8	00:02:16	0,001576968	5	4	4
P1	Escola A	E35	2	00:01:45	0,001219411	5	5	4
P1	Escola A	E36	2	00:01:45	0,001219411	5	5	5
P1	Escola A	E37	2	00:01:45	0,001219411	5	5	5
P1	Escola A	E38	3	00:01:56	0,001347358	5	5	5
P1	Escola A	E40	3	00:01:56	0,001347358	5	5	5
P1	Escola A	E41	5	00:02:04	0,001440249	5	5	4
P1	Escola A	E42	5	00:02:04	0,001440249	5	5	4
P1	Escola A	E43	5	00:02:04	0,001440249	5	5	4
P1	Escola A	E44	5	00:02:04	0,001440249	5	5	4
P1	Escola A	E46	7	00:01:58	0,001371528	5	5	4
P1	Escola A	E47	7	00:01:58	0,001371528	5	5	4
P1	Escola A	E5	2	00:00:36	0,000419974	5	5	5
P1	Escola A	E7	6	00:02:51	0,00198206	5	5	5
P1	Escola A	E8	6	00:02:51	0,00198206	5	4	5
P1	Escola A	E9	4	00:02:04	0,001433738	5	5	5
P2	Escola A	E1	10	00:02:24	0,001665381	5	4	5
P2	Escola A	E10	6	00:04:51	0,003363715	5	5	4
P2	Escola A	E11	6	00:04:51	0,003363715	3	3	4
P2	Escola A	E12	2	00:06:39	0,004616127	1	2	4
P2	Escola A	E13	2	00:06:39	0,004616127	5	5	5
P2	Escola A	E14	2	00:06:39	0,004616127	3	3	5
P2	Escola A	E15	10	00:02:19	0,001605392	5	5	4
P2	Escola A	E17	10	00:02:19	0,001605392	5	5	5
P2	Escola A	E18	1	00:18:21	0,012743056	5	4	4
P2	Escola A	E19	1	00:18:21	0,012743056	3	2	3
P2	Escola A	E2	10	00:02:24	0,001665381	5	5	5
P2	Escola A	E20	1	00:18:21	0,012743056	3	3	4
P2	Escola A	E22	1	00:38:12	0,026527778	3	3	5
P2	Escola A	E23	1	00:38:12	0,026527778	5	5	5
P2	Escola A	E24	6	00:02:28	0,001709346	5	5	5
P2	Escola A	E25	6	00:02:28	0,001709346	5	4	4
P2	Escola A	E29	8	00:01:45	0,001218585	4	4	3
P2	Escola A	E3	10	00:02:24	0,001665381	4	4	5
P2	Escola A	E30	8	00:01:45	0,001218585	4	4	5
P2	Escola A	E31	3	00:02:19	0,001613137	5	5	5
P2	Escola A	E32	3	00:02:19	0,001613137	4	4	4
P2	Escola A	E33	10	00:02:04	0,001432029	4	4	4
P2	Escola A	E34	10	00:02:04	0,001432029	5	3	4
P2	Escola A	E36	5	00:06:04	0,004209105	4	3	2
P2	Escola A	E37	5	00:06:04	0,004209105	3	3	3
P2	Escola A	E39	9	00:02:32	0,001756173	5	5	5
P2	Escola A	E40	9	00:02:32	0,001756173	5	5	4
P2	Escola A	E41	0	00:15:45	0,0109375	4	3	1
P2	Escola A	E42	0	00:15:45	0,0109375	1	1	1
P2	Escola A	E43	0	00:15:45	0,0109375	3	2	1
P2	Escola A	E44	0	00:15:45	0,0109375	4	4	4
P2	Escola A	E45	13	00:02:33	0,001766068	5	5	4
P2	Escola A	E46	13	00:02:33	0,001766068	5	5	4
P2	Escola A	E47	13	00:02:33	0,001766068	5	5	5
P2	Escola A	E7	9	00:02:45	0,001906636	5	5	5
P2	Escola A	E8	9	00:02:45	0,001906636	2	3	4
P2	Escola A	E9	6	00:04:51	0,003363715	2	2	2
C1	Escola B	E123	5	00:09:08	0,006344522	5	5	5
C1	Escola B	E125	5	00:08:41	0,006028164	5	5	5
C1	Escola B	E126	5	00:08:56	0,006205633	5	5	4
C1	Escola B	E127	5	00:08:56	0,006205633	5	5	5
C1	Escola B	E128	5	00:08:41	0,006028164	5	5	5
C1	Escola B	E129	3	00:13:58	0,009699074	5	5	4
C1	Escola B	E130	4	00:10:37	0,007377315	5	4	5
C1	Escola B	E131	3	00:13:58	0,009699074	5	5	5



Código Aula	Escola	Estudante	Acertos por aula	Tempo médio por exercício/ aula (Min)	Tempo médio por exercício/ aula (fração decimal de um dia)	Alegria (Índice)	Motivação (Índice)	Controle (Índice)
C1	Escola B	E132	7	00:07:11	0,004991319	5	5	5
C1	Escola B	E133	5	00:09:10	0,00636767	5	5	5
C1	Escola B	E134	5	00:09:10	0,00636767	5	5	5
C1	Escola B	E135	7	00:07:11	0,004991319	4	4	5
C1	Escola B	E139	4	00:10:37	0,007377315	4	4	1
C1	Escola B	E140	5	00:09:08	0,006344522	5	5	5
C1	Escola B	E141	4	00:11:08	0,007731481	5	5	5
C1	Escola B	E144	1	00:29:54	0,020763889	5	5	5
C1	Escola B	E145	2	00:12:23	0,008603395	3	3	3
C1	Escola B	E146	2	00:12:23	0,008603395	3	4	4
C1	Escola B	E147	7	00:10:15	0,007112269	5	5	5
C1	Escola B	E149	5	00:11:06	0,007708333	4	4	3
C1	Escola B	E150	5	00:11:06	0,007708333	5	5	5
C1	Escola B	E154	1	00:22:08	0,015364583	4	4	4
C1	Escola B	E155	4	00:14:33	0,010106481	5	4	4
C1	Escola B	E156	4	00:14:33	0,010106481	5	5	5
C1	Escola B	E157	4	00:14:04	0,009770833	5	5	5
C1	Escola B	E158	4	00:14:04	0,009770833	5	5	5
C1	Escola B	E160	7	00:10:16	0,007131076	5	4	4
C1	Escola B	E161	7	00:10:16	0,007131076	5	5	4
C1	Escola B	E162	7	00:10:15	0,007112269	5	5	5
C1	Escola B	E163	1	00:29:54	0,020763889	2	4	5
C1	Escola B	E164	4	00:12:31	0,0086875	5	4	5
C1	Escola B	E166	1	00:22:08	0,015364583	4	4	4
C1	Escola B	E167	4	00:12:31	0,0086875	4	5	5
C1	Escola B	E168	4	00:14:04	0,009770833	5	5	5
C1	Escola B	E169	7	00:10:15	0,007112269	4	4	4
C1	Escola B	E170	4	00:14:33	0,010106481	5	5	4
C1	Escola B	E171	1	00:22:08	0,015364583	4	4	4
MAP2	Escola B	E123	9	00:05:20	0,003708333	5	5	5
MAP2	Escola B	E124	9	00:05:20	0,003708333	5	5	5
MAP2	Escola B	E125	5	00:11:23	0,007909722	5	5	5
MAP2	Escola B	E126	5	00:11:23	0,007909722	4	4	5
MAP2	Escola B	E127	5	00:09:15	0,006423611	5	4	5
MAP2	Escola B	E128	5	00:09:15	0,006423611	4	4	4
MAP2	Escola B	E129	8	00:05:50	0,00404964	4	5	4
MAP2	Escola B	E130	8	00:05:50	0,00404964	5	5	5
MAP2	Escola B	E131	5	00:08:48	0,006105324	4	5	4
MAP2	Escola B	E132	5	00:08:48	0,006105324	5	5	5
MAP2	Escola B	E135	9	00:05:55	0,004105324	4	4	4
MAP2	Escola B	E136	9	00:05:55	0,004105324	5	4	5
MAP2	Escola B	E138	6	00:07:19	0,00507909	4	4	4
MAP2	Escola B	E141	9	00:06:13	0,004321759	5	5	5
MAP2	Escola B	E142	9	00:06:13	0,004321759	5	4	4
MAP2	Escola B	E143	3	00:20:18	0,01410108	5	5	5
MAP2	Escola B	E144	8	00:07:46	0,005390625	5	5	4
MAP2	Escola B	E147	5	00:11:24	0,007920525	4	4	5
MAP2	Escola B	E149	9	00:06:53	0,00478125	5	4	4
MAP2	Escola B	E150	9	00:06:53	0,00478125	5	5	5
MAP2	Escola B	E152	8	00:07:46	0,005390625	5	5	4
MAP2	Escola B	E153	8	00:07:46	0,005390625	4	4	4
MAP2	Escola B	E154	9	00:06:34	0,004565972	4	4	4
MAP2	Escola B	E155	9	00:06:34	0,004565972	5	5	4
MAP2	Escola B	E156	9	00:06:34	0,004565972	5	5	4
MAP2	Escola B	E157	8	00:07:28	0,005182613	4	4	4
MAP2	Escola B	E158	8	00:07:28	0,005182613	4	5	4
MAP2	Escola B	E159	8	00:07:28	0,005182613	4	2	4
MAP2	Escola B	E163	8	00:07:46	0,005390625	3	3	5
MAP2	Escola B	E164	8	00:07:28	0,005182613	4	5	3
MAP2	Escola B	E166	4	00:13:37	0,009460648	5	5	5
MAP2	Escola B	E167	8	00:07:28	0,005182613	3	3	5

Código Aula	Escola	Estudante	Acertos por aula	Tempo médio por exercício/ aula (Min)	Tempo médio por exercício/ aula (fração decimal de um dia)	Alegria (Índice)	Excitação (Índice)	Controle (Índice)
MAP2	Escola B	E168	4	00:13:37	0,009460648	3	5	1
MAP2	Escola B	E169	8	00:06:05	0,004227109	5	5	5
MAP2	Escola B	E170	8	00:06:05	0,004227109	5	5	4
MAP2	Escola B	E171	8	00:06:05	0,004227109	5	5	4
MAP3	Escola B	E123	4	00:15:16	0,010601852	5	5	5
MAP3	Escola B	E124	4	00:12:18	0,008537037	5	5	5
MAP3	Escola B	E125	3	00:21:23	0,014849537	4	5	5
MAP3	Escola B	E126	2	00:23:00	0,01597608	4	4	4
MAP3	Escola B	E127	2	00:23:00	0,01597608	5	4	5
MAP3	Escola B	E128	3	00:21:23	0,014849537	4	4	4
MAP3	Escola B	E129	4	00:15:18	0,010619213	5	5	4
MAP3	Escola B	E130	3	00:17:08	0,011898148	5	4	5
MAP3	Escola B	E131	4	00:15:18	0,010619213	4	5	4
MAP3	Escola B	E132	4	00:11:02	0,007664352	5	5	5
MAP3	Escola B	E133	2	00:21:48	0,015135031	5	5	5
MAP3	Escola B	E134	2	00:21:48	0,015135031	5	5	5
MAP3	Escola B	E139	3	00:17:08	0,011898148	5	5	1
MAP3	Escola B	E140	4	00:15:16	0,010601852	5	5	4
MAP3	Escola B	E141	4	00:12:18	0,008537037	5	5	5
MAP3	Escola B	E143	2	00:20:15	0,014066358	1	2	3
MAP3	Escola B	E144	1	00:44:08	0,030648148	4	5	4
MAP3	Escola B	E145	2	00:29:05	0,020192901	3	2	4
MAP3	Escola B	E146	2	00:29:05	0,020192901	3	3	2
MAP3	Escola B	E147	4	00:19:11	0,013319444	5	5	5
MAP3	Escola B	E148	4	00:16:12	0,011253858	5	4	4
MAP3	Escola B	E149	4	00:16:12	0,011253858	4	3	4
MAP3	Escola B	E150	4	00:16:12	0,011253858	5	5	5
MAP3	Escola B	E151	4	00:17:40	0,012263889	2	3	4
MAP3	Escola B	E152	1	00:44:08	0,030648148	5	5	4
MAP3	Escola B	E153	4	00:16:12	0,011253858	4	4	4
MAP3	Escola B	E154	2	00:22:13	0,015431134	4	4	4
MAP3	Escola B	E155	2	00:13:52	0,009627701	5	5	4
MAP3	Escola B	E156	2	00:13:52	0,009627701	5	5	5
MAP3	Escola B	E158	1	00:47:45	0,033153935	5	4	5
MAP3	Escola B	E159	1	00:46:45	0,032465278	3	4	5
MAP3	Escola B	E160	4	00:17:40	0,012263889	4	4	4
MAP3	Escola B	E161	4	00:17:40	0,012263889	5	5	4
MAP3	Escola B	E162	4	00:19:11	0,013319444	5	4	5
MAP3	Escola B	E163	1	00:44:08	0,030648148	5	3	5
MAP3	Escola B	E164	1	00:46:45	0,032465278	3	3	2
MAP3	Escola B	E165	2	00:20:15	0,014066358	4	4	5
MAP3	Escola B	E166	2	00:22:13	0,015431134	4	4	4
MAP3	Escola B	E167	1	00:46:45	0,032465278	5	5	5
MAP3	Escola B	E168	1	00:47:45	0,033153935	5	5	5
MAP3	Escola B	E169	4	00:19:11	0,013319444	3	2	2
MAP3	Escola B	E170	2	00:13:52	0,009627701	1	2	1
MAP3	Escola B	E171	2	00:22:13	0,015431134	4	4	4
MFR3	Escola B	E123	6	00:11:07	0,00771412	5	5	5
MFR3	Escola B	E124	6	00:11:07	0,00771412	5	4	5
MFR3	Escola B	E125	3	00:17:04	0,011848958	3	4	3
MFR3	Escola B	E126	3	00:17:04	0,011848958	4	4	4
MFR3	Escola B	E127	3	00:14:08	0,009814815	5	4	4
MFR3	Escola B	E128	3	00:14:08	0,009814815	5	5	5
MFR3	Escola B	E131	1	00:37:11	0,025815972	4	4	4
MFR3	Escola B	E134	4	00:10:04	0,006995701	5	5	5
MFR3	Escola B	E135	9	00:07:26	0,005166667	5	4	4
MFR3	Escola B	E136	9	00:07:26	0,005166667	5	5	5
MFR3	Escola B	E138	7	00:08:34	0,005947627	4	4	5
MFR3	Escola B	E139	3	00:12:35	0,008736111	5	5	5
MFR3	Escola B	E141	7	00:09:00	0,006248553	5	5	5
MFR3	Escola B	E143	3	00:16:07	0,011189236	1	2	2

Código Aula	Escola	Estudante	Acertos por aula	Tempo médio por exercício/ aula (Min)	Tempo médio por exercício/ aula (fração decimal de um dia)	Alegria (Índice)	Motivação (Índice)	Controle (Índice)
MFR3	Escola B	E145	6	00:10:07	0,00702877	2	2	3
MFR3	Escola B	E146	6	00:10:07	0,00702877	4	4	3
MFR3	Escola B	E147	6	00:10:07	0,00702877	4	4	4
MFR3	Escola B	E148	7	00:07:58	0,005533693	5	5	3
MFR3	Escola B	E149	7	00:07:58	0,005533693	4	4	5
MFR3	Escola B	E150	7	00:07:58	0,005533693	5	5	5
MFR3	Escola B	E151	3	00:22:06	0,015343364	5	5	4
MFR3	Escola B	E152	3	00:22:06	0,015343364	5	5	4
MFR3	Escola B	E153	3	00:22:06	0,015343364	5	5	5
MFR3	Escola B	E154	6	00:09:26	0,006547619	5	4	4
MFR3	Escola B	E155	6	00:09:26	0,006547619	5	4	5
MFR3	Escola B	E156	6	00:09:26	0,006547619	4	5	4
MFR3	Escola B	E157	3	00:24:22	0,016917438	5	4	5
MFR3	Escola B	E158	3	00:24:22	0,016917438	5	4	4
MFR3	Escola B	E160	9	00:07:38	0,005297068	4	4	4
MFR3	Escola B	E161	9	00:07:38	0,005297068	4	4	4
MFR3	Escola B	E162	9	00:07:38	0,005297068	4	4	4
MFR3	Escola B	E166	3	00:17:43	0,012306134	5	5	5
MFR3	Escola B	E167	3	00:16:07	0,011189236	5	5	5
MFR3	Escola B	E169	2	00:22:56	0,015929784	5	4	4
MFR3	Escola B	E170	2	00:22:56	0,015929784	4	5	5
MP1	Escola B	E124	11	00:06:03	0,004205598	5	5	5
MP1	Escola B	E125	2	00:26:56	0,018707562	5	5	5
MP1	Escola B	E126	6	00:10:28	0,007263558	4	4	4
MP1	Escola B	E127	6	00:10:28	0,007263558	5	4	5
MP1	Escola B	E128	2	00:26:56	0,018707562	4	4	5
MP1	Escola B	E129	4	00:14:29	0,010053241	5	5	5
MP1	Escola B	E131	4	00:14:29	0,010053241	5	5	4
MP1	Escola B	E132	8	00:07:48	0,00541956	5	5	5
MP1	Escola B	E134	6	00:10:02	0,006970899	5	5	5
MP1	Escola B	E135	8	00:07:48	0,00541956	5	5	5
MP1	Escola B	E136	11	00:06:35	0,004569655	5	4	5
MP1	Escola B	E138	11	00:06:35	0,004569655	4	4	4
MP1	Escola B	E139	4	00:14:19	0,00994213	3	3	1
MP1	Escola B	E141	11	00:06:03	0,004205598	5	5	5
MP1	Escola B	E142	4	00:14:19	0,00994213	1	1	1
MP1	Escola B	E145	2	00:24:50	0,01724537	3	3	3
MP1	Escola B	E146	2	00:24:50	0,01724537	2	1	1
MP1	Escola B	E147	6	00:10:45	0,007460317	5	5	5
MP1	Escola B	E149	7	00:09:59	0,006929977	4	4	4
MP1	Escola B	E150	7	00:09:59	0,006929977	5	5	5
MP1	Escola B	E151	5	00:12:19	0,00855517	5	5	5
MP1	Escola B	E152	1	00:27:53	0,019363426	5	5	4
MP1	Escola B	E153	7	00:09:59	0,006929977	4	5	4
MP1	Escola B	E154	5	00:12:53	0,008942901	4	4	4
MP1	Escola B	E155	7	00:09:27	0,006559606	5	5	4
MP1	Escola B	E157	4	00:14:18	0,00993287	5	5	5
MP1	Escola B	E158	4	00:14:18	0,00993287	5	5	5
MP1	Escola B	E159	1	00:36:41	0,025474537	2	3	4
MP1	Escola B	E160	5	00:12:19	0,00855517	4	4	4
MP1	Escola B	E161	5	00:12:19	0,00855517	5	5	4
MP1	Escola B	E162	6	00:10:45	0,007460317	5	5	5
MP1	Escola B	E164	1	00:36:41	0,025474537	2	2	3
MP1	Escola B	E166	5	00:12:53	0,008942901	5	5	5
MP1	Escola B	E167	1	00:36:41	0,025474537	5	5	5
MP1	Escola B	E168	4	00:14:18	0,00993287	5	5	5
MP1	Escola B	E170	7	00:09:27	0,006559606	4	5	4
MP2	Escola B	E123	6	00:11:54	0,00826196	5	5	5
MP2	Escola B	E125	4	00:15:09	0,010518519	5	5	5
MP2	Escola B	E126	5	00:12:46	0,008869599	5	4	4
MP2	Escola B	E128	4	00:15:09	0,010518519	5	5	5

Código Aula	Escola	Estudante	Acertos por aula	Tempo médio por exercício/ aula (Min)	Tempo médio por exercício/ aula (fração decimal de um dia)	Alegria (Índice)	Motivação (Índice)	Controle (Índice)
MP2	Escola B	E129	6	00:11:27	0,007946429	5	5	5
MP2	Escola B	E130	5	00:11:40	0,008099923	5	4	5
MP2	Escola B	E131	6	00:11:27	0,007946429	5	4	5
MP2	Escola B	E132	5	00:13:32	0,009393519	5	5	5
MP2	Escola B	E133	2	00:23:58	0,016647377	5	5	5
MP2	Escola B	E135	5	00:13:32	0,009393519	4	5	4
MP2	Escola B	E136	7	00:09:56	0,006896495	5	4	5
MP2	Escola B	E138	7	00:09:56	0,006896495	4	4	4
MP2	Escola B	E139	5	00:11:40	0,008099923	4	4	1
MP2	Escola B	E140	6	00:11:54	0,00826196	5	5	5
MP2	Escola B	E141	4	00:18:24	0,012780093	5	5	5
MP2	Escola B	E142	5	00:11:40	0,008099923	5	5	2
MP2	Escola B	E144	1	00:47:11	0,032766204	5	5	5
MP2	Escola B	E145	3	00:23:21	0,016218171	2	3	3
MP2	Escola B	E146	3	00:23:21	0,016218171	4	4	4
MP2	Escola B	E149	5	00:15:54	0,011043596	5	4	4
MP2	Escola B	E150	5	00:15:54	0,011043596	5	5	5
MP2	Escola B	E151	5	00:14:58	0,010397377	5	5	3
MP2	Escola B	E152	1	00:47:11	0,032766204	4	4	3
MP2	Escola B	E153	5	00:15:54	0,011043596	5	4	4
MP2	Escola B	E154	3	00:22:56	0,015925926	4	4	4
MP2	Escola B	E155	7	00:12:49	0,008900463	4	4	4
MP2	Escola B	E156	7	00:12:49	0,008900463	5	5	5
MP2	Escola B	E157	3	00:23:49	0,016536458	5	4	4
MP2	Escola B	E159	2	00:29:56	0,020790895	4	4	5
MP2	Escola B	E160	5	00:14:58	0,010397377	5	4	4
MP2	Escola B	E161	5	00:14:58	0,010397377	4	4	4
MP2	Escola B	E162	5	00:15:48	0,010970293	3	3	3
MP2	Escola B	E163	1	00:47:11	0,032766204	3	2	3
MP2	Escola B	E164	2	00:29:56	0,020790895	1	1	2
MP2	Escola B	E166	3	00:22:56	0,015925926	3	3	3
MP2	Escola B	E168	3	00:23:49	0,016536458	5	5	5
MP2	Escola B	E169	5	00:15:48	0,010970293	4	4	4
MP2	Escola B	E170	7	00:12:49	0,008900463	4	4	4
MP2	Escola B	E171	3	00:22:56	0,015925926	5	4	4
MPC2	Escola B	E123	8	00:06:46	0,004701968	5	5	5
MPC2	Escola B	E125	8	00:09:10	0,006368634	5	5	5
MPC2	Escola B	E126	7	00:09:13	0,006397569	4	4	4
MPC2	Escola B	E127	7	00:09:13	0,006397569	4	4	5
MPC2	Escola B	E128	8	00:09:10	0,006368634	5	5	5
MPC2	Escola B	E129	7	00:09:15	0,006426505	3	5	5
MPC2	Escola B	E131	7	00:09:15	0,006426505	5	5	5
MPC2	Escola B	E132	8	00:07:50	0,005442708	5	5	5
MPC2	Escola B	E134	6	00:10:49	0,007515914	5	5	5
MPC2	Escola B	E135	8	00:07:50	0,005442708	5	4	4
MPC2	Escola B	E136	8	00:06:20	0,004393808	5	5	5
MPC2	Escola B	E138	8	00:06:20	0,004393808	4	4	4
MPC2	Escola B	E142	1	00:36:14	0,025162037	3	5	1
MPC2	Escola B	E144	4	00:10:10	0,007064815	5	5	5
MPC2	Escola B	E147	8	00:06:41	0,00463831	5	5	5
MPC2	Escola B	E149	8	00:05:31	0,003829572	4	4	4
MPC2	Escola B	E150	8	00:05:31	0,003829572	5	5	5
MPC2	Escola B	E151	8	00:05:07	0,003556134	5	5	4
MPC2	Escola B	E152	4	00:10:10	0,007064815	5	4	4
MPC2	Escola B	E153	8	00:05:31	0,003829572	5	5	4
MPC2	Escola B	E154	4	00:10:52	0,007548611	4	4	4
MPC2	Escola B	E155	8	00:05:53	0,004091435	5	5	5
MPC2	Escola B	E156	8	00:05:53	0,004091435	5	5	5
MPC2	Escola B	E157	4	00:10:07	0,007023148	1	1	1
MPC2	Escola B	E158	4	00:10:07	0,007023148	5	4	3
MPC2	Escola B	E159	7	00:07:30	0,005208333	5	4	5

Código Aula	Escola	Estudante	Acertos por aula	Tempo médio por exercício/ aula (Min)	Tempo médio por exercício/ aula (fração decimal de um dia)	Alegria (Índice)	Motivação (Índice)	Controle (Índice)
MPC2	Escola B	E160	8	00:05:07	0,003556134	5	4	4
MPC2	Escola B	E161	8	00:05:07	0,003556134	4	1	2
MPC2	Escola B	E162	8	00:06:41	0,00463831	4	4	4
MPC2	Escola B	E163	4	00:10:10	0,007064815	3	3	3
MPC2	Escola B	E164	7	00:07:30	0,005208333	5	4	4
MPC2	Escola B	E165	7	00:06:51	0,004759838	4	5	4
MPC2	Escola B	E166	4	00:10:52	0,007548611	5	5	5
MPC2	Escola B	E167	7	00:07:30	0,005208333	5	5	5
MPC2	Escola B	E168	4	00:10:07	0,007023148	5	5	5
MPC2	Escola B	E169	8	00:06:41	0,00463831	5	5	4
MPC2	Escola B	E170	8	00:05:53	0,004091435	5	4	5
MPC2	Escola B	E171	4	00:10:52	0,007548611	5	4	4
MPC3	Escola B	E123	3	00:10:52	0,007546296	5	5	5
MPC3	Escola B	E124	2	00:19:15	0,013371914	5	5	5
MPC3	Escola B	E126	2	00:15:53	0,011032986	4	4	3
MPC3	Escola B	E127	2	00:15:53	0,011032986	5	4	5
MPC3	Escola B	E128	2	00:20:21	0,014135802	5	5	5
MPC3	Escola B	E129	3	00:13:57	0,009693287	5	5	5
MPC3	Escola B	E130	2	00:21:26	0,014884259	5	4	5
MPC3	Escola B	E131	3	00:13:57	0,009693287	4	4	4
MPC3	Escola B	E132	2	00:22:25	0,01556713	5	5	5
MPC3	Escola B	E135	2	00:22:25	0,01556713	5	4	4
MPC3	Escola B	E136	4	00:09:14	0,006414352	5	5	5
MPC3	Escola B	E138	4	00:09:14	0,006414352	4	4	4
MPC3	Escola B	E139	2	00:21:26	0,014884259	3	2	1
MPC3	Escola B	E140	3	00:10:52	0,007546296	5	5	5
MPC3	Escola B	E141	2	00:19:15	0,013371914	5	5	5
MPC3	Escola B	E144	4	00:11:21	0,007887731	5	4	5
MPC3	Escola B	E147	3	00:09:46	0,006782407	5	5	5
MPC3	Escola B	E149	3	00:14:09	0,009826389	5	5	5
MPC3	Escola B	E150	3	00:14:09	0,009826389	5	5	5
MPC3	Escola B	E151	3	00:22:58	0,015949074	5	5	5
MPC3	Escola B	E152	4	00:11:21	0,007887731	5	4	3
MPC3	Escola B	E153	3	00:14:09	0,009826389	5	5	5
MPC3	Escola B	E154	2	00:23:02	0,015999228	4	4	4
MPC3	Escola B	E155	2	00:24:14	0,016832562	4	4	4
MPC3	Escola B	E156	2	00:24:14	0,016832562	5	5	5
MPC3	Escola B	E157	2	00:18:56	0,013151042	4	4	5
MPC3	Escola B	E159	2	00:19:39	0,013645833	4	5	5
MPC3	Escola B	E160	3	00:22:58	0,015949074	5	4	4
MPC3	Escola B	E161	3	00:22:58	0,015949074	5	5	4
MPC3	Escola B	E162	3	00:09:46	0,006782407	4	3	3
MPC3	Escola B	E164	2	00:19:39	0,013645833	5	4	5
MPC3	Escola B	E166	2	00:23:02	0,015999228	4	4	4
MPC3	Escola B	E167	2	00:19:39	0,013645833	5	5	5
MPC3	Escola B	E168	2	00:18:56	0,013151042	5	5	5
MPC3	Escola B	E169	3	00:09:46	0,006782407	4	4	3
MPC3	Escola B	E170	2	00:24:14	0,016832562	4	4	3
MPC3	Escola B	E171	2	00:23:02	0,015999228	4	4	4
MPC4	Escola B	E123	6	00:10:26	0,007243717	5	5	5
MPC4	Escola B	E124	4	00:13:59	0,009712963	5	5	5
MPC4	Escola B	E126	3	00:18:49	0,01306713	5	5	4
MPC4	Escola B	E127	3	00:18:49	0,01306713	5	5	5
MPC4	Escola B	E128	3	00:18:28	0,012826968	5	5	4
MPC4	Escola B	E129	3	00:18:31	0,012855903	3	2	4
MPC4	Escola B	E131	3	00:18:31	0,012855903	4	4	5
MPC4	Escola B	E132	3	00:14:43	0,010219907	5	5	5
MPC4	Escola B	E133	3	00:18:17	0,012690972	5	5	5
MPC4	Escola B	E134	3	00:18:17	0,012690972	5	5	5
MPC4	Escola B	E135	3	00:14:43	0,010219907	5	5	4
MPC4	Escola B	E136	7	00:10:56	0,007587632	5	5	5



Código Aula	Escola	Estudante	Acertos por aula	Tempo médio por exercício/ aula (Min)	Tempo médio por exercício/ aula (fração decimal de um dia)	Alegria (Índice)	Motivação (Índice)	Controle (Índice)
MPC4	Escola B	E138	7	00:10:56	0,007587632	4	4	4
MPC4	Escola B	E141	4	00:13:59	0,009712963	5	5	5
MPC4	Escola B	E144	1	00:31:25	0,02181713	5	5	5
MPC4	Escola B	E145	1	00:35:07	0,024380787	3	3	3
MPC4	Escola B	E147	3	00:19:39	0,013648727	5	5	5
MPC4	Escola B	E149	3	00:18:28	0,012821181	4	4	4
MPC4	Escola B	E150	3	00:18:28	0,012821181	5	5	5
MPC4	Escola B	E151	2	00:34:36	0,024033565	5	5	5
MPC4	Escola B	E152	1	00:31:25	0,02181713	4	4	4
MPC4	Escola B	E153	3	00:18:28	0,012821181	5	5	5
MPC4	Escola B	E154	1	00:37:28	0,026018519	4	5	4
MPC4	Escola B	E155	6	00:11:11	0,007767857	5	5	4
MPC4	Escola B	E156	6	00:11:11	0,007767857	5	5	5
MPC4	Escola B	E157	0	01:11:48	0,049861111	5	4	4
MPC4	Escola B	E158	0	01:11:48	0,049861111	5	5	5
MPC4	Escola B	E159	1	00:35:52	0,024907407	4	4	4
MPC4	Escola B	E160	2	00:34:36	0,024033565	5	4	4
MPC4	Escola B	E161	2	00:34:36	0,024033565	5	5	4
MPC4	Escola B	E162	3	00:19:39	0,013648727	5	5	5
MPC4	Escola B	E163	1	00:31:25	0,02181713	4	4	4
MPC4	Escola B	E164	1	00:35:52	0,024907407	5	4	4
MPC4	Escola B	E166	1	00:37:28	0,026018519	5	5	5
MPC4	Escola B	E167	1	00:35:52	0,024907407	4	4	3
MPC4	Escola B	E168	0	01:11:48	0,049861111	3	4	4
MPC4	Escola B	E169	3	00:19:39	0,013648727	4	4	3
MPC4	Escola B	E170	6	00:11:11	0,007767857	4	4	4
MPC4	Escola B	E171	1	00:37:28	0,026018519	4	4	4
MPO1	Escola B	E123	2	00:21:59	0,015270062	5	5	5
MPO1	Escola B	E124	1	00:38:22	0,026643519	5	5	5
MPO1	Escola B	E125	0	01:19:00	0,054861111	3	3	3
MPO1	Escola B	E126	3	00:19:38	0,013631366	5	4	4
MPO1	Escola B	E127	3	00:19:38	0,013631366	5	4	5
MPO1	Escola B	E128	0	01:19:00	0,054861111	4	4	5
MPO1	Escola B	E129	2	00:25:08	0,017449846	4	3	3
MPO1	Escola B	E130	1	00:35:14	0,024467593	5	4	4
MPO1	Escola B	E131	2	00:25:08	0,017449846	4	5	5
MPO1	Escola B	E132	1	00:34:49	0,024172454	5	5	5
MPO1	Escola B	E134	1	00:36:02	0,025028935	5	5	5
MPO1	Escola B	E135	1	00:34:49	0,024172454	5	4	4
MPO1	Escola B	E136	4	00:15:47	0,010962963	5	5	5
MPO1	Escola B	E138	4	00:15:47	0,010962963	4	4	4
MPO1	Escola B	E139	1	00:35:14	0,024467593	3	4	1
MPO1	Escola B	E141	1	00:38:22	0,026643519	5	5	5
MPO1	Escola B	E142	1	00:35:14	0,024467593	3	3	3
MPO1	Escola B	E145	1	00:36:17	0,025202546	3	3	4
MPO1	Escola B	E146	1	00:36:17	0,025202546	4	3	3
MPO1	Escola B	E147	3	00:19:00	0,013200231	5	5	5
MPO1	Escola B	E149	4	00:13:46	0,009555556	4	4	4
MPO1	Escola B	E150	4	00:13:46	0,009555556	5	5	5
MPO1	Escola B	E152	1	00:36:21	0,025243056	5	5	4
MPO1	Escola B	E153	4	00:13:46	0,009555556	5	5	5
MPO1	Escola B	E154	3	00:17:56	0,012456597	4	4	4
MPO1	Escola B	E155	5	00:12:31	0,008695988	5	5	5
MPO1	Escola B	E156	5	00:12:31	0,008695988	4	4	4
MPO1	Escola B	E158	3	00:14:48	0,010280093	5	4	5
MPO1	Escola B	E159	1	00:10:30	0,00728588	3	3	4
MPO1	Escola B	E160	3	00:17:48	0,012364005	5	4	4
MPO1	Escola B	E161	3	00:17:48	0,012364005	5	5	4
MPO1	Escola B	E162	3	00:19:00	0,013200231	4	4	4
MPO1	Escola B	E163	1	00:36:21	0,025243056	3	3	3
MPO1	Escola B	E164	1	00:10:30	0,00728588	5	5	3

Código Aula	Escola	Estudante	Acertos por aula	Tempo médio por exercício/ aula (Min)	Tempo médio por exercício/ aula (fração decimal de um dia)	Alegria (Índice)	Motivação (Índice)	Controle (Índice)
MPO1	Escola B	E166	3	00:17:56	0,012456597	4	4	4
MPO1	Escola B	E167	1	00:10:30	0,00728588	5	5	5
MPO1	Escola B	E168	3	00:14:48	0,010280093	5	4	5
MPO1	Escola B	E169	3	00:19:00	0,013200231	3	4	4
MPO1	Escola B	E170	5	00:12:31	0,008695988	4	4	4
MPO1	Escola B	E171	3	00:17:56	0,012456597	5	5	4
MRA1	Escola B	E123	3	00:15:32	0,010792824	5	5	5
MRA1	Escola B	E124	3	00:15:32	0,010792824	5	5	5
MRA1	Escola B	E125	1	00:31:39	0,021979167	5	5	5
MRA1	Escola B	E125	1	00:23:30	0,016319444	4	5	5
MRA1	Escola B	E126	1	00:23:30	0,016319444	4	4	4
MRA1	Escola B	E127	2	00:18:40	0,012959105	5	4	5
MRA1	Escola B	E127	2	00:15:44	0,010922068	5	4	5
MRA1	Escola B	E128	2	00:18:40	0,012959105	3	3	3
MRA1	Escola B	E128	2	00:15:44	0,010922068	5	5	5
MRA1	Escola B	E129	3	00:14:59	0,010405093	3	4	2
MRA1	Escola B	E129	2	00:16:39	0,0115625	5	5	5
MRA1	Escola B	E131	1	00:22:14	0,015445602	5	4	4
MRA1	Escola B	E132	1	00:22:14	0,015445602	5	5	5
MRA1	Escola B	E133	1	00:22:26	0,015574846	4	4	3
MRA1	Escola B	E133	2	00:14:03	0,009760802	3	3	2
MRA1	Escola B	E134	1	00:22:26	0,015574846	5	5	5
MRA1	Escola B	E135	3	00:14:25	0,010014468	4	4	4
MRA1	Escola B	E135	2	00:15:21	0,010655864	4	4	5
MRA1	Escola B	E138	1	00:28:49	0,020011574	5	4	4
MRA1	Escola B	E138	2	00:16:27	0,011423611	5	5	5
MRA1	Escola B	E139	3	00:11:08	0,007731481	5	5	5
MRA1	Escola B	E140	3	00:11:08	0,007731481	5	5	5
MRA1	Escola B	E141	1	00:15:15	0,010590278	5	5	5
MRA1	Escola B	E141	1	00:21:48	0,015138889	5	5	5
MRA1	Escola B	E142	1	00:15:15	0,010590278	4	4	3
MRA1	Escola B	E142	1	00:21:48	0,015138889	4	4	4
MRA1	Escola B	E145	3	00:12:39	0,008780093	2	3	3
MRA1	Escola B	E145	3	00:15:03	0,010448495	3	2	3
MRA1	Escola B	E146	3	00:12:39	0,008780093	4	4	4
MRA1	Escola B	E146	3	00:15:03	0,010448495	3	2	3
MRA1	Escola B	E147	3	00:12:39	0,008780093	4	5	5
MRA1	Escola B	E147	3	00:15:03	0,010448495	5	5	5
MRA1	Escola B	E148	3	00:14:43	0,010225694	4	4	5
MRA1	Escola B	E149	3	00:16:04	0,011160301	5	4	4
MRA1	Escola B	E149	3	00:14:43	0,010225694	3	3	1
MRA1	Escola B	E150	3	00:16:04	0,011160301	5	5	5
MRA1	Escola B	E150	3	00:14:43	0,010225694	5	5	5
MRA1	Escola B	E151	1	00:31:12	0,021666667	5	5	4
MRA1	Escola B	E151	1	00:59:30	0,041319444	5	5	4
MRA1	Escola B	E153	1	00:31:12	0,021666667	5	4	4
MRA1	Escola B	E153	1	00:59:30	0,041319444	5	5	5
MRA1	Escola B	E154	3	00:14:36	0,010135995	4	4	4
MRA1	Escola B	E154	5	00:13:01	0,009037037	5	4	4
MRA1	Escola B	E155	3	00:14:36	0,010135995	5	5	4
MRA1	Escola B	E155	5	00:13:01	0,009037037	5	5	5
MRA1	Escola B	E156	3	00:14:36	0,010135995	5	5	4
MRA1	Escola B	E156	5	00:13:01	0,009037037	5	5	4
MRA1	Escola B	E157	0	00:52:30	0,036458333	3	1	3
MRA1	Escola B	E158	1	00:29:48	0,020688657	5	4	4
MRA1	Escola B	E158	0	00:52:30	0,036458333	5	4	2
MRA1	Escola B	E159	1	00:29:48	0,020688657	3	3	4
MRA1	Escola B	E159	0	00:52:30	0,036458333	4	4	4
MRA1	Escola B	E160	2	00:19:53	0,013804012	4	4	4
MRA1	Escola B	E161	2	00:19:53	0,013804012	5	5	4
MRA1	Escola B	E161	3	00:12:28	0,008663194	5	5	4

Código Aula	Escola	Estudante	Acertos por aula	Tempo médio por exercício/ aula (Min)	Tempo médio por exercício/ aula (fração decimal de um dia)	Alegria (Índice)	Motivação (Índice)	Controle (Índice)
MRA1	Escola B	E162	2	00:19:53	0,013804012	4	4	4
MRA1	Escola B	E162	3	00:12:28	0,008663194	5	4	4
MRA1	Escola B	E163	1	00:31:26	0,021828704	5	5	5
MRA1	Escola B	E164	1	00:31:26	0,021828704	5	3	3
MRA1	Escola B	E164	2	00:17:22	0,012064043	5	5	5
MRA1	Escola B	E165	1	00:31:26	0,021828704	4	5	4
MRA1	Escola B	E165	2	00:17:22	0,012064043	4	4	5
MRA1	Escola B	E166	1	00:27:46	0,019282407	5	5	5
MRA1	Escola B	E168	1	00:27:46	0,019282407	3	2	5
MRA1	Escola B	E169	3	00:19:16	0,013375772	2	2	3
MRA1	Escola B	E169	2	00:14:22	0,009976852	4	4	4
MRA1	Escola B	E170	3	00:19:16	0,013375772	4	5	4
MRA1	Escola B	E170	2	00:14:22	0,009976852	5	5	4
MRA1	Escola B	E171	3	00:19:16	0,013375772	4	4	4
MRA1	Escola B	E171	2	00:14:22	0,009976852	5	4	4
MSM1	Escola B	E124	3	00:15:41	0,010891204	4	4	4
MSM1	Escola B	E125	3	00:17:11	0,011938657	4	3	4
MSM1	Escola B	E126	3	00:16:28	0,011435185	4	4	4
MSM1	Escola B	E127	3	00:16:28	0,011435185	5	4	5
MSM1	Escola B	E128	3	00:17:11	0,011938657	5	5	5
MSM1	Escola B	E129	6	00:10:57	0,007604167	5	5	4
MSM1	Escola B	E130	1	00:21:42	0,015065586	5	4	5
MSM1	Escola B	E131	6	00:10:57	0,007604167	5	5	4
MSM1	Escola B	E132	5	00:10:40	0,007411265	5	5	5
MSM1	Escola B	E133	2	00:19:52	0,013796296	5	5	3
MSM1	Escola B	E134	2	00:19:52	0,013796296	5	5	5
MSM1	Escola B	E135	5	00:10:40	0,007411265	5	5	5
MSM1	Escola B	E136	7	00:07:09	0,004969618	5	5	5
MSM1	Escola B	E138	7	00:07:09	0,004969618	4	4	4
MSM1	Escola B	E139	1	00:21:42	0,015065586	5	5	5
MSM1	Escola B	E141	3	00:15:41	0,010891204	5	5	5
MSM1	Escola B	E144	1	00:29:00	0,020138889	4	5	5
MSM1	Escola B	E145	2	00:22:51	0,015864198	3	4	4
MSM1	Escola B	E146	2	00:22:51	0,015864198	3	3	3
MSM1	Escola B	E147	3	00:16:49	0,011684028	5	5	4
MSM1	Escola B	E149	6	00:09:25	0,006544312	4	4	4
MSM1	Escola B	E150	6	00:09:25	0,006544312	5	5	5
MSM1	Escola B	E151	4	00:17:32	0,012170139	4	3	1
MSM1	Escola B	E153	6	00:09:25	0,006544312	5	4	4
MSM1	Escola B	E155	10	00:07:11	0,004986322	5	5	4
MSM1	Escola B	E156	10	00:07:11	0,004986322	5	4	3
MSM1	Escola B	E157	0	00:35:07	0,024386574	5	5	5
MSM1	Escola B	E158	0	00:35:07	0,024386574	5	4	4
MSM1	Escola B	E159	2	00:14:31	0,010075231	4	3	3
MSM1	Escola B	E160	4	00:17:32	0,012170139	4	4	4
MSM1	Escola B	E161	4	00:17:32	0,012170139	5	5	4
MSM1	Escola B	E162	3	00:16:49	0,011684028	5	5	5
MSM1	Escola B	E163	1	00:29:00	0,020138889	5	5	5
MSM1	Escola B	E164	2	00:14:31	0,010075231	2	3	2
MSM1	Escola B	E167	2	00:14:31	0,010075231	5	5	5
MSM1	Escola B	E168	0	00:35:07	0,024386574	5	5	5
MSM1	Escola B	E169	3	00:16:49	0,011684028	2	2	2
MSM1	Escola B	E170	10	00:07:11	0,004986322	4	5	3
P1	Escola B	E123	3	00:01:44	0,001199619	5	5	5
P1	Escola B	E124	3	00:01:44	0,001199619	5	5	5
P1	Escola B	E125	6	00:01:59	0,001372685	5	5	4
P1	Escola B	E126	6	00:01:59	0,001372685	5	4	4
P1	Escola B	E127	1	00:03:03	0,002115741	4	4	4
P1	Escola B	E128	1	00:03:03	0,002115741	1	5	2
P1	Escola B	E129	7	00:01:39	0,001145153	5	5	5
P1	Escola B	E130	7	00:01:39	0,001145153	5	5	4



Código Aula	Escola	Estudante	Acertos por aula	Tempo médio por exercício/ aula (Min)	Tempo médio por exercício/ aula (fração decimal de um dia)	Alegria (Índice)	Motivação (Índice)	Controle (Índice)
P1	Escola B	E131	3	00:03:05	0,002142747	4	4	5
P1	Escola B	E132	3	00:03:05	0,002142747	5	4	5
P1	Escola B	E133	5	00:01:50	0,001269744	5	5	5
P1	Escola B	E134	5	00:01:50	0,001269744	5	5	5
P1	Escola B	E135	1	00:14:51	0,0103125	4	4	2
P1	Escola B	E136	1	00:14:51	0,0103125	3	3	3
P1	Escola B	E137	1	00:07:42	0,005343364	5	5	4
P1	Escola B	E138	1	00:07:42	0,005343364	5	5	4
P1	Escola B	E139	10	00:01:43	0,001194853	5	5	4
P1	Escola B	E140	10	00:01:43	0,001194853	5	5	5
P1	Escola B	E141	3	00:02:01	0,001402778	5	5	5
P1	Escola B	E145	6	00:01:54	0,001316138	4	4	4
P1	Escola B	E146	6	00:01:54	0,001316138	5	5	4
P1	Escola B	E148	9	00:01:45	0,001216725	5	5	5
P1	Escola B	E149	9	00:01:45	0,001216725	5	5	4
P1	Escola B	E150	9	00:01:45	0,001216725	5	5	4
P1	Escola B	E151	6	00:01:35	0,00109809	5	5	5
P1	Escola B	E152	6	00:01:35	0,00109809	5	5	4
P1	Escola B	E153	6	00:01:35	0,00109809	5	5	4
P1	Escola B	E154	6	00:01:58	0,001363261	5	5	4
P1	Escola B	E155	6	00:01:58	0,001363261	5	5	4
P1	Escola B	E156	6	00:01:58	0,001363261	5	5	5
P1	Escola B	E157	3	00:01:43	0,001190768	5	5	5
P1	Escola B	E158	3	00:01:43	0,001190768	5	5	4
P1	Escola B	E159	3	00:01:43	0,001190768	5	5	5
P1	Escola B	E160	5	00:01:54	0,001321925	4	4	4
P1	Escola B	E161	5	00:01:54	0,001321925	5	5	5
P1	Escola B	E162	5	00:01:54	0,001321925	5	5	4
P1	Escola B	E163	1	00:02:27	0,001698495	5	5	5
P1	Escola B	E164	1	00:02:27	0,001698495	5	5	4
P1	Escola B	E165	1	00:02:27	0,001698495	3	4	4
P1	Escola B	E169	9	00:01:44	0,00120216	5	5	5
P1	Escola B	E170	9	00:01:44	0,00120216	5	5	4
P1	Escola B	E171	9	00:01:44	0,00120216	5	5	4
P2	Escola B	E123	16	00:02:25	0,001673832	5	5	5
P2	Escola B	E124	16	00:02:25	0,001673832	5	5	5
P2	Escola B	E125	14	00:03:07	0,002165033	5	5	5
P2	Escola B	E126	14	00:03:07	0,002165033	5	4	4
P2	Escola B	E129	14	00:02:29	0,001719577	5	5	5
P2	Escola B	E130	14	00:02:29	0,001719577	5	5	5
P2	Escola B	E133	6	00:05:12	0,003605324	4	3	4
P2	Escola B	E134	6	00:05:12	0,003605324	5	5	5
P2	Escola B	E135	12	00:03:27	0,002390046	5	4	4
P2	Escola B	E136	12	00:03:27	0,002390046	5	5	5
P2	Escola B	E138	11	00:03:41	0,002555556	5	5	4
P2	Escola B	E141	12	00:03:25	0,002371962	5	5	5
P2	Escola B	E142	12	00:03:25	0,002371962	5	4	4
P2	Escola B	E145	17	00:02:19	0,001606592	3	2	3
P2	Escola B	E146	17	00:02:19	0,001606592	5	5	4
P2	Escola B	E147	17	00:02:19	0,001606592	5	5	5
P2	Escola B	E149	14	00:02:12	0,001524471	5	5	5
P2	Escola B	E150	14	00:02:12	0,001524471	5	5	4
P2	Escola B	E151	15	00:02:06	0,001457231	5	5	4
P2	Escola B	E152	15	00:02:06	0,001457231	5	5	4
P2	Escola B	E153	15	00:02:06	0,001457231	5	5	5
P2	Escola B	E154	20	00:02:21	0,001633047	5	5	4
P2	Escola B	E155	20	00:02:21	0,001633047	5	5	5
P2	Escola B	E156	20	00:02:21	0,001633047	5	5	4
P2	Escola B	E157	11	00:01:55	0,001335979	5	5	5
P2	Escola B	E158	11	00:01:55	0,001335979	5	5	4
P2	Escola B	E159	11	00:01:55	0,001335979	5	5	5

Código Aula	Escola	Estudante	Acertos por aula	Tempo médio por exercício/ aula (Min)	Tempo médio por exercício/ aula (fração decimal de um dia)	Alegria (Índice)	Motivação (Índice)	Controle (Índice)
P2	Escola B	E164	13	00:02:30	0,001740162	5	5	4
P2	Escola B	E169	8	00:04:02	0,002804784	5	4	4
P2	Escola B	E170	8	00:04:02	0,002804784	4	4	3
P2	Escola B	E171	8	00:04:02	0,002804784	5	4	4



# APÊNDICE J – Base de dados - Cálculo do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis

Resultados do Teste de Kruskal-Wallis																						
Aula/Turma	N	Felicidade					Motivação					Controle										
		Q1=25%	Mediana	Q3=75%	H	D.F.	P	Q1=25%	Mediana	Q3=75%	H	D.F.	P	Q1=25%	Mediana	Q3=75%	H	D.F.	P			
C1 - Turma A	12	4	3	5	8,8058	3	0,0320	3	4	5	7,2465	3	0,0644	4	4	5	2,4236	3	0,4893			
C1 - Turma B	16	4	4	5				4,5	4	5				5	4	5				5	4	5
C1 - Turma C	16	5	5	5				5	4,25	5				5	4,25	5				5	4,25	5
C1 - Turma D	24	5	4	5				4	4	5				5	4	5				5	4	5
MAP2 - Turma A	22	5	4	5	1,1474	3	0,7657	5	4	5	1,7696	3	0,6216	5	4	5	3,6744	3	0,2988			
MAP2 - Turma B	13	5	4	5				4	4	5				4	4	5				4	4	5
MAP2 - Turma C	16	5	4	5				5	4	5				5	4	5				5	4	5
MAP2 - Turma D	22	4,5	4	5				5	4	5				4	4	5				4	4	5
MAP3 - Turma A	35	4	3	5	10,3898	3	0,0155	3	3	5	13,7842	3	0,0032	4	3	5	9,0578	3	0,0285			
MAP3 - Turma B	29	4	4	5				4	4	4				5	4	4				5	4	5
MAP3 - Turma C	16	5	4,25	5				5	4,25	5				5	4,25	5				5	4	5
MAP3 - Turma D	28	4	3	5				4	3	5				4	4	5				4	4	5
MFR3 - Turma A	21	4	3	5	4,5800	3	0,2053	4	2,5	5	4,3611	3	0,2250	5	3	5	4,1598	3	0,2447			
MFR3 - Turma B	18	5	3,25	5				4	2,75	5				4	4	5				4	4	5
MFR3 - Turma C	14	5	4	5				4,5	4	5				5	4	5				5	4	5
MFR3 - Turma D	26	5	4	5				4	4	5				4	4	5				4	4	5
MPC2 - Turma A	24	4	3	5	7,4863	3	0,0579	4	3	5	5,8679	3	0,1182	4,5	4	5	2,8409	3	0,4168			
MPC2 - Turma B	16	4,5	4	5				4	3,25	5				4	4	5				4	4	5
MPC2 - Turma C	13	5	4	5				5	4	5				5	4	5				5	4	5
MPC2 - Turma D	27	5	4	5				4	4	5				4	4	5				4	4	5
MPC3 - Turma A	22	5	3	5	7,3306	3	0,0621	4	3	5	3,7749	3	0,2868	5	4	5	2,5810	3	0,4608			
MPC3 - Turma B	13	4	2,5	5				4	2,5	5				4	3,5	5				4	3,5	5
MPC3 - Turma C	16	5	4,25	5				5	4	5				5	4	5				5	4	5
MPC3 - Turma D	26	5	4	5				4	4	5				4,5	3,75	5				4,5	3,75	5
MPC4 - Turma A	20	3,5	3	5	17,6981	3	0,0005	3,5	3	5	14,2773	3	0,0026	3,5	3	5	6,9099	3	0,0748			
MPC4 - Turma B	15	4	3	4				3	3	5				4	3	5				4	3	5
MPC4 - Turma C	15	5	5	5				5	5	5				5	4	5				5	4	5
MPC4 - Turma D	27	5	4	5				5	4	5				4	4	5				4	4	5
MSM1 - Turma A	20	4,5	3	5	10,8362	3	0,0126	4,5	3	5	5,1039	3	0,1643	4,5	3	5	6,1182	3	0,1060			
MSM1 - Turma B	12	4	3,25	4				4	3,25	4,75				4	3,25	4				4	3,25	4
MSM1 - Turma C	18	5	4,75	5				5	4	5				5	4	5				5	4	5
MSM1 - Turma D	27	4	4	5				4	4	5				4	3	5				4	3	5
P1 - Turma A	20	5	5	5	5,8209	3	0,1207	5	5	5	1,6732	3	0,6429	5	5	5	7,5000	3	0,0576			
P1 - Turma B	15	5	5	5				5	5	5				4	4	5				4	4	5
P1 - Turma C	19	5	4	5				5	4	5				4	4	5				4	4	5
P1 - Turma D	27	5	5	5				5	5	5				4	4	5				4	4	5
P2 - Turma A	23	5	3	5	16,9384	3	0,0007	4	3	5	11,9376	3	0,0076	4	4	5	8,7675	3	0,0325			
P2 - Turma B	17	4	4	5				4	3	5				4	2,5	4,5				4	2,5	4,5
P2 - Turma C	19	5	5	5				5	4	5				5	4	5				5	4	5
P2 - Turma D	24	5	5	5				5	4,25	5				4	4	5				4	4	5

Todos resultados do teste de comparações múltiplas de Dunn nas aulas onde o teste de Kruskal-Wallis identificou significância						
	Felicidade	P	Motivação	P	Controle	P
C1	Turma A vs Turma B	1,000	Sem diferença significativa		Sem diferença significativa	
	Turma A vs Turma C	0,172				
	Turma A vs Turma D	1,000				
	Turma B vs Turma C	0,130				
	Turma B vs Turma D	1,000				
MAP3	Turma A vs Turma B	1,000	Turma A vs Turma B	1,000	Turma A vs Turma B	0,123
	Turma A vs Turma C	0,015	Turma A vs Turma B	0,003	Turma A vs Turma B	0,192
	Turma A vs Turma D	1,000	Turma A vs Turma B	1,000	Turma A vs Turma B	1,000
	Turma B vs Turma C	0,153	Turma A vs Turma B	0,037	Turma A vs Turma B	1,000
	Turma B vs Turma D	1,000	Turma A vs Turma B	1,000	Turma A vs Turma B	0,755
	Turma C vs Turma D	0,177	Turma A vs Turma B	0,038	Turma A vs Turma B	0,799
MPC4	Turma A vs Turma B	1,000	Turma A vs Turma B	1,000	Sem diferença significativa	
	Turma A vs Turma C	0,032	Turma A vs Turma B	0,078		
	Turma A vs Turma D	0,124	Turma A vs Turma B	0,412		
	Turma B vs Turma C	0,010	Turma A vs Turma B	0,017		
	Turma B vs Turma D	0,040	Turma A vs Turma B	0,092		
MSM1	Turma A vs Turma B	1,000	Sem diferença significativa		Turma A vs Turma B	0,123
	Turma A vs Turma C	0,262			Turma A vs Turma B	0,123
	Turma A vs Turma D	1,000			Turma A vs Turma B	0,123
	Turma B vs Turma C	0,023			Turma A vs Turma B	0,123
	Turma B vs Turma D	1,000			Turma A vs Turma B	0,123
P2	Turma A vs Turma B	1,000	Turma A vs Turma B	1,000	Turma A vs Turma B	0,335
	Turma A vs Turma C	0,054	Turma A vs Turma B	0,517	Turma A vs Turma B	1,000
	Turma A vs Turma D	0,226	Turma A vs Turma B	0,055	Turma A vs Turma B	1,000
	Turma B vs Turma C	0,052	Turma A vs Turma B	0,556	Turma A vs Turma B	0,048
	Turma B vs Turma D	0,203	Turma A vs Turma B	0,077	Turma A vs Turma B	0,661
	Turma C vs Turma D	1,000	Turma A vs Turma B	1,000	Turma A vs Turma B	1,000

Aula	Turma	Estudante	Alegria	Motivação	Controle
C1	Turma A	E13	5	5	5
C1	Turma A	E14	4	4	4
C1	Turma A	E15	3	3	3
C1	Turma A	E17	5	5	5
C1	Turma A	E19	3	3	3
C1	Turma A	E20	4	4	5
C1	Turma A	E21	5	5	5
C1	Turma A	E23	5	5	5
C1	Turma A	E25	4	3	4
C1	Turma A	E3	4	3	4
C1	Turma A	E8	3	2	4
C1	Turma B	E26	5	5	5
C1	Turma B	E27	4	4	4
C1	Turma B	E28	4	5	5
C1	Turma B	E29	4	4	4
C1	Turma B	E30	4	5	5
C1	Turma B	E34	4	4	5
C1	Turma B	E35	3	3	3
C1	Turma B	E37	5	5	5
C1	Turma B	E38	5	5	5
C1	Turma B	E39	5	5	5
C1	Turma B	E41	4	4	5
C1	Turma B	E42	2	1	3
C1	Turma B	E43	1	1	1
C1	Turma B	E45	4	4	4
C1	Turma B	E46	5	5	5
C1	Turma B	E47	5	5	5
C1	Turma C	E123	5	5	5
C1	Turma C	E125	5	5	5
C1	Turma C	E126	5	5	4
C1	Turma C	E127	5	5	5
C1	Turma C	E128	5	5	5
C1	Turma C	E129	5	5	4
C1	Turma C	E130	5	4	5
C1	Turma C	E131	5	5	5
C1	Turma C	E132	5	5	5
C1	Turma C	E133	5	5	5
C1	Turma C	E134	5	5	5
C1	Turma C	E135	4	4	5
C1	Turma C	E138	4	4	4
C1	Turma C	E139	4	4	1
C1	Turma C	E140	5	5	5
C1	Turma C	E141	5	5	5
C1	Turma D	E144	5	5	5
C1	Turma D	E145	3	3	3
C1	Turma D	E146	3	4	4
C1	Turma D	E147	5	5	5
C1	Turma D	E148	5	4	5
C1	Turma D	E149	4	4	3
C1	Turma D	E150	5	5	5
C1	Turma D	E154	4	4	4
C1	Turma D	E155	5	4	4
C1	Turma D	E156	5	5	5
C1	Turma D	E157	5	5	5
C1	Turma D	E158	5	5	5
C1	Turma D	E160	5	4	4
C1	Turma D	E161	5	5	4
C1	Turma D	E162	5	5	5
C1	Turma D	E163	2	4	5
C1	Turma D	E164	5	4	5
C1	Turma D	E165	4	4	5
C1	Turma D	E166	4	4	4
C1	Turma D	E167	4	5	5

Aula	Turma	Estudante	Alegria	Motivação	Controle
MPC3	Turma A	E1	5	2	3
MPC3	Turma A	E11	5	5	5
MPC3	Turma A	E12	3	3	4
MPC3	Turma A	E13	5	5	5
MPC3	Turma A	E14	4	4	4
MPC3	Turma A	E15	3	3	3
MPC3	Turma A	E16	5	4	4
MPC3	Turma A	E17	5	5	5
MPC3	Turma A	E18	3	2	3
MPC3	Turma A	E19	5	4	5
MPC3	Turma A	E2	5	5	5
MPC3	Turma A	E20	2	5	5
MPC3	Turma A	E21	5	5	5
MPC3	Turma A	E22	3	4	5
MPC3	Turma A	E23	5	5	5
MPC3	Turma A	E24	5	5	5
MPC3	Turma A	E25	3	2	4
MPC3	Turma A	E4	3	4	3
MPC3	Turma A	E5	5	5	5
MPC3	Turma A	E6	4	4	4
MPC3	Turma A	E8	4	3	4
MPC3	Turma A	E9	5	5	5
MPC3	Turma B	E27	2	1	5
MPC3	Turma B	E28	5	3	4
MPC3	Turma B	E30	4	3	4
MPC3	Turma B	E34	5	5	5
MPC3	Turma B	E35	4	5	3
MPC3	Turma B	E36	3	2	2
MPC3	Turma B	E37	5	5	5
MPC3	Turma B	E39	5	5	5
MPC3	Turma B	E40	4	4	4
MPC3	Turma B	E41	4	4	4
MPC3	Turma B	E42	2	2	1
MPC3	Turma B	E43	1	3	4
MPC3	Turma B	E47	4	5	5
MPC3	Turma C	E123	5	5	5
MPC3	Turma C	E124	5	5	5
MPC3	Turma C	E126	4	4	3
MPC3	Turma C	E127	5	4	5
MPC3	Turma C	E128	5	5	5
MPC3	Turma C	E129	5	5	5
MPC3	Turma C	E130	5	4	5
MPC3	Turma C	E131	4	4	4
MPC3	Turma C	E132	5	5	5
MPC3	Turma C	E134	5	5	5
MPC3	Turma C	E135	5	4	4
MPC3	Turma C	E136	5	5	5
MPC3	Turma C	E138	4	4	4
MPC3	Turma C	E139	3	2	1
MPC3	Turma C	E140	5	5	5
MPC3	Turma C	E141	5	5	5
MPC3	Turma D	E143	5	5	5
MPC3	Turma D	E144	5	4	5
MPC3	Turma D	E145	3	3	3
MPC3	Turma D	E146	3	4	2
MPC3	Turma D	E147	5	5	5
MPC3	Turma D	E148	5	5	4
MPC3	Turma D	E149	5	5	5
MPC3	Turma D	E150	5	5	5
MPC3	Turma D	E151	5	5	5
MPC3	Turma D	E152	5	4	3
MPC3	Turma D	E153	5	5	5
MPC3	Turma D	E154	4	4	4

Aula	Turma	Estudante	Alegria	Motivação	Controle
C1	Turma D	E168	5	5	5
C1	Turma D	E169	4	4	4
C1	Turma D	E170	5	5	4
C1	Turma D	E171	4	4	4
MAP2	Turma A	E1	3	3	3
MAP2	Turma A	E10	4	4	4
MAP2	Turma A	E11	5	5	5
MAP2	Turma A	E13	5	5	5
MAP2	Turma A	E14	4	4	4
MAP2	Turma A	E15	3	5	4
MAP2	Turma A	E16	5	5	4
MAP2	Turma A	E17	5	5	5
MAP2	Turma A	E18	5	5	5
MAP2	Turma A	E19	5	5	4
MAP2	Turma A	E2	5	5	5
MAP2	Turma A	E20	4	4	5
MAP2	Turma A	E22	4	4	5
MAP2	Turma A	E23	5	5	5
MAP2	Turma A	E24	5	5	5
MAP2	Turma A	E25	5	5	5
MAP2	Turma A	E3	4	4	4
MAP2	Turma A	E4	4	4	3
MAP2	Turma A	E5	5	5	5
MAP2	Turma A	E6	5	5	4
MAP2	Turma A	E8	3	3	5
MAP2	Turma A	E9	3	3	5
MAP2	Turma B	E27	4	3	5
MAP2	Turma B	E30	5	5	4
MAP2	Turma B	E34	4	4	5
MAP2	Turma B	E36	5	5	5
MAP2	Turma B	E37	1	1	1
MAP2	Turma B	E38	5	5	5
MAP2	Turma B	E39	5	5	5
MAP2	Turma B	E40	4	4	4
MAP2	Turma B	E41	5	4	4
MAP2	Turma B	E42	4	4	4
MAP2	Turma B	E43	5	4	5
MAP2	Turma B	E45	4	4	4
MAP2	Turma B	E46	5	5	4
MAP2	Turma C	E123	5	5	5
MAP2	Turma C	E124	5	5	5
MAP2	Turma C	E125	5	5	5
MAP2	Turma C	E126	4	4	5
MAP2	Turma C	E127	5	4	5
MAP2	Turma C	E128	4	4	4
MAP2	Turma C	E129	4	5	4
MAP2	Turma C	E130	5	5	5
MAP2	Turma C	E131	4	5	4
MAP2	Turma C	E132	5	5	5
MAP2	Turma C	E135	4	4	4
MAP2	Turma C	E136	5	4	5
MAP2	Turma C	E138	4	4	4
MAP2	Turma C	E140	5	5	4
MAP2	Turma C	E141	5	5	5
MAP2	Turma C	E142	5	4	4
MAP2	Turma D	E143	5	5	5
MAP2	Turma D	E144	5	5	4
MAP2	Turma D	E147	4	4	5
MAP2	Turma D	E149	5	4	4
MAP2	Turma D	E150	5	5	5
MAP2	Turma D	E152	5	5	4
MAP2	Turma D	E153	4	4	4
MAP2	Turma D	E154	4	4	4

Aula	Turma	Estudante	Alegria	Motivação	Controle
MPC3	Turma D	E155	4	4	4
MPC3	Turma D	E156	5	5	5
MPC3	Turma D	E157	4	4	5
MPC3	Turma D	E159	4	5	5
MPC3	Turma D	E160	5	4	4
MPC3	Turma D	E161	5	5	4
MPC3	Turma D	E162	4	3	3
MPC3	Turma D	E164	5	4	5
MPC3	Turma D	E166	4	4	4
MPC3	Turma D	E167	5	5	5
MPC3	Turma D	E168	5	5	5
MPC3	Turma D	E169	4	4	3
MPC3	Turma D	E170	4	4	3
MPC3	Turma D	E171	4	4	4
MPC4	Turma A	E1	3	3	3
MPC4	Turma A	E10	2	1	2
MPC4	Turma A	E11	5	5	5
MPC4	Turma A	E12	3	3	3
MPC4	Turma A	E13	4	5	5
MPC4	Turma A	E14	3	3	3
MPC4	Turma A	E15	3	3	3
MPC4	Turma A	E17	5	5	5
MPC4	Turma A	E18	3	3	3
MPC4	Turma A	E19	3	3	3
MPC4	Turma A	E20	4	5	5
MPC4	Turma A	E21	5	5	5
MPC4	Turma A	E22	3	3	3
MPC4	Turma A	E23	5	4	4
MPC4	Turma A	E24	5	5	5
MPC4	Turma A	E25	3	3	3
MPC4	Turma A	E3	4	4	4
MPC4	Turma A	E5	5	5	5
MPC4	Turma A	E8	2	2	1
MPC4	Turma A	E9	5	5	5
MPC4	Turma B	E27	4	1	4
MPC4	Turma B	E29	4	4	4
MPC4	Turma B	E30	3	5	5
MPC4	Turma B	E35	3	3	4
MPC4	Turma B	E36	4	3	3
MPC4	Turma B	E37	3	3	3
MPC4	Turma B	E38	3	3	3
MPC4	Turma B	E39	5	5	5
MPC4	Turma B	E40	1	2	1
MPC4	Turma B	E41	4	4	4
MPC4	Turma B	E42	3	3	3
MPC4	Turma B	E43	1	1	1
MPC4	Turma B	E45	4	4	4
MPC4	Turma B	E46	5	5	5
MPC4	Turma B	E47	5	5	5
MPC4	Turma C	E123	5	5	5
MPC4	Turma C	E124	5	5	5
MPC4	Turma C	E126	5	5	4
MPC4	Turma C	E127	5	5	5
MPC4	Turma C	E128	5	5	4
MPC4	Turma C	E129	3	2	4
MPC4	Turma C	E131	4	4	5
MPC4	Turma C	E132	5	5	5
MPC4	Turma C	E133	5	5	5
MPC4	Turma C	E134	5	5	5
MPC4	Turma C	E135	5	5	4
MPC4	Turma C	E136	5	5	5
MPC4	Turma C	E138	4	4	4
MPC4	Turma C	E139	5	5	1

Aula	Turma	Estudante	Alegria	Motivação	Controle
MAP2	Turma D	E155	5	5	4
MAP2	Turma D	E156	5	5	4
MAP2	Turma D	E157	4	4	4
MAP2	Turma D	E158	4	5	4
MAP2	Turma D	E159	4	2	4
MAP2	Turma D	E162	4	4	4
MAP2	Turma D	E163	3	3	5
MAP2	Turma D	E164	4	5	3
MAP2	Turma D	E166	5	5	5
MAP2	Turma D	E167	3	3	5
MAP2	Turma D	E168	3	5	1
MAP2	Turma D	E169	5	5	5
MAP2	Turma D	E170	5	5	4
MAP2	Turma D	E171	5	5	4
MAP3	Turma A	E1	5	5	4
MAP3	Turma A	E1	1	3	2
MAP3	Turma A	E10	4	3	4
MAP3	Turma A	E11	5	5	5
MAP3	Turma A	E12	3	1	4
MAP3	Turma A	E12	1	1	1
MAP3	Turma A	E13	4	5	5
MAP3	Turma A	E15	3	3	3
MAP3	Turma A	E15	3	3	3
MAP3	Turma A	E16	5	5	1
MAP3	Turma A	E17	5	5	5
MAP3	Turma A	E18	1	1	1
MAP3	Turma A	E18	5	5	4
MAP3	Turma A	E19	3	3	3
MAP3	Turma A	E19	5	5	5
MAP3	Turma A	E2	5	5	5
MAP3	Turma A	E20	2	3	5
MAP3	Turma A	E20	3	5	5
MAP3	Turma A	E21	5	5	5
MAP3	Turma A	E22	3	3	4
MAP3	Turma A	E22	4	3	3
MAP3	Turma A	E23	3	1	4
MAP3	Turma A	E23	3	3	3
MAP3	Turma A	E24	5	5	5
MAP3	Turma A	E25	4	4	4
MAP3	Turma A	E3	4	3	4
MAP3	Turma A	E3	3	3	4
MAP3	Turma A	E4	5	3	3
MAP3	Turma A	E4	5	3	4
MAP3	Turma A	E5	5	5	5
MAP3	Turma A	E6	4	4	4
MAP3	Turma A	E6	1	1	1
MAP3	Turma A	E8	3	3	4
MAP3	Turma A	E8	3	3	4
MAP3	Turma A	E9	5	5	5
MAP3	Turma B	E27	5	4	5
MAP3	Turma B	E27	4	4	5
MAP3	Turma B	E28	1	5	5
MAP3	Turma B	E28	5	5	5
MAP3	Turma B	E29	4	4	4
MAP3	Turma B	E29	3	3	3
MAP3	Turma B	E30	5	4	5
MAP3	Turma B	E31	5	5	5
MAP3	Turma B	E31	4	4	4
MAP3	Turma B	E32	5	1	5
MAP3	Turma B	E33	2	2	1
MAP3	Turma B	E34	5	4	5
MAP3	Turma B	E34	4	4	5
MAP3	Turma B	E36	5	4	4

Aula	Turma	Estudante	Alegria	Motivação	Controle
MPC4	Turma C	E141	5	5	5
MPC4	Turma D	E144	5	5	5
MPC4	Turma D	E145	3	3	3
MPC4	Turma D	E147	5	5	5
MPC4	Turma D	E148	5	5	5
MPC4	Turma D	E149	4	4	4
MPC4	Turma D	E150	5	5	5
MPC4	Turma D	E151	5	5	5
MPC4	Turma D	E152	4	4	4
MPC4	Turma D	E153	5	5	5
MPC4	Turma D	E154	4	5	4
MPC4	Turma D	E155	5	5	4
MPC4	Turma D	E156	5	5	5
MPC4	Turma D	E157	5	4	4
MPC4	Turma D	E158	5	5	5
MPC4	Turma D	E159	4	4	4
MPC4	Turma D	E160	5	4	4
MPC4	Turma D	E161	5	5	4
MPC4	Turma D	E162	5	5	5
MPC4	Turma D	E163	4	4	4
MPC4	Turma D	E164	5	4	4
MPC4	Turma D	E165	5	5	5
MPC4	Turma D	E166	5	5	5
MPC4	Turma D	E167	4	4	3
MPC4	Turma D	E168	3	4	4
MPC4	Turma D	E169	4	4	3
MPC4	Turma D	E170	4	4	4
MPC4	Turma D	E171	4	4	4
MSM1	Turma A	E1	5	5	5
MSM1	Turma A	E11	5	5	5
MSM1	Turma A	E12	4	4	4
MSM1	Turma A	E13	5	5	5
MSM1	Turma A	E14	5	5	5
MSM1	Turma A	E15	3	3	3
MSM1	Turma A	E17	5	5	5
MSM1	Turma A	E18	3	3	3
MSM1	Turma A	E19	4	5	5
MSM1	Turma A	E2	5	5	5
MSM1	Turma A	E20	5	4	5
MSM1	Turma A	E21	5	5	5
MSM1	Turma A	E22	3	3	3
MSM1	Turma A	E24	5	5	5
MSM1	Turma A	E25	4	3	3
MSM1	Turma A	E3	4	5	3
MSM1	Turma A	E4	3	3	3
MSM1	Turma A	E5	5	4	4
MSM1	Turma A	E6	1	1	1
MSM1	Turma A	E8	3	4	4
MSM1	Turma B	E27	4	4	4
MSM1	Turma B	E28	4	4	4
MSM1	Turma B	E34	4	4	4
MSM1	Turma B	E35	4	4	4
MSM1	Turma B	E36	3	3	3
MSM1	Turma B	E40	3	3	3
MSM1	Turma B	E41	4	5	4
MSM1	Turma B	E42	3	3	3
MSM1	Turma B	E43	4	4	4
MSM1	Turma B	E45	4	4	4
MSM1	Turma B	E46	5	5	5
MSM1	Turma B	E47	5	5	5
MSM1	Turma C	E123	5	5	5
MSM1	Turma C	E124	4	4	4
MSM1	Turma C	E125	4	3	4



Aula	Turma	Estudante	Alegria	Motivação	Controle
MAP3	Turma B	E37	1	1	1
MAP3	Turma B	E37	3	3	3
MAP3	Turma B	E38	4	4	5
MAP3	Turma B	E39	5	5	5
MAP3	Turma B	E40	4	4	4
MAP3	Turma B	E40	4	4	5
MAP3	Turma B	E41	4	4	5
MAP3	Turma B	E42	4	4	4
MAP3	Turma B	E42	4	4	5
MAP3	Turma B	E43	4	4	5
MAP3	Turma B	E43	4	4	5
MAP3	Turma B	E45	4	4	4
MAP3	Turma B	E45	4	4	4
MAP3	Turma B	E46	5	5	5
MAP3	Turma B	E46	5	5	5
MAP3	Turma C	E123	5	5	5
MAP3	Turma C	E124	5	5	5
MAP3	Turma C	E125	4	5	5
MAP3	Turma C	E126	4	4	4
MAP3	Turma C	E127	5	4	5
MAP3	Turma C	E128	4	4	4
MAP3	Turma C	E129	5	5	4
MAP3	Turma C	E130	5	4	5
MAP3	Turma C	E131	4	5	4
MAP3	Turma C	E132	5	5	5
MAP3	Turma C	E133	5	5	5
MAP3	Turma C	E134	5	5	5
MAP3	Turma C	E136	5	5	5
MAP3	Turma C	E139	5	5	1
MAP3	Turma C	E140	5	5	4
MAP3	Turma C	E141	5	5	5
MAP3	Turma C	E143	1	2	3
MAP3	Turma D	E144	4	5	4
MAP3	Turma D	E145	3	2	4
MAP3	Turma D	E146	3	3	2
MAP3	Turma D	E147	5	5	5
MAP3	Turma D	E148	5	4	4
MAP3	Turma D	E149	4	3	4
MAP3	Turma D	E150	5	5	5
MAP3	Turma D	E151	2	3	4
MAP3	Turma D	E152	5	5	4
MAP3	Turma D	E153	4	4	4
MAP3	Turma D	E154	4	4	4
MAP3	Turma D	E155	5	5	4
MAP3	Turma D	E156	5	5	5
MAP3	Turma D	E158	5	4	5
MAP3	Turma D	E159	3	4	5
MAP3	Turma D	E160	4	4	4
MAP3	Turma D	E161	5	5	4
MAP3	Turma D	E162	5	4	5
MAP3	Turma D	E163	5	3	5
MAP3	Turma D	E164	3	3	2
MAP3	Turma D	E165	4	4	5
MAP3	Turma D	E166	4	4	4
MAP3	Turma D	E167	5	5	5
MAP3	Turma D	E168	5	5	5
MAP3	Turma D	E169	3	2	2
MAP3	Turma D	E170	1	2	1
MAP3	Turma D	E171	4	4	4
MFR3	Turma A	E1	5	3	4
MFR3	Turma A	E10	5	4	5
MFR3	Turma A	E11	5	5	5
MFR3	Turma A	E12	2	1	3

Aula	Turma	Estudante	Alegria	Motivação	Controle
MSM1	Turma C	E126	4	4	4
MSM1	Turma C	E127	5	4	5
MSM1	Turma C	E128	5	5	5
MSM1	Turma C	E129	5	5	4
MSM1	Turma C	E130	5	4	5
MSM1	Turma C	E131	5	5	4
MSM1	Turma C	E132	5	5	5
MSM1	Turma C	E133	5	5	3
MSM1	Turma C	E134	5	5	5
MSM1	Turma C	E135	5	5	5
MSM1	Turma C	E136	5	5	5
MSM1	Turma C	E138	4	4	4
MSM1	Turma C	E139	5	5	5
MSM1	Turma C	E140	5	5	4
MSM1	Turma C	E141	5	5	5
MSM1	Turma D	E144	4	5	5
MSM1	Turma D	E145	3	4	4
MSM1	Turma D	E146	3	3	3
MSM1	Turma D	E147	5	5	4
MSM1	Turma D	E148	4	5	4
MSM1	Turma D	E149	4	4	4
MSM1	Turma D	E150	5	5	5
MSM1	Turma D	E151	4	3	1
MSM1	Turma D	E153	5	4	4
MSM1	Turma D	E154	4	3	4
MSM1	Turma D	E155	5	5	4
MSM1	Turma D	E156	5	4	3
MSM1	Turma D	E157	5	5	5
MSM1	Turma D	E158	5	4	4
MSM1	Turma D	E159	4	3	3
MSM1	Turma D	E160	4	4	4
MSM1	Turma D	E161	5	5	4
MSM1	Turma D	E162	5	5	5
MSM1	Turma D	E163	5	5	5
MSM1	Turma D	E164	2	3	2
MSM1	Turma D	E165	4	4	4
MSM1	Turma D	E166	4	4	4
MSM1	Turma D	E167	5	5	5
MSM1	Turma D	E168	5	5	5
MSM1	Turma D	E169	2	2	2
MSM1	Turma D	E170	4	5	3
MSM1	Turma D	E171	4	4	4
P1	Turma A	E1	5	4	5
P1	Turma A	E10	5	5	3
P1	Turma A	E11	5	5	5
P1	Turma A	E12	5	5	5
P1	Turma A	E14	5	5	5
P1	Turma A	E16	5	5	5
P1	Turma A	E17	5	5	3
P1	Turma A	E18	5	4	4
P1	Turma A	E19	5	5	5
P1	Turma A	E20	5	5	5
P1	Turma A	E21	5	5	5
P1	Turma A	E22	5	5	5
P1	Turma A	E23	5	5	5
P1	Turma A	E24	5	5	5
P1	Turma A	E25	5	4	4
P1	Turma A	E3	5	5	5
P1	Turma A	E5	5	5	5
P1	Turma A	E7	5	5	5
P1	Turma A	E8	5	4	5
P1	Turma A	E9	5	5	5
P1	Turma B	E28	4	5	5

Aula	Turma	Estudante	Alegria	Motivação	Controle
MFR3	Turma A	E13	4	4	4
MFR3	Turma A	E14	3	4	3
MFR3	Turma A	E15	5	5	1
MFR3	Turma A	E17	3	5	5
MFR3	Turma A	E19	5	4	5
MFR3	Turma A	E2	5	5	5
MFR3	Turma A	E20	4	4	5
MFR3	Turma A	E22	3	4	5
MFR3	Turma A	E23	3	1	5
MFR3	Turma A	E24	5	5	5
MFR3	Turma A	E25	4	4	5
MFR3	Turma A	E3	3	4	3
MFR3	Turma A	E4	2	2	2
MFR3	Turma A	E5	5	5	5
MFR3	Turma A	E6	2	2	2
MFR3	Turma A	E8	2	2	3
MFR3	Turma A	E9	5	4	4
MFR3	Turma B	E27	5	5	5
MFR3	Turma B	E28	5	4	4
MFR3	Turma B	E29	1	1	4
MFR3	Turma B	E30	4	4	4
MFR3	Turma B	E31	5	5	4
MFR3	Turma B	E32	1	1	2
MFR3	Turma B	E34	4	4	4
MFR3	Turma B	E35	1	1	1
MFR3	Turma B	E36	5	3	5
MFR3	Turma B	E37	1	2	1
MFR3	Turma B	E38	5	5	5
MFR3	Turma B	E39	5	5	5
MFR3	Turma B	E40	5	5	4
MFR3	Turma B	E42	5	4	4
MFR3	Turma B	E43	5	5	4
MFR3	Turma B	E45	4	4	4
MFR3	Turma B	E46	5	5	5
MFR3	Turma B	E47	4	4	4
MFR3	Turma C	E123	5	5	5
MFR3	Turma C	E124	5	4	5
MFR3	Turma C	E125	3	4	3
MFR3	Turma C	E126	4	4	4
MFR3	Turma C	E127	5	4	4
MFR3	Turma C	E128	5	5	5
MFR3	Turma C	E129	5	5	5
MFR3	Turma C	E131	4	4	4
MFR3	Turma C	E134	5	5	5
MFR3	Turma C	E135	5	4	4
MFR3	Turma C	E136	5	5	5
MFR3	Turma C	E138	4	4	5
MFR3	Turma C	E139	5	5	5
MFR3	Turma C	E141	5	5	5
MFR3	Turma D	E143	1	2	2
MFR3	Turma D	E144	5	5	4
MFR3	Turma D	E145	2	2	3
MFR3	Turma D	E146	4	4	3
MFR3	Turma D	E147	4	4	4
MFR3	Turma D	E148	5	5	3
MFR3	Turma D	E149	4	4	5
MFR3	Turma D	E150	5	5	5
MFR3	Turma D	E151	5	5	4
MFR3	Turma D	E152	5	5	4
MFR3	Turma D	E153	5	5	5
MFR3	Turma D	E154	5	4	4
MFR3	Turma D	E155	5	4	5
MFR3	Turma D	E156	4	5	4

Aula	Turma	Estudante	Alegria	Motivação	Controle
P1	Turma B	E30	5	5	4
P1	Turma B	E33	4	3	4
P1	Turma B	E34	5	4	4
P1	Turma B	E35	5	5	4
P1	Turma B	E36	5	5	5
P1	Turma B	E37	5	5	5
P1	Turma B	E38	5	5	5
P1	Turma B	E40	5	5	5
P1	Turma B	E41	5	5	4
P1	Turma B	E42	5	5	4
P1	Turma B	E43	5	5	4
P1	Turma B	E44	5	5	4
P1	Turma B	E46	5	5	4
P1	Turma B	E47	5	5	4
P1	Turma C	E123	5	5	5
P1	Turma C	E124	5	5	5
P1	Turma C	E125	5	5	4
P1	Turma C	E126	5	4	4
P1	Turma C	E127	4	4	4
P1	Turma C	E128	1	5	2
P1	Turma C	E129	5	5	5
P1	Turma C	E130	5	5	4
P1	Turma C	E131	4	4	5
P1	Turma C	E132	5	4	5
P1	Turma C	E133	5	5	5
P1	Turma C	E134	5	5	5
P1	Turma C	E135	4	4	2
P1	Turma C	E136	3	3	3
P1	Turma C	E137	5	5	4
P1	Turma C	E138	5	5	4
P1	Turma C	E139	5	5	4
P1	Turma C	E140	5	5	5
P1	Turma C	E141	5	5	5
P1	Turma D	E143	3	3	3
P1	Turma D	E145	4	4	4
P1	Turma D	E146	5	5	4
P1	Turma D	E147	5	5	5
P1	Turma D	E148	5	5	5
P1	Turma D	E149	5	5	4
P1	Turma D	E150	5	5	4
P1	Turma D	E151	5	5	5
P1	Turma D	E152	5	5	4
P1	Turma D	E153	5	5	4
P1	Turma D	E154	5	5	4
P1	Turma D	E155	5	5	4
P1	Turma D	E156	5	5	5
P1	Turma D	E157	5	5	5
P1	Turma D	E158	5	5	4
P1	Turma D	E159	5	5	5
P1	Turma D	E160	4	4	4
P1	Turma D	E161	5	5	5
P1	Turma D	E162	5	5	4
P1	Turma D	E163	5	5	5
P1	Turma D	E164	5	5	4
P1	Turma D	E165	3	4	4
P1	Turma D	E166	5	5	5
P1	Turma D	E167	3	3	3
P1	Turma D	E169	5	5	5
P1	Turma D	E170	5	5	4
P1	Turma D	E171	5	5	4
P2	Turma A	E1	5	4	5
P2	Turma A	E10	5	5	4
P2	Turma A	E11	3	3	4



Aula	Turma	Estudante	Alegria	Motivação	Controle
MFR3	Turma D	E157	5	4	5
MFR3	Turma D	E158	5	4	4
MFR3	Turma D	E160	4	4	4
MFR3	Turma D	E161	4	4	4
MFR3	Turma D	E162	4	4	4
MFR3	Turma D	E163	5	5	5
MFR3	Turma D	E164	5	3	3
MFR3	Turma D	E165	3	4	4
MFR3	Turma D	E166	5	5	5
MFR3	Turma D	E167	5	5	5
MFR3	Turma D	E169	5	4	4
MFR3	Turma D	E170	4	5	5
MPC2	Turma A	E1	3	5	4
MPC2	Turma A	E10	3	3	4
MPC2	Turma A	E11	5	5	5
MPC2	Turma A	E12	2	1	4
MPC2	Turma A	E13	5	5	5
MPC2	Turma A	E14	3	3	4
MPC2	Turma A	E15	3	3	3
MPC2	Turma A	E16	5	5	5
MPC2	Turma A	E17	5	5	5
MPC2	Turma A	E18	4	2	3
MPC2	Turma A	E19	4	4	5
MPC2	Turma A	E2	4	5	5
MPC2	Turma A	E20	3	5	5
MPC2	Turma A	E21	5	5	5
MPC2	Turma A	E22	5	4	4
MPC2	Turma A	E23	4	4	3
MPC2	Turma A	E24	5	5	5
MPC2	Turma A	E25	4	4	4
MPC2	Turma A	E3	4	4	3
MPC2	Turma A	E4	2	2	5
MPC2	Turma A	E5	5	5	5
MPC2	Turma A	E6	4	4	4
MPC2	Turma A	E8	3	3	3
MPC2	Turma A	E9	4	4	5
MPC2	Turma B	E26	5	3	5
MPC2	Turma B	E27	4	3	4
MPC2	Turma B	E28	5	5	5
MPC2	Turma B	E29	4	4	4
MPC2	Turma B	E31	5	5	4
MPC2	Turma B	E34	5	5	5
MPC2	Turma B	E35	4	4	4
MPC2	Turma B	E37	1	1	1
MPC2	Turma B	E38	4	4	4
MPC2	Turma B	E39	5	5	5
MPC2	Turma B	E41	3	4	4
MPC2	Turma B	E42	1	1	1
MPC2	Turma B	E43	5	4	5
MPC2	Turma B	E45	4	4	4
MPC2	Turma B	E46	5	5	5
MPC2	Turma B	E47	5	4	4
MPC2	Turma C	E123	5	5	5
MPC2	Turma C	E125	5	5	5
MPC2	Turma C	E126	4	4	4
MPC2	Turma C	E127	4	4	5
MPC2	Turma C	E128	5	5	5
MPC2	Turma C	E129	3	5	5
MPC2	Turma C	E131	5	5	5
MPC2	Turma C	E132	5	5	5
MPC2	Turma C	E134	5	5	5
MPC2	Turma C	E135	5	4	4
MPC2	Turma C	E136	5	5	5

Aula	Turma	Estudante	Alegria	Motivação	Controle
P2	Turma A	E12	1	2	4
P2	Turma A	E13	5	5	5
P2	Turma A	E14	3	3	5
P2	Turma A	E15	5	5	4
P2	Turma A	E17	5	5	5
P2	Turma A	E18	5	4	4
P2	Turma A	E19	3	2	3
P2	Turma A	E2	5	5	5
P2	Turma A	E20	3	3	4
P2	Turma A	E22	3	3	5
P2	Turma A	E23	5	5	5
P2	Turma A	E24	5	5	5
P2	Turma A	E25	5	4	4
P2	Turma A	E3	4	4	5
P2	Turma A	E4	4	3	3
P2	Turma A	E5	5	5	5
P2	Turma A	E6	4	4	4
P2	Turma A	E7	5	5	5
P2	Turma A	E8	2	3	4
P2	Turma A	E9	2	2	2
P2	Turma B	E29	4	4	3
P2	Turma B	E30	4	4	5
P2	Turma B	E31	5	5	5
P2	Turma B	E32	4	4	4
P2	Turma B	E33	4	4	4
P2	Turma B	E34	5	3	4
P2	Turma B	E36	4	3	2
P2	Turma B	E37	3	3	3
P2	Turma B	E39	5	5	5
P2	Turma B	E40	5	5	4
P2	Turma B	E41	4	3	1
P2	Turma B	E42	1	1	1
P2	Turma B	E43	3	2	1
P2	Turma B	E44	4	4	4
P2	Turma B	E45	5	5	4
P2	Turma B	E46	5	5	4
P2	Turma B	E47	5	5	5
P2	Turma C	E123	5	5	5
P2	Turma C	E124	5	5	5
P2	Turma C	E125	5	5	5
P2	Turma C	E126	5	4	4
P2	Turma C	E127	5	4	4
P2	Turma C	E128	5	4	4
P2	Turma C	E129	5	5	5
P2	Turma C	E130	5	5	5
P2	Turma C	E131	5	4	5
P2	Turma C	E132	5	5	5
P2	Turma C	E133	4	3	4
P2	Turma C	E134	5	5	5
P2	Turma C	E135	5	4	4
P2	Turma C	E136	5	5	5
P2	Turma C	E138	5	5	4
P2	Turma C	E139	5	4	4
P2	Turma C	E140	5	5	5
P2	Turma C	E141	5	5	5
P2	Turma C	E142	5	4	4
P2	Turma D	E143	5	5	5
P2	Turma D	E145	3	2	3
P2	Turma D	E146	5	5	4
P2	Turma D	E147	5	5	5
P2	Turma D	E149	5	5	5
P2	Turma D	E150	5	5	4
P2	Turma D	E151	5	5	4

Aula	Turma	Estudante	Alegria	Motivação	Controle
MPC2	Turma C	E138	4	4	4
MPC2	Turma C	E142	3	5	1
MPC2	Turma D	E144	5	5	5
MPC2	Turma D	E145	3	3	4
MPC2	Turma D	E147	5	5	5
MPC2	Turma D	E148	5	5	5
MPC2	Turma D	E149	4	4	4
MPC2	Turma D	E150	5	5	5
MPC2	Turma D	E151	5	5	4
MPC2	Turma D	E152	5	4	4
MPC2	Turma D	E153	5	5	4
MPC2	Turma D	E154	4	4	4
MPC2	Turma D	E155	5	5	5
MPC2	Turma D	E156	5	5	5
MPC2	Turma D	E157	1	1	1
MPC2	Turma D	E158	5	4	3
MPC2	Turma D	E159	5	4	5
MPC2	Turma D	E160	5	4	4
MPC2	Turma D	E161	4	1	2
MPC2	Turma D	E162	4	4	4
MPC2	Turma D	E163	3	3	3
MPC2	Turma D	E164	5	4	4
MPC2	Turma D	E165	4	5	4
MPC2	Turma D	E166	5	5	5
MPC2	Turma D	E167	5	5	5
MPC2	Turma D	E168	5	5	5
MPC2	Turma D	E169	5	5	4
MPC2	Turma D	E170	5	4	5
MPC2	Turma D	E171	5	4	4

Aula	Turma	Estudante	Alegria	Motivação	Controle
P2	Turma D	E152	5	5	4
P2	Turma D	E153	5	5	5
P2	Turma D	E154	5	5	4
P2	Turma D	E155	5	5	5
P2	Turma D	E156	5	5	4
P2	Turma D	E157	5	5	5
P2	Turma D	E158	5	5	4
P2	Turma D	E159	5	5	5
P2	Turma D	E160	4	4	4
P2	Turma D	E161	3	4	4
P2	Turma D	E162	5	5	4
P2	Turma D	E164	5	5	4
P2	Turma D	E166	5	5	5
P2	Turma D	E168	5	5	5
P2	Turma D	E169	5	4	4
P2	Turma D	E170	4	4	3
P2	Turma D	E171	5	4	4

# APÊNDICE K – Base de dados - Cálculo do teste T Pareado

Estudante	% Acertos Pré-teste	% Acertos Pós-teste	Estudante	% Acertos Pré-teste	% Acertos Pós-teste
E1	57,14%	42,86%	E44	71,43%	71,43%
E2	28,57%	57,14%	E45	42,86%	57,14%
E3	85,71%	14,29%	E46	71,43%	85,71%
E4	0,00%	100,00%	E47	14,29%	57,14%
E5	57,14%	0,00%	E48	14,29%	100,00%
E6	85,71%	85,71%	E49	28,57%	57,14%
E7	0,00%	28,57%	E50	42,86%	100,00%
E8	71,43%	85,71%	E51	42,86%	100,00%
E9	28,57%	71,43%	E52	28,57%	71,43%
E10	14,29%	0,00%	E53	42,86%	71,43%
E11	71,43%	42,86%	E54	42,86%	85,71%
E12	42,86%	28,57%	E55	71,43%	71,43%
E13	0,00%	28,57%	E56	0,00%	14,29%
E14	0,00%	14,29%	E57	28,57%	71,43%
E15	42,86%	71,43%	E58	28,57%	14,29%
E16	57,14%	85,71%	E59	28,57%	71,43%
E17	14,29%	0,00%	E60	28,57%	85,71%
E18	42,86%	28,57%	E61	57,14%	85,71%
E19	57,14%	14,29%	E62	42,86%	85,71%
E20	42,86%	42,86%	E63	85,71%	100,00%
E21	14,29%	28,57%	E64	42,86%	100,00%
E22	28,57%	57,14%	E65	57,14%	28,57%
E23	85,71%	28,57%	E66	42,86%	85,71%
E24	42,86%	0,00%	E67	14,29%	28,57%
E25	42,86%	14,29%	E68	28,57%	85,71%
E26	14,29%	42,86%	E69	42,86%	85,71%
E27	71,43%	85,71%	E70	28,57%	100,00%
E28	14,29%	14,29%	E71	28,57%	85,71%
E29	28,57%	0,00%	E72	0,00%	28,57%
E30	14,29%	0,00%	E73	71,43%	85,71%
E31	0,00%	0,00%	E74	42,86%	85,71%
E32	0,00%	0,00%	E75	71,43%	85,71%
E33	28,57%	71,43%	E76	57,14%	57,14%
E34	0,00%	57,14%	E77	57,14%	71,43%
E35	14,29%	28,57%	E78	71,43%	57,14%
E36	14,29%	71,43%	E79	0,00%	0,00%
E37	28,57%	71,43%	E80	14,29%	28,57%
E38	28,57%	28,57%	E81	0,00%	57,14%
E39	14,29%	28,57%	E82	14,29%	85,71%
E40	14,29%	57,14%	E83	28,57%	28,57%
E41	42,86%	42,86%	E84	0,00%	71,43%
E42	14,29%	85,71%	E85	42,86%	71,43%
E43	14,29%	28,57%			



# ANEXO A – Parecer Comitê de Ética Estudo 1



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Plataforma para o ensino de matemática utilizando um robô programável e um tablet com aplicativo.

**Pesquisador:** YURI SOUZA PADUA

**Área Temática:**

**Versão:** 4

**CAAE:** 04088418.5.0000.5504

**Instituição Proponente:** Universidade Federal de São Carlos/UFSCar

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.757.046

#### **Apresentação do Projeto:**

**Hipótese:**

A principal hipótese a validar é se as aulas utilizando o robô e o aplicativo são mais agradáveis que as aulas tradicionais (segundo a avaliação dos estudantes), além de desenvolver nos estudantes as habilidades do pensamento computacional.

**Objetivo Primário:**

Ministrar as aulas para as crianças, analisar os dados gerados nos tablets e os questionários com os feedbacks das crianças.

**Metodologia Proposta:**

Aulas expositivas e práticas, através da utilização do robô juntamente com o tablet, a serem realizadas diretamente na escola.

**Riscos:**

As crianças podem se sentir desconfortáveis com os exercício ou cansadas pelas aulas.

**Benefícios:**

Gerar dados para comprovar a hipótese, ou seja, que os conteúdos da BNCC podem ser ministrados juntamente com o desenvolvimento de habilidade do pensamento computacional.

**Metodologia de Análise de Dados:**

Quantitativa (numero de exercício corretos) e qualitativa (avaliar até que ponto um exercício está

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**UF:** SP

**Município:** SAO CARLOS

**CEP:** 13.565-905

**Telefone:** (16)3351-9685

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 3.757.046

correto, independente do algoritmo utilizado para  
solucioná-lo)

Desfecho Primário:

Número de exercícios respondidos corretamente.

País de Origem do Estudo Nº de participantes da pesquisa

Países de Recrutamento

País

Sim BRASIL 90

A proposta deste projeto de mestrado é desenvolver e avaliar um conjunto de atividades interdisciplinares para o ensino fundamental I. Para a avaliação, as atividades precisam ser aplicadas às crianças e suas opiniões coletadas, utilizando principalmente o emoti-SAM.

#### **Objetivo da Pesquisa:**

No TCLE o pesquisador aponta que O objetivo dessa pesquisa é testar um robô e o aplicativo que o controla. Já no sistema aponta que o objetivo é Ministras as aulas para as crianças, analisar os dados gerados nos tablets e os questionários com os feedbacks das crianças. Ambos os objetivos estão interrelacionados.

Há inconsistências nas propostas, sendo que o objetivo apresentado no sistema não é um objetivo de pesquisa.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

As crianças podem se sentir desconfortáveis com os exercício ou cansadas pelas aulas.

Benefícios:

Gerar dados para comprovar a hipótese, ou seja, que os conteúdos da BNCC podem ser ministrados juntamente com o desenvolvimento de habilidade do pensamento computacional.

#### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

-

#### **Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Adequados, apresentou TCLE e TALE e anuência da escola.

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**CEP:** 13.565-905

**UF:** SP

**Município:** SAO CARLOS

**Telefone:** (16)3351-9685

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 3.757.046

**Recomendações:**

-

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Projeto Aprovado, no entanto, ressalta-se que a pesquisa somente poderá ser iniciada a partir da data do presente Parecer.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1258502.pdf	19/11/2019 13:53:33		Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracao_instituicao_escola_ajuste.pdf	19/11/2019 13:46:08	YURI SOUZA PADUA	Aceito
Folha de Rosto	folhadeRostoDiretorCCGT.pdf	19/08/2019 13:51:13	YURI SOUZA PADUA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Plano_de_trabalho_Mestrado_YuriSouzaPadua_v3.pdf	13/08/2019 15:56:02	YURI SOUZA PADUA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tale_ajustado.docx	13/08/2019 15:42:13	YURI SOUZA PADUA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle_ajustado.doc	13/08/2019 15:41:58	YURI SOUZA PADUA	Aceito
Outros	Questionario_emoji_SAM.pdf	04/12/2018 10:25:51	YURI SOUZA PADUA	Aceito
Outros	Questionario_mapeamento_de_perfil.pdf	04/12/2018 10:25:16	YURI SOUZA PADUA	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**CEP:** 13.565-905

**UF:** SP

**Município:** SAO CARLOS

**Telefone:** (16)3351-9685

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br





UFSCAR - UNIVERSIDADE  
FEDERAL DE SÃO CARLOS



Continuação do Parecer: 3.757.046

SAO CARLOS, 10 de Dezembro de 2019

---

**Assinado por:**  
**Priscilla Hortense**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**UF:** SP

**Município:** SAO CARLOS

**CEP:** 13.565-905

**Telefone:** (16)3351-9685

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br



# ANEXO B – Parecer Comitê de Ética Estudo 2



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Proposta de atividades que auxiliem no ensino da matemática utilizando conceitos do Pensamento Computacional e robô programável

**Pesquisador:** YURI SOUZA PADUA

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 20577119.0.0000.5504

**Instituição Proponente:** Universidade Federal de São Carlos/UFSCar

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.687.760

#### **Apresentação do Projeto:**

Trata-se de projeto de mestrado que envolve cerca de 100 alunos do 5º ano. Esses estudantes terão aulas a partir de planos de aula já inseridos no aplicativo desenvolvido no estudo utilizando-se de tablets e robôs. As crianças desenvolverão atividades relacionadas à programação de robô usando o tablet. Pretende-se aplicar um questionário antes e depois das aulas, o primeiro determinado a traçar um perfil dos estudantes e, o segundo, voltado à coleta da percepção das atividades pelos estudantes. Esta coleta será realizada através do Emoti-SAM. Esses questionários, somados a exercícios realizados nas aulas serão os dados do projeto.

#### **Objetivo da Pesquisa:**

O objetivo primário é coletar os dados dos sentimentos dos alunos ao utilizarem o robô para resolver os exercícios de matemática e analisar estes dados.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

O pesquisador escreve da seguinte forma:

**Riscos:** As crianças podem se sentir desconfortáveis com os exercícios, utilização do robô ou cansadas pelas aulas. Os professores podem sentir-se desconfortáveis com as aulas propostas, pois são diferentes das aulas habituais devido a utilização do tablet e dos robôs.

**Benefícios:** Através da utilização dos tablets e aplicativo, as crianças estarão em contato com novas tecnologias, desenvolverão raciocínio lógico e aprenderão os primeiros conceitos sobre lógica de

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**UF:** SP

**Município:** SAO CARLOS

**CEP:** 13.565-905

**Telefone:** (16)3351-9685

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 3.687.760

programação e algoritmos. Os professores terão contato com os conceitos do pensamento computacional diretamente nas aulas, o que pode enriquecer suas aulas futuras, além da introdução a lógica de programação e algoritmos, etc.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Não há

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

1. Cronograma: em acordo.
2. Folha de rosto: a folha de rosto encontra-se escurecida, mas é possível notar a assinatura do diretor de centro, bem como o carimbo do mesmo.
3. Orçamento: o pesquisador apresentou os custos aproximados do projeto
4. TCLE: em acordo.
5. TALE: em acordo.
6. Carta de autorização: foram apresentadas as cartas de autorização da(s) escola(s) nessa segunda versão.
7. Instrumento de pesquisa: em acordo.

**Recomendações:**

Não há

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Aprovado

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1414324.pdf	16/10/2019 12:48:06		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle_profs_ajustado.pdf	16/10/2019 12:46:22	YURI SOUZA PADUA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento /	tcle_ajustado.pdf	16/10/2019 12:46:15	YURI SOUZA PADUA	Aceito

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**CEP:** 13.565-905

**UF:** SP

**Município:** SAO CARLOS

**Telefone:** (16)3351-9685

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 3.687.760

Justificativa de Ausência	tcle_ajustado.pdf	16/10/2019 12:46:15	YURI SOUZA PADUA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_ajustado.pdf	16/10/2019 12:46:00	YURI SOUZA PADUA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	AutorizacaoJoaoMachado.pdf	15/10/2019 08:54:49	YURI SOUZA PADUA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	AutorizacaoIrineu.pdf	15/10/2019 08:54:35	YURI SOUZA PADUA	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	11/09/2019 03:02:20	YURI SOUZA PADUA	Aceito
Outros	Questionariomapeamentoperfil.pdf	11/09/2019 02:43:03	YURI SOUZA PADUA	Aceito
Outros	Questionarioemoji_SAM.pdf	11/09/2019 02:41:55	YURI SOUZA PADUA	Aceito
Outros	QuestionarioPC.pdf	11/09/2019 02:41:18	YURI SOUZA PADUA	Aceito
Outros	QuestionarioEmoji_SAM_Professores.pdf	11/09/2019 02:39:23	YURI SOUZA PADUA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Qualificacao_Yuri.pdf	06/09/2019 01:40:40	YURI SOUZA PADUA	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

SAO CARLOS, 06 de Novembro de 2019

---

**Assinado por:**  
**Priscilla Hortense**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**CEP:** 13.565-905

**UF:** SP

**Município:** SAO CARLOS

**Telefone:** (16)3351-9685

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br