



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL
EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS



DANIEL TAGLIAFERRO

DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO "O NÚMERO SECRETO" E UMA EXPERIÊNCIA DE
APLICAÇÃO PARA ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

SÃO CARLOS – SP
2023

DANIEL TAGLIAFERRO

DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO "O NÚMERO SECRETO" E UMA EXPERIÊNCIA DE
APLICAÇÃO PARA ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Prof. Dr. Paulo Antonio
Silvani Caetano

SÃO CARLOS – SP
2023

Tagliaferro, Daniel

Desenvolvimento do aplicativo "O Número Secreto" e uma experiência de aplicação para alunos do Ensino Fundamental. / Daniel Tagliaferro -- 2023.
119f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, campus São Carlos, São Carlos
Orientador (a): Paulo Antonio Silvani Caetano
Banca Examinadora: Érica Regina Filletti Nascimento, Wladimir Seixas
Bibliografia

1. SCRATCH. 2. Princípio Fundamental da Contagem. 3. Lógica Matemática. I. Tagliaferro, Daniel. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática
(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Ronildo Santos Prado - CRB/8 7325



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas

Folha de Aprovação

Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Daniel Tagliaferro, realizada em 03/05/2023.

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Paulo Antonio Silvani Caetano (UFSCar)

Profa. Dra. Érica Regina Filletti Nascimento (UNESP)

Prof. Dr. Wladimir Seixas (UFSCar)

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas.

Dedico este trabalho às minhas filhas Alana Tagliaferro e Amanda Tagliaferro e ao meu sobrinho e afilhado Benício Matteo Tagliaferro. Vocês são fonte de inspiração e razão de minha busca pessoal de sempre fazer o melhor a cada dia.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus, pelos teus planos para minha vida, por me conceder saúde e disposição para concluir este trabalho.

Ao meu pai Domingos, minha mãe Angela, meus irmãos Ivan e Rogério que sempre me apoiaram. Devido a orientação de vocês desenvolvi meus valores morais e éticos. Graças à vocês me afastei da completa ignorância.

Agradeço à minha esposa Ilze Fernanda e às minhas filhas Alana e Amanda por toda a ajuda, incentivo e paciência durante esse período de estudos.

Ao meu orientador Professor Doutor Paulo Caetano, pela paciência e auxílio na elaboração desta dissertação.

Agradeço a todos os meus amigos, em especial ao professor Ivan Luiz Batista por todo o apoio e parceria.

Agradeço aos meus colegas de turma Cleber, Isabel, Kátia, Luana e Matheus por todo o incentivo e apoio.

Agradeço aos Professores Michelly Cristina Durar por me ajudar na implementação do jogo em sala de aula, aos professores Rodolfo Bandeira Filho, Pedro Aparecido Rodrigues e José Luiz Neto que de uma forma ou de outra contribuíram para a realização deste trabalho.

Agradeço a equipe gestora da EE “Professor João Pessoa Maschietto”, pela oportunidade de poder trabalhar junto dos alunos.

Agradeço aos alunos do 6ºA, 7ºA e 8ºA das turmas de 2022 que demonstraram enorme empenho e disposição em participar dessa experiência didática.

“Aprender é a única coisa que a mente nunca se cansa, nunca tem medo e nunca se arrepende.”

Leonardo da Vinci .

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um aplicativo sobre o jogo “O Número Secreto” disponível no Portal da OBMEP e apresentar uma proposta de aplicação desse jogo em sala de aula. Atualmente os professores de Matemática enfrentam enormes dificuldades para ensinar diversos conteúdos, em especial, assuntos que exijam grande esforço mental dos alunos, visto que o aluno moderno é um aluno diferenciado e novas práticas são necessárias para uma efetiva aprendizagem. Assim, o uso de jogos na sala de aula é uma opção pedagógica interessante. O jogo “O Números Secreto” foi escolhido pois contribui no desenvolvimento da lógica matemática, no teorema fundamental da contagem e noções básicas de probabilidade. O aplicativo foi desenvolvido na plataforma SCRATCH e as folhas de atividades foram elaboradas através do aplicativo CANVAS. Através da aplicação do jogo em sala de aula observou-se uma melhora gradual dos alunos nas estratégias para vencer o jogo, bem como o interesse pelos conteúdos trabalhados.

Palavras-chave: Jogos. SCRATCH. Princípio Fundamental da Contagem. Lógica Matemática.

ABSTRACT

The present work has, as its objective, the development of an application of the game “The Secret Number”, available on the OBMEP’s website, and its proposed use in the classroom. Currently, Math teachers face enormous difficulties in teaching various contents, especially topics that require great mental effort from students, since the modern student is a differentiated one who requires new and innovative practices for effective learning. So, the use of games in the classroom is an interesting pedagogical option. The game “The Secret Number” was chosen as it contributes to the development of mathematical logic, the fundamental theorem of counting, and basic notions of probability. The application was developed on the SCRATCH platform and the activity sheets were created using the CANVAS application. Through the application of the game in the classroom, a gradual improvement was observed in the students’ strategies to win the game, as well as an increase in their interest in the contents being taught.

Keywords: Games. SCRATCH. Fundamental Counting Principle. Mathematical Logic.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Logo da plataforma SCRATCH	17
Figura 2.2 – Cenário do jogo “O Número Secreto”	18
Figura 2.3 – Fantasia do Personagem Verificar	20
Figura 2.4 – Script do personagem Verificar para executar ações iniciais	21
Figura 2.5 – Script de verificação e setup do primeiro acionamento do personagem Verificar	22
Figura 2.6 – Script de verificação e setup do segundo acionamento do personagem Verificar	22
Figura 2.7 – Script de verificação e execução do terceiro acionamento do personagem Verificar	23
Figura 2.8 – Script de verificação e setup do quarto acionamento do personagem Verificar	23
Figura 2.9 – Script de verificação e setup do quinto acionamento personagem Verificar	24
Figura 2.10 – Script de ocultação do personagem Verificar	24
Figura 2.11 – Fantasias dos Personagens Unidade	25
Figura 2.12 – Script de posicionamento e setup da fantasia do Personagem U1	25
Figura 2.13 – Lógica de Escolha da Fantasia dos Personagens Unidade	27
Figura 2.14 – Escolha da fantasia U1-7 para a execução do exemplo	27
Figura 2.15 – Fantasias dos personagens Dezena	28
Figura 2.16 – Script de posicionamento e setup da fantasia do Personagem D1	29
Figura 2.17 – Lógica de escolha da fantasia dos Personagens Dezena	30
Figura 2.18 – Escolha da fantasia U1-8 para a execução do exemplo	30
Figura 2.19 – Fantasias dos personagens Centena	31
Figura 2.20 – Script de posicionamento e setup da fantasia do Personagem C1	32
Figura 2.21 – Lógica de escolha da fantasia dos Personagens Centena	33
Figura 2.22 – Escolha da fantasia U1-4 para a execução do exemplo	34
Figura 2.23 – Fantasias do personagem Unidade do Número Secreto	35
Figura 2.24 – Script de configuração da Unidade do Número Secreto	35
Figura 2.25 – Script do encanto lançado sobre da unidade do Número Secreto	36
Figura 2.26 – Lógica de escolha da fantasia do personagem Unidade do Número Secreto	37
Figura 2.27 – Escolha da fantasia U5 para a execução do exemplo	38
Figura 2.28 – Fantasias do personagem Dezena do Número Secreto	38
Figura 2.29 – Script de setup do personagem Dezena do Número Secreto	39
Figura 2.30 – Lógica de escolha da fantasia do personagem Dezena do Número Secreto	39
Figura 2.31 – Movimento randômico das fantasias do personagem Dezena do Número Secreto	40
Figura 2.32 – Escolha da fantasia U7 para execução do exemplo	40
Figura 2.33 – Fantasias do personagem Centena do Número Secreto	41
Figura 2.34 – Script de setup do personagem Centena do Número Secreto	41

Figura 2.35 – Lógica de escolha da fantasia do personagem Centena do Número Secreto	42
Figura 2.36 – Script de escolha randômica do personagem Centena do Número Secreto	43
Figura 2.37 – Escolha da fantasia U4 para a execução do exemplo	43
Figura 2.38 – Fantasias dos personagens Dica	44
Figura 2.39 – Script de setup do personagens Dica1	45
Figura 2.40 – Contabilização das variáveis verdes, amarelas e vermelhas referente a unidade na primeira tentativa	46
Figura 2.41 – Contabilização das variáveis verdes, amarelas e vermelhas referente a dezena na primeira tentativa	47
Figura 2.42 – Contabilização das variáveis verdes, amarelas e vermelhas referente a centena na primeira tentativa	47
Figura 2.43 – Script para o caso de três números corretos nos lugares certos	48
Figura 2.44 – Script para o caso de dois números certos nos lugares certos	49
Figura 2.45 – Lógica de escolha da fantasia do personagens Dica	50
Figura 2.46 – Script do exemplo realizado no início do jogo	51
Figura 2.47 – Fantasias do personagem Merlin	52
Figura 2.48 – Script de interação entre o personagem Merlin e o jogador	53
Figura 2.49 – Script de interação entre o personagem Merlin e o jogador	54
Figura 2.50 – Lógica do personagem Merlin	55
Figura 2.51 – Lógica do personagem Merlin	55
Figura 2.52 – Script explicação do funcionamento das dicas	56
Figura 2.53 – Script da explicação de jogada	57
Figura 2.54 – Script do exemplo, setando o exemplo e o número secreto	58
Figura 2.55 – Exemplo de jogada	59
Figura 2.56 – Personagem Merlin solicita que o jogador clique sua primeira tentativa	59
Figura 2.57 – Alternâncias das fantasias do personagem Merlin na hora do encanto	60
Figura 2.58 – Resposta do personagem Merlin em caso de resposta errada	60
Figura 2.59 – Aviso de última tentativa	61
Figura 2.60 – Declaração de derrota e convite a nova tentativa	62
Figura 2.61 – Declaração de Vitória	62
Figura 2.62 – Fantasia do personagem Gato	63
Figura 2.63 – Lógica e critérios para a definição do Número Secreto	64
Figura 2.64 – Jogo Mastermind	65
Figura 2.65 – Tabuleiro Jogo Mastermind	66
Figura 2.66 – odelo de tabuleiro Jogo da Senha	67
Figura 2.67 – Exemplo de jogada no Wordle	68
Figura 2.68 – Exemplo de jogada no Wordle	69
Figura 2.69 – Exemplo de jogada no TERMO	70

Figura 3.1 – Fachada da Escola	71
Figura 3.2 – Momento da apresentação do jogo	73
Figura 3.3 – Preenchimento da folha de atividades	76
Figura 3.4 – Momento em que aluno acertou na primeira tentativa	77
Figura 3.5 – Momento em que aluna acertou na primeira tentativa	78
Figura 3.6 – Dia de aula teórica	79
Figura 3.7 – Premiação do aluno com maior número de acertos	82
Figura 3.8 – Alunos participando do quinto dia de atividades	83
Figura 3.9 – Um dígito certo na posição correta	84
Figura 3.10 – Um número certo na posição errada	85
Figura 3.11 – Um número certo na posição correta	86
Figura 3.12 – Dois números estão certos e na posição correta	87
Figura 3.13 – Tentativa correta - Vitória	87
Figura 4.1 – Desempenho do 6ºA	95
Figura 4.2 – Desempenho do 7ºA	96
Figura 4.3 – Desempenho do 8ºA	97
Figura 4.4 – Evolução das turmas durante o projeto	98

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Ordem sequencial das Fantasias dos personagens U e D.	26
Tabela 2.2 – Ordem sequencial das Fantasias do personagem C.	34
Tabela 2.3 – Tabela das possibilidades de dicas	44
Tabela 4.1 – Quantidade de vitórias dos alunos a cada dez jogadas	94
Tabela 4.2 – Elaborada	94

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	O JOGO “O NÚMERO SECRETO” E SUA IMPLEMENTAÇÃO NO SCRATCH	17
2.1	PERSONAGEM VERIFICAR	20
2.2	PERSONAGENS UNIDADE DAS TENTATIVAS	24
2.3	PERSONAGENS DEZENA	28
2.4	PERSONAGENS CENTENA	31
2.5	PERSONAGEM UNIDADE DO NÚMERO SECRETO	34
2.6	PERSONAGEM DEZENA DO NÚMERO SECRETO	38
2.7	PERSONAGEM CENTENA DO NÚMERO SECRETO	40
2.8	PERSONAGENS DICA	43
2.9	PERSONAGEM MERLIN	51
2.10	PERSONAGEM GATO	63
2.11	VERSÕES DO JOGO	65
3	UMA EXPERIÊNCIA DE APLICAÇÃO DO JOGO “O NÚMERO SECRETO” EM SALA DE AULA	71
3.1	DIA 1 - APRESENTAÇÃO DO PROJETO AOS ALUNOS	72
3.2	DIA 2- APLICAÇÃO DO JOGO ATRAVÉS DO APLICATIVO - PARTE 1	75
3.3	DIA 3 - APLICAÇÃO DO JOGO ATRAVÉS DO APLICATIVO - PARTE 2	76
3.4	DIA 4 - APRESENTAÇÃO SOBRE ANÁLISE COMBINATÓRIA DO PRINCÍPIO FUNDAMENTAL DA CONTAGEM - PARTE 1	78
3.5	DIA 5 - RECEBIMENTO DA TAREFA DE CASA E RESOLUÇÃO DA ATIVIDADE 1	82
3.6	DIA 6 - JOGANDO NO APLICATIVO APÓS APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS MATEMÁTICOS.	88
3.7	DIA 7 – APRESENTAÇÃO DOS GRÁFICOS DE DESEMPENHO.	89
4	ANÁLISES DA APLICAÇÃO DO JOGO EM SALA DE AULA	90
4.1	ANÁLISE DO 1.º DIA DE APLICAÇÃO	90
4.2	ANÁLISE DO 2.º DIA DE APLICAÇÃO	90
4.3	ANÁLISE DO 3.º DIA DE APLICAÇÃO	91
4.4	ANÁLISE DO 4.º DIA DE APLICAÇÃO	91
4.5	ANÁLISE DO 5.º DIA DE APLICAÇÃO	92
4.6	ANÁLISE DO 6.º DIA DE APLICAÇÃO	92
4.7	ANÁLISE DO 7.º DIA DE APLICAÇÃO	93

5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	99
	REFERÊNCIAS	101
APÊNDICE A	FOLHA DE ATIVIDADE 1	102
APÊNDICE B	FOLHA DE ATIVIDADE 2	105
APÊNDICE C	FOLHA DE ATIVIDADE 3	107
6	PRIMEIRO ANEXO	109
7	SEGUNDO ANEXO	111
8	TERCEIRO ANEXO	113
9	QUARTO ANEXO	115

1 INTRODUÇÃO

Tudo vai muito além do que se vê. Algo pode ser simples ao olhar, mas há um processo pelo qual se passou até chegar no resultado final. A Matemática não se baseia somente em números e cálculos. Implícita em muitas coisas do dia a dia, ela passa despercebida.

De acordo com (BAUMGARTEL, 2016), o objetivo da Matemática é tornar o indivíduo capacitado de compreender o mundo e, assim, desenvolver um senso crítico que saiba analisar problemas e elaborar estratégias com argumentações e justificativas capazes de fornecer confiança perante os desafios, tornando-o um cidadão reflexivo e construtivo.

Desta forma, os jogos usados a muito tempo como fonte de entretenimento vêm para auxiliar no desenvolvimento das pessoas como uma forma de se tornar o ensino mais leve e lúdico. Segundo (VICTAL et al., 2015), o uso de jogos digitais possibilita novas habilidades e auxilia no desenvolvimento psicomotor e social, tornando o ambiente mais propício para a interação dos estudantes, e possibilitando uma maior concentração e foco na aprendizagem.

Com a utilização de jogos a Matemática passa a ser vista de forma mais lúdica. Elaborar e experimentar estratégias faz o estudante refletir sobre suas ações. Esse processo desenvolve o senso crítico e lógico, avaliando a necessidade ou não de novas propostas de resolução.(BAUMGARTEL, 2016).

O Jogo, para ser efetivo em sala de aula, deve ter seu objetivo bem definido. Segundo (VICTAL et al., 2015), os jogos podem ser simples mas com uma boa descrição de onde deseja-se chegar, e o que irá aprender com sua aplicação, com fornecimento de “feedback” em todas as etapas. Após a aplicação, é necessário avaliar o nível de alcance desses objetivos.

Os jogos podem ser parte integrante do ensino e desta forma potencializar a aprendizagem. Neste sentido, esse projeto irá abordar a construção de um aplicativo denominado “O Número Secreto”, baseado em um jogo de mesmo nome disponível como uma proposta de atividade para alunos do ensino fundamental no portal da OBMEP. Neste jogo, o jogador deve descobrir uma senha a partir de tentativas e análise lógica de feedbacks às tentativas realizadas, trabalhando conceitos de Análise Combinatória, Princípio Fundamental da Contagem e Lógica Matemática. LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL (1996) (DIRETRIZES, 1996)

A Matemática é uma Ciência aperfeiçoada ao longo dos séculos e sempre há buscas por novos métodos e técnicas. Contudo, ela vem sofrendo uma discriminação nos últimos tempos, devido à dificuldade de assimilá-la. (MOREIRA et al.,) fala sobre o desinteresse dos alunos por aprender essa matéria, seguido pela falta de engajamento de pessoas que deveriam ajudar a aumentar esse interesse.

Ainda há o tradicionalismo na aplicação desse conhecimento, centralizada no professor, com o agravo de receber estudantes que sofrem com um bombardeio tecnológico estimulante constante (VICTAL et al., 2015). Estes sentem-se desestimulados a ficarem parados ouvindo e resolvendo problemas, não permitindo criar experiências e aplicabilidades.

Da mesma forma (BAUMGARTEL, 2016) reafirma sobre a fragmentação do estudo, onde teoria e exercício são apresentados através de resolução de problemas algorítmicos, trabalhando a memorização e mecanização, e nada de aplicação na vida real.

Para (BAUMGARTEL, 2016) essa é uma problemática enfrentada por diversos profissionais da área da educação, em especial professores de Matemática. Segundo eles, por mais esforço que se faça durante as aulas, o resultado da aprendizagem sempre fica muito abaixo do esperado, e existe uma grande dificuldade de se compartilhar conteúdos e teorias. Ainda mais por terem ficado quase 2 anos com o ensino a distância. Segundo a (UNESCO, 2020), acredita-se que esse período gerou um novo perfil de estudantes. Essa conexão e condicionamento ao uso de mídias, gerou alguns atrasos na aprendizagem por não possuírem a presença do professor na orientação e aconselhamento dos estudos. Essa queda na aprendizagem pode se alastrar por mais de uma década.

Tendo em vista estes fatores, se faz necessário capitar a atenção e o empenho desses estudantes, e nada melhor que adentrar ao mundo da tecnologia em que eles estão inseridos para uma maior eficiência no desenvolvimento da lógica Matemática. Pensar e tentar resolver situações problema é o ponto central desta proposta. Fazer com que o aluno empenhe energia e realize um esforço mental para solucionar o desafio.

A ideia de trazer jogos digitais para a sala de aula se deve a diversos fatores. Além dos estudantes terem a cada dia um perfil mais tecnológico, estes alunos precisam mudar alguns conceitos de aplicabilidade da Matemática e a análise de seus resultados. Em outras palavras, o uso dessa tecnologia permite despertar o interesse, e desta forma fixar o conhecimento, e ainda aprimorar habilidades. E assim ter um aluno participativo, concentrado, que está absorvendo os conteúdos escolares, aprendendo resolver problemas, comunicar-se e elaborar estratégias (BAUMGARTEL, 2016).

Para (VICTAL et al., 2015) o pensamento de que o uso de jogos traz o individualismo é falso. Na verdade faz o contrário, torna o ambiente mais descontraído, permitindo que aqueles alunos que tem medo de se pronunciar em sala de aula, sintam-se à vontade para exprimir suas idéias.

Na visão ainda de (VICTAL et al., 2015), os alunos sentem-se motivados pelo desafio do jogo, conseguem por em prática aquilo que foi explicado em aula. E além de tudo o retorno é quase que imediato, podendo-se traçar novos métodos de aplicação e avaliação.

Sendo assim, após pesquisas de jogos que pudessem ser aplicados para trabalhar os conceitos matemáticos desejados (Análise Combinatória, Princípio Fundamental da Contagem e Probabilidade Básica), foi selecionado o jogo “O Número Secreto” e o sistema de programação “Scratch” para arquitetar e implementar esse jogo em um aplicativo, buscando criar uma atividade interativa e convidativa aos participantes.

Com o aplicativo pronto iniciou-se o processo de aplicação e análise dos resultados, que se deu através de uma sequência didática, implementada em diferentes fases. O conteúdo foi empregado as turmas do ensino fundamental do 6º ao 8º ano, da Escola Estadual Professor

João Pessoa Maschieto, localizada na cidade de Mogi Guaçu/SP.

Com todas as fases aplicadas foram levantados dados que geraram resultados qualitativos e quantitativos, mostrando como esta metodologia pode auxiliar o professor em sala de aula. A partir desses dados foi possível fazer uma análise crítica dos benefícios e pontos que devem ser considerados com atenção.

Resumindo, este trabalho tem como objetivo elaborar e desenvolver um aplicativo referente ao jogo “O Número Secreto” e apresentar uma proposta de aplicação em sala de aula e evidenciar sua efetividade no desenvolvimento da lógica matemática dos estudantes.

2 O JOGO “O NÚMERO SECRETO” E SUA IMPLEMENTAÇÃO NO SCRATCH

Para a criação de um aplicativo deve-se optar por alguma plataforma de desenvolvimento. Dentre as inúmeras opções disponíveis no mercado, decidiu-se pela plataforma SCRATCH (MALONEY et al., 2010), que é uma linguagem de programação lúdica através de uma dinâmica de interação entre personagens que são programados via blocos gráficos de comandos encaixantes, como em um quebra-cabeças. A plataforma escolhida foi desenvolvida pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT) Media Lab em 2007, sob a responsabilidade de Mitchel Resnick.

A justificativa de tal escolha se dá pelo fato de que a grande maioria das plataformas utilizam uma linguagem de programação complexa. Com o SCRATCH esse processo de desenvolvimento se dá de forma mais fácil e com ludicidade, sendo acessível para estudantes do ensino fundamental e médio.

Em acréscimo a isso, a programação por blocos gráficos é superior no que se refere a interface do aplicativo e se mostra mais atrativo aos alunos.

Figura 2.1 – Logo da plataforma SCRATCH



Fonte: <https://planetcode.com.br/tag/scratch/>

Assim como as histórias e contos, os jogos eletrônicos possuem uma gama de personagens que dão consistência, contexto e vida a trama narrada.

Neste sentido, idealizamos um jogo denominado “O Número Secreto” em que o jogador deve descobrir uma senha a partir de tentativas e análise lógica de feedbacks às tentativas realizadas.

Nesse jogo se destaca um personagem principal denominado “Merlin”, que desafia e faz a interação entre a máquina e jogador.

Figura 2.2 – Cenário do jogo “O Número Secreto”



Fonte: Elaborada pelo autor

O jogo possui ainda outros 25 personagens que executam suas funções muitas vezes sem serem notados pelo jogador, mas que são de grande importância na programação e execução do jogo. O jogo também possui 15 variáveis que estão relacionadas aos personagens ou a dinâmica de programação do jogo.

Os personagens são:

- a) **Merlin** : personagem tipo mágico, com três fantasias para simular movimento, responsável pela interação do jogo com o jogador;
- b) **Gato**: personagem fictício, pela elaboração aleatória do número secreto;
- c) **Verificar**: personagem tipo seta de verificação, com uma única fantasia, responsável por analisar a dica fornecida pelo jogador;
- d) **U1, U2, U3, U4, U5**: personagens tipo número para representar a unidade das dicas do jogador, com 10 fantasias, sendo uma interrogação e uma para cada unidade da dica a ser escolhida pelo jogador;
- e) **D1, D2, D3, D4, D5**: personagens tipo número para representar a dezena das dicas do

jogador, com 10 fantasias, sendo uma interrogação e uma para cada dezena da dica a ser escolhida pelo jogador;

- f) **C1, C2, C3, C4, C5**: personagens tipo número para representar a centena das dicas do jogador, com 9 fantasias, sendo uma interrogação e uma para cada centena da dica a ser escolhida pelo jogador;
- g) **U**: personagem do tipo número para representar a unidade do número secreto, com 10 fantasias, sendo uma a interrogação e uma para cada possibilidade de escolha aleatória da unidade do número secreto;
- h) **D**: personagem do tipo número para representar a dezena do número secreto, com 10 fantasias, sendo uma a interrogação e uma para cada possibilidade de escolha aleatória da dezena do número secreto;
- i) **C**: personagem do tipo número para representar a centena do número secreto, com 9 fantasias, sendo uma a interrogação e uma para cada possibilidade de escolha aleatória da centena do número secreto;
- j) **Dica 1, Dica 2, Dica 3, Dica 4 , Dica 5**: personagem com três bolinhas nas cores vermelha, amarela e verde, para representar as dicas de *feedback* às tentativas do jogador, com 9 fantasias, contemplando todas as possibilidades de dicas.

As variáveis são:

- a) **dica**: variável inteira de 1 até 5, utilizada pelos personagens Dica 1, Dica 2, Dica 3, Dica 4 e Dica 5, sendo um marcador para informar em qual tentativa se está analisando os números inseridos pelo jogador.
- b) **dica1, dica2, dica3, dica4 e dica5**: variáveis inteiras utilizada pelo personagem Verificar, podendo ser configurada com 3 valores: valor 0 indicando que a tentativa em questão está desabilitada e ainda não foi realizada; valor 1 indicando que a tentativa em questão está habilitada para realização; valor 2 indicando que a tentativa em questão está desabilitada e já foi realizada.
- c) **UU, DD e CC**: variáveis utilizadas pelos personagens unidade, dezena e centena, respectivamente, armazenando todas as tentativas de unidade, dezena e centena inseridas pelo jogador.
- d) **vermelhas, amarelas e verdes**: variáveis utilizadas pelos personagens Dica 1, Dica 2, Dica 3, Dica 4 e Dica 5, que armazenam as quantidades de números digitados pelo jogador que, respectivamente, não fazem parte do número secreto, fazem parte do número secreto mas estão em posição errada e fazem parte do número secreto e estão em posição correta.

- e) **unidade, dezena e centena**: variáveis utilizadas pelos personagens Gato, Merlin, U, D e C. Estas variáveis armazenam o valor aleatório da unidade, dezena e centena do número secreto.

A seguir serão expostos todos os 26 personagens que compõem este jogo e a programação de cada um deles.

2.1 PERSONAGEM VERIFICAR

O personagem Verificar tem a função de comparar o número inserido pelo jogador com o número secreto selecionado pelo software.

Figura 2.3 – Fantasia do Personagem Verificar



Fonte: Elaborada pelo autor

O jogador para iniciar o jogo deve clicar em uma bandeirinha verde que fica no canto superior esquerdo do aplicativo. Neste momento, o personagem Verificar recebe imediatamente uma mensagem para estabelecer as configurações iniciais do jogo e, após isso, este personagem é direcionado para o lado direito da unidade, dezena e centena da primeira tentativa a ser feita pelo jogador (a cada tentativa esse personagem será realocado ao lado direito da unidade, dezena e centena da tentativa em questão). Nestas configurações iniciais, as variáveis dica1, dica2, dica3, dica4 e dica5 terão seus valores setados respectivamente em 1, 0, 0, 0 e 0 para indicar que a tentativa em questão é a primeira tentativa. Esta marcação de variáveis é importante como um registro para que o personagem saiba em qual tentativa está atuando. Como vimos, as variáveis dica1, dica2, dica3, dica4 e dica5 podem assumir valores 0, 1 e 2, e estes valores estabelecem quando determinadas ações de outros personagens devem ou não serem executadas.

Figura 2.4 – Script do personagem Verificar para executar ações iniciais



Fonte: Elaborada pelo autor

Ao clicar em Verificar pela primeira vez será realizada a seguinte conferência: será verificado se a variável dica1 é igual a 1, se as variáveis UU e DD são maiores do que -1 (e desta maneira qualquer valor maior que -1 pode ser atribuído para essas duas variáveis); verifica-se também se a variável CC é maior do que 0 (pois não pode haver tentativas menores do que 100). Essa conferência é necessária para que a mensagem *Verificar dica1* não seja transmitida antes de todos os números da tentativa terem sido escolhidos, garantindo assim que nenhuma ação seja feita caso haja um clique do mouse no personagem Verificar antes da escolha das unidade, dezena e centena da tentativa em questão.

Confirmada a conferência acima, muda-se a variável dica 1 para 2 e a variável dica 2 para 1. Essa mudança é fundamental para que seja liberada apenas a alternativa na qual se está trabalhando, sendo um novo sensor para o próximo clique. Feito isso, o ícone verificar muda de posição e fica aloca ao lado direito da unidade da segunda tentativa.

Figura 2.5 – Script de verificação e setup do primeiro acionamento do personagem Verificar

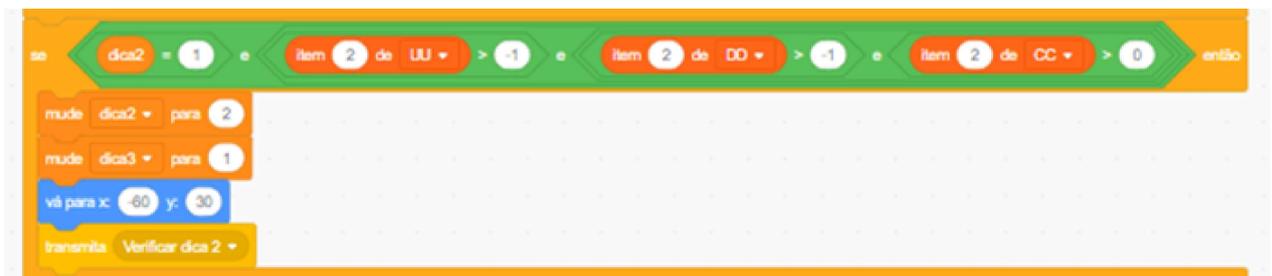


Fonte: Elaborada pelo autor

Finalizando esse procedimento, será transmitida a mensagem *Verificar dica 1* para o personagem Dica1, no qual irá realizar a comparação entre os caracteres da tentativa enviada pelo jogador com os caracteres do número secreto. No caso desses números serem iguais o jogo termina e o personagem Dica1 assume a fantasia representando que os três caracteres estão corretos e na posição correta, caso contrário o personagem Dica1 definirá a sua fantasia conforme a quantidade de caracteres corretos ou não, em locais corretos ou não. Neste segundo caso abre-se uma nova tentativa para o jogador.

Ao clicar em Verificar pela segunda vez, ocorre uma primeira verificação conferindo se a dica 2 é igual a 1, se o item 2 da variável UU é maior que -1, se o item 2 da DD maior que -1 e se o item 2 de CC é maior que 0. Em termos gerais essa verificação limita o uso do número zero na centena do número. Após isso o personagem Verificar desloca-se para a posição ao lado da unidade da terceira tentativa juntamente com a transmissão do sinal *Verificar dica 2* para o personagem Dica 2.

Figura 2.6 – Script de verificação e setup do segundo acionamento do personagem Verificar



Fonte: Elaborada pelo autor

Ao terceiro clique, as verificações realizadas nos cliques anteriores ocorrem para o item 3, além disso as variáveis dica 3 e dica 4 recebem os valores 2 e 1 respectivamente. Mais duas ações ocorrem nesse clique, o ícone verificar desloca-se para o lado direito da unidade da quarta tentativa. Ademais tem-se transmissão da mensagem *Verificar dica 3* para o personagem Dica 3, o qual irá efetuar a comparação entre a tentativa e o número secreto.

Figura 2.7 – Script de verificação e execução do terceiro acionamento do personagem Verificar

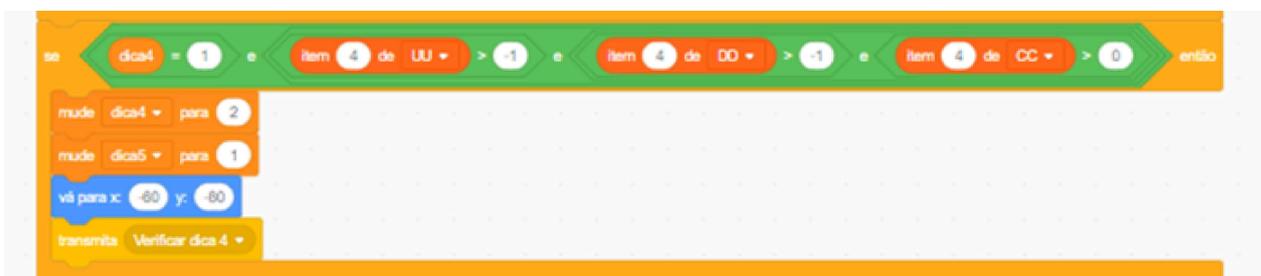


Fonte: Elaborada pelo autor

Ao receber 1, a variável dica4 habilitará a quarta tentativa para que o jogador possa novamente inserir sua dica. Após isso ao ser clicado, o personagem Verificar analisa o item 4 das variáveis UU, DD e CC, confirmando que os números estão digitados. Nesse momento o valor 2 é atribuído a variável dica4 e 1 na variável dica5, assim o ícone verificar se posiciona ao lado direito da unidade do quinta tentativa.

A mensagem *Verificar dica 4* é transmitida para que o personagem Dica 4 possa comparar a tentativa com o número secreto, efetuando assim a escolha adequada da fantasia, fornecendo a última dica para o jogador em caso negativo ao teste de comparação entre a tentativa e o número secreto.

Figura 2.8 – Script de verificação e setup do quarto acionamento do personagem Verificar



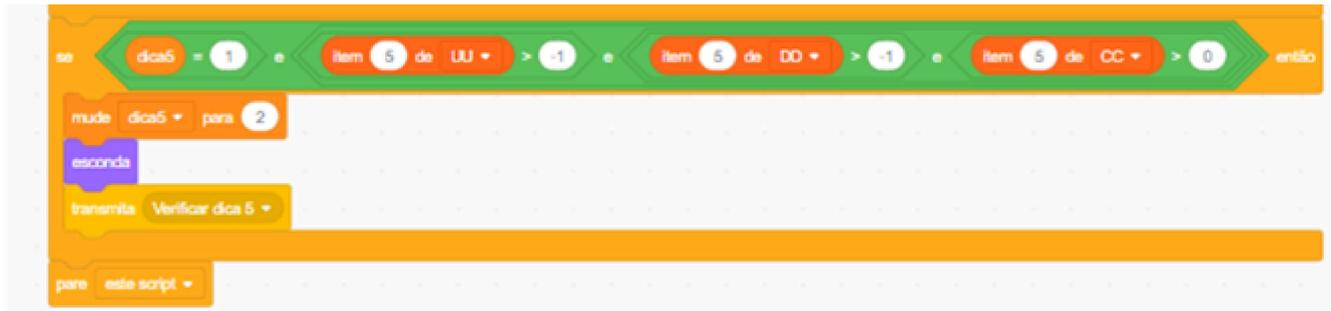
Fonte: Elaborada pelo autor

Enfim, na última tentativa, após as verificações da variável dica5 e dos itens 5 das

variáveis UU, DD e CC, adiciona-se 2 à dica 5. Isso faz com que a quinta tentativa não possa mais ser manifestada. Em seguida o personagem Verificar fica oculto permanentemente até o próximo jogo.

A mensagem *Verificar dica 5* é enviada para o personagem Dica 5, o qual deverá realizar a última comparação entre a tentativa e o número secreto.

Figura 2.9 – Script de verificação e setup do quinto acionamento personagem Verificar



Fonte: Elaborada pelo autor

No caso do jogador acertar o número antes da quinta tentativa, uma mensagem *Ocultar verificar* será recebida, e esta mensagem fará o personagem Verificar ficar oculto.

Figura 2.10 – Script de ocultação do personagem Verificar

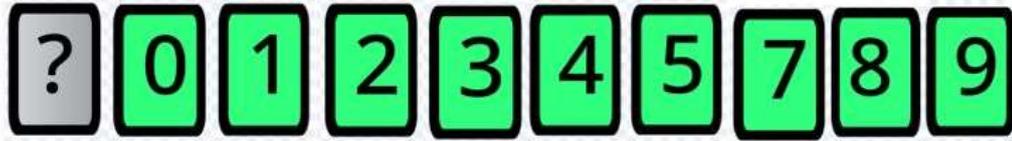


Fonte: Elaborada pelo autor

2.2 PERSONAGENS UNIDADE DAS TENTATIVAS

Nesta seção será realizada a descrição dos personagens U1, U2, U3, U4 e U5, que representam as unidades das cinco tentativas possíveis no jogo. Esses personagens possuem 10 fantasias diferentes denominadas respectivamente por U1, U1-0, U1-1, U1-2, U1-3, U1-4, U1-5, U1-7, U1-8 e U1-9.

Figura 2.11 – Fantasias dos Personagens Unidade



Fonte: Elaborada pelo autor

Esses personagens executam suas funções conforme são clicados. A cada clique o personagem troca sua fantasia, podendo sofrer alterações entre as dez variações citada acima.

Ao iniciar o jogo o personagem U1 assume a sua primeira fantasia, representada pelo ponto de interrogação. Essa ação sucede em decorrência da unidade UU ser setada em -1, garantindo assim que ao ser clicada uma primeira vez este personagem não utilizará mais a sua primeira fantasia até que outra partida se inicie.

Além disso, esses personagens são alocados nas posições: U1(-130, 140), U2(-130, 85), U3(-130, 30), U4(-130, -25) e U5(-130, -80), sendo configuradas no modo não arrastável. Essas posições são definidas pelo cenário do jogo, que possui uma resolução de 480×360 , em que a posição horizontal varia de -240 até 240 no eixo das abscissas e a posição vertical de -180 até 180 no eixo das ordenadas.

Figura 2.12 – Script de posicionamento e setup da fantasia do Personagem U1



Fonte: Elaborada pelo autor

Por critério de conveniência as fantasias são enumeradas na respectiva sequência, conforme a tabela abaixo.

Fantasia	Número da Fantasia
?	1
0	2
1	3
2	4
3	5
4	6
5	7
7	8
8	9
9	10

Tabela 2.1 – Ordem sequencial das Fantasias dos personagens U e D.

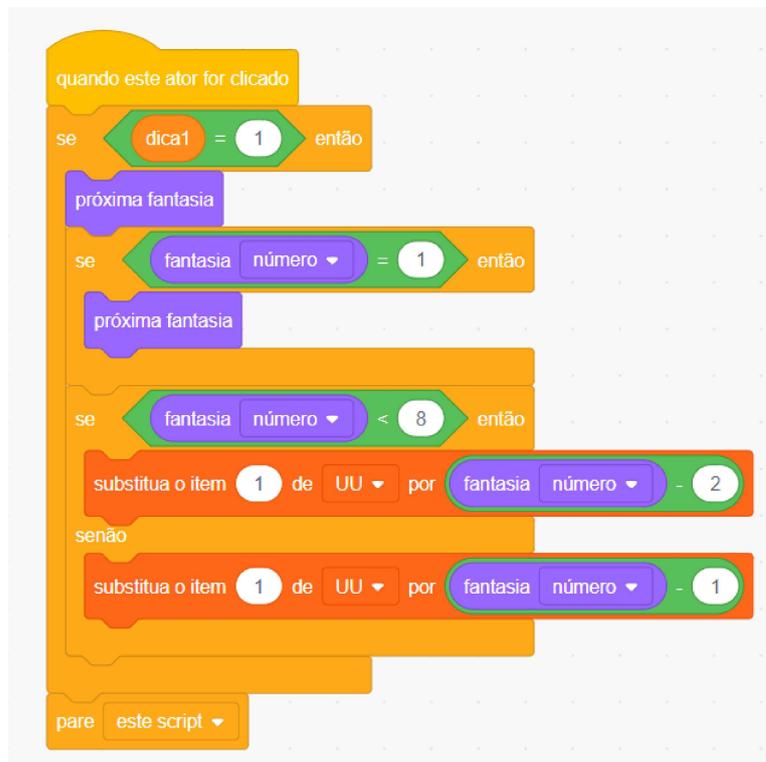
Note que existe uma discrepância entre o número da fantasia e o número que a fantasia representa no palpite. Essa discordância é de duas unidades para valores menores que 8. Por esta razão deve-se subtrair dois do número da fantasia para que ela seja selecionada corretamente.

Para números maiores ou igual a 8 essa diferença entre o dígito escolhido e o número da fantasia passa a ser 1, isso devido ao fato do número 6 estar excluído do jogo.

Desse modo, ao clicarmos na unidade em qualquer palpite não há a possibilidade de se escolher o ponto de interrogação, que está condicionado ao valor -1 em cada item da variável UU.

Ao finalizar esse palpite e clicar na tecla verificar este script para de funcionar imediatamente.

Figura 2.13 – Lógica de Escolha da Fantasia dos Personagens Unidade



Fonte: Elaborada pelo autor

Dentro das funções deste personagem temos, no início do jogo, uma função onde o personagem Merlin faz um exemplo de jogada, selecionando a fantasia U1-7 que representa o número 7.

Figura 2.14 – Escolha da fantasia U1-7 para a execução do exemplo

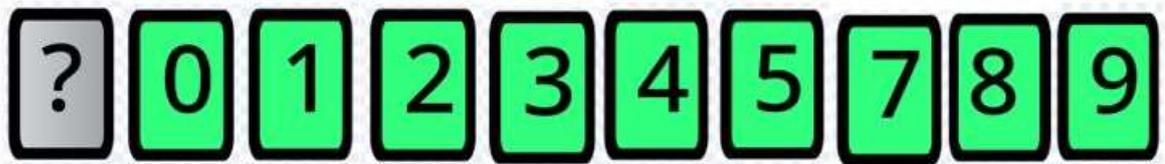


Fonte: Elaborada pelo autor

2.3 PERSONAGENS DEZENA

Nesta seção será realizada a descrição dos personagens D1, D2, D3, D4 e D5, que representam as dezenas das cinco tentativas possíveis no jogo. Esses personagens possuem 10 fantasias diferentes denominadas respectivamente por U1, U1-0, U1-1, U1-2, U1-3, U1-4, U1-5, U1-7, U1-8 e U1-9. Note que por conveniência de programação estas são as mesmas fantasias utilizados pelos personagens unidade.

Figura 2.15 – Fantasias dos personagens Dezena



Fonte: Elaborada pelo autor

Assim como os personagens Unidade, esses personagens executam suas funções conforme são clicados. A cada clique o personagem troca sua fantasia, podendo sofrer alterações entre as dez variações citada acima.

Ao receberem a mensagem *Inicializar*, os personagens Dezena são alocados nas respectivas posições: D1(-165, 140), D2(-165, 85), D3(-165, 30), D4(-165, -25) e D5(-165, -80), ficando no modo não arrastável.

De forma análoga aos personagens Unidade, ao iniciar o jogo os 5 personagens das dezenas assumem sua primeira fantasia, representada pelo ponto de interrogação. Essa ação dá-se em decorrência da variável DD ser configurada em -1, garantindo assim que ao ser clicada uma primeira vez este personagem não utilizará mais a sua primeira fantasia até que outra partida se inicie.

Figura 2.16 – Script de posicionamento e setup da fantasia do Personagem D1



Fonte: Elaborada pelo autor

Ao clicar no personagem Dezena, será realizada uma verificação, confirmando se o jogador está clicando na dezena da tentativa correta, e sendo positivo o resultado desse teste, ocorrerá a mesma lógica dos personagens “Unidade”, fazendo a troca de fantasia ao ser clicado.

Mais uma vez devido a discrepância entre o número da fantasia e o número a ser escolhido pelo jogador, conforme pode-se observar na Tabela 1, a cada clique para valores menores que oito, subtrai-se dois do valor de referência da fantasia, e desse modo a fantasia correta será selecionada. Devido ao fato de não se ter o número seis no jogo, para fantasias maiores ou iguais a 8 essa discrepância cai para 1, o que é corrigido subtraindo-se 1 do número da fantasia selecionada. Ao final desse procedimento o script é paralisado.

Figura 2.17 – Lógica de escolha da fantasia dos Personagens Dezena



Fonte: Elaborada pelo autor

Dentro das funções deste personagem temos, no início do jogo, uma função onde o personagem Merlin faz um exemplo de jogada, selecionando a fantasia U1-8 que representa o número 8.

Figura 2.18 – Escolha da fantasia U1-8 para a execução do exemplo

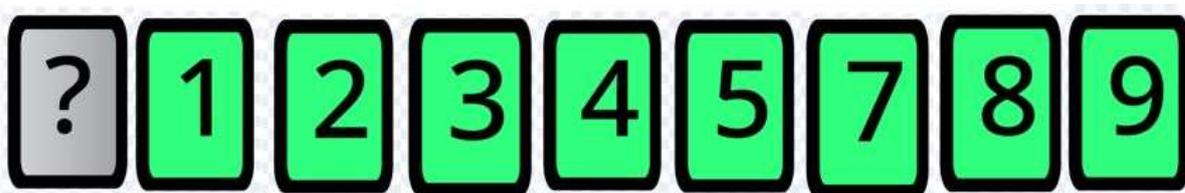


Fonte: Elaborada pelo autor

2.4 PERSONAGENS CENTENA

Nesta seção será realizada a descrição dos personagens C1, C2, C3, C4 e C5, que representam as centenas das cinco tentativas possíveis no jogo. Esses personagens possuem 9 fantasias diferentes denominadas respectivamente por U1, U1-1, U1-2, U1-3, U1-4, U1-5, U1-7, U1-8 e U1-9. Estes personagens possuem uma certa diferença com relação as fantasias dos personagens Unidade e Dezena, estando excluídas as fantasias zero e seis. A Fantasia zero não faz parte das fantasias da centena, pois segundo as regras do jogo, os possíveis números secretos estão entre 100 e 999.

Figura 2.19 – Fantasias dos personagens Centena



Fonte: Elaborada pelo autor

Os personagens Centena executam suas função conforme são clicados. A cada clique o personagem troca sua fantasia, podendo sofrer alterações entre as nove variações citadas acima.

Ao iniciar o jogo o personagem C1 assume a sua primeira fantasia, representada pelo ponto de interrogação. Essa ação sucede em decorrência da unidade CC ser configurada em -1, garantindo assim que ao ser clicada uma primeira vez este personagem não utilizará mais a sua primeira fantasia até que outra partida se inicie.

Além disso, esses personagens ao receberem a mensagem '*Inicializar*' são alocados nas posições: C1(-200, 140), C2(-200, 85), C3(-200, 30), C4(-200, -25) e C5 (-200, -80), sendo configuradas no modo não arrastável. Por fim o Script é paralisado.

Figura 2.20 – Script de posicionamento e setup da fantasia do Personagem C1



Fonte: Elaborada pelo autor

Quando o personagem Centena for clicado, uma primeira verificação acontece para checar se o clique está acontecendo na tentativa correta, como mostra a Figura 2.21. Caso essa verificação seja verdadeira, a fantasia do personagem é trocada para a próxima fantasia; caso contrário, nada acontece. Esta mesma programação está presente também nos personagens C2, C3, C4 e C5.

Figura 2.21 – Lógica de escolha da fantasia dos Personagens Centena



Fonte: Elaborada pelo autor

Como este personagem não possui a fantasia “Zero”, para fantasias com números menores que 7, deve-se subtrair 1 e para fantasias com números maiores ou iguais a 7, os números selecionados já corresponderão as respectivas fantasias, conforme mostra a Tabela 2.2.

Fantasia	Número da Fantasia
?	1
1	2
2	3
3	4
4	5
5	6
7	7
8	8
9	9

Tabela 2.2 – Ordem sequencial das Fantasias do personagem C.

Após todos estes procedimentos o Script será paralisado.

Dentro das funções deste personagem temos, no início do jogo, uma função onde o personagem Merlin faz um exemplo de jogada, selecionando a fantasia U1-4 que representa o número 4.

Figura 2.22 – Escolha da fantasia U1-4 para a execução do exemplo



Fonte: Elaborada pelo autor

2.5 PERSONAGEM UNIDADE DO NÚMERO SECRETO

O personagem a ser descrito nesta seção é o personagem “U”, que representa a unidade do número secreto. Esse personagem possui 10 fantasias diferentes denominadas respectivamente por U?, U0, U1, U2, U3, U4, U5, U7, U8 e U9.

As fantasias do personagem U diferem das fantasias dos personagens U1, U2, U3, U4 e U5 pela cor laranja, conforme mostra a Figura 2.23.

Figura 2.23 – Fantasias do personagem Unidade do Número Secreto



Fonte: Elaborada pelo autor

Ao receber a mensagem *Inicializar*, este personagem se veste com a fantasia que representa o ponto de interrogação e é alocado na posição $(-130, -140)$, ficando em modo não arrastável, como mostra a Figura 2.24.

Figura 2.24 – Script de configuração da Unidade do Número Secreto



Fonte: Elaborada pelo autor

O script da Figura 2.25 faz com que o personagem U troque sua fantasia seqüencialmente com um intervalo de 0,2 segundos entre cada troca, retornando no final para a fantasia U?. Isto ocorre no momento em que o personagem Merlin simula fazer um encanto. Essas alterações passam a impressão para o jogador de dinamismo na escolha do número secreto.

Figura 2.25 – Script do encanto lançado sobre da unidade do Número Secreto



Fonte: Elaborada pelo autor

Como mostra a Figura 2.26, para revelar a unidade do número secreto, o personagem deve receber a mensagem *Mostrar solução*.

Figura 2.26 – Lógica de escolha da fantasia do personagem Unidade do Número Secreto



Fonte: Elaborada pelo autor

Ao receber a mensagem *Mostrar solução*, o personagem é vestido com a fantasia U0, que representa o número zero (esta mudança não é perceptível, pois ocorre em uma fração de segundo). Em seguida, testa-se a variável unidade: caso ela seja maior do que 5 deve-se então subtrair 1 da variável unidade e o resultado dessa subtração será utilizado para variar as fantasias, de maneira que o número de repetições faça com que se chegue na fantasia correta. Essa manobra é necessária pois, a ordem das fantasias possui uma diferença de uma unidade com relação ao valor configurado na unidade. Essa discrepância é gerada devido à ausência do número 6 entre as fantasias, e por esta razão isso só afeta números maiores do que 5. Para valores da variável unidade menores do que ou igual a 5, a ordem das fantasias corresponde exatamente ao valor da unidade, bastando um laço de repetição para que se encontre a fantasia desejada. A quantidade de repetições será o valor da variável unidade. Ao final disso, o script é paralisado.

Dentro das funções deste personagem temos, no início do jogo há um script em que o

personagem Merlin faz um exemplo de jogada, selecionando a fantasia U5 que representa o número 5.

Figura 2.27 – Escolha da fantasia U5 para a execução do exemplo



Fonte: Elaborada pelo autor

2.6 PERSONAGEM DEZENA DO NÚMERO SECRETO

Nesta seção será descrito o personagem “D”, que representa a dezena do número secreto. Esse personagem possui 10 fantasias que são idênticas as fantasias do personagem U.

Figura 2.28 – Fantasias do personagem Dezena do Número Secreto



Fonte: Elaborada pelo autor

Ao receber a mensagem *Inicializar*, este personagem será alocado na posição $(-165, -140)$, e será configurado no modo não arrastável com a fantasia U?, que representa o ponto de interrogação.

Figura 2.29 – Script de setup do personagem Dezena do Número Secreto



Fonte: Elaborada pelo autor

Do mesmo modo como ocorre a escolha da fantasia utilizada no personagem U tem-se a escolha da fantasia do o personagem D no momento em que se revela o número secreto.

Figura 2.30 – Lógica de escolha da fantasia do personagem Dezena do Número Secreto



Fonte: Elaborada pelo autor

Na Figura 2.31 pode-se observar o script referente ao movimento alternado da dezena no momento em que o personagem Merlin lança o encanto.

Figura 2.31 – Movimento randômico das fantasias do personagem Dezena do Número Secreto



Fonte: Elaborada pelo autor

Dentro das funções deste personagem temos, no início do jogo, uma função onde o personagem Merlin faz um exemplo de jogada, selecionando a fantasia U7 que representa o número 7 ao receber a mensagem 475.

Figura 2.32 – Escolha da fantasia U7 para execução do exemplo



Fonte: Elaborada pelo autor

2.7 PERSONAGEM CENTENA DO NÚMERO SECRETO

O personagem “C” representa a centena do número secreto, possui 9 fantasias tal como os demais personagens que representam as centenas das tentativas, e não possui as fantasias

zero e seis.

Figura 2.33 – Fantasias do personagem Centena do Número Secreto



Fonte: Elaborada pelo autor

Ao receber a mensagem *Inicializar*, este personagem será alocado na posição $(-200, -140)$, sendo configurado no modo não arrastável com a fantasia U?, que representa o ponto de interrogação.

Figura 2.34 – Script de setup do personagem Centena do Número Secreto



Fonte: Elaborada pelo autor

Bem como os personagens U e D, o personagem C desenvolve a mesma lógica para revelar a centena do número secreto, utilizando-se da variável “centena”.

Figura 2.35 – Lógica de escolha da fantasia do personagem Centena do Número Secreto



Fonte: Elaborada pelo autor

O script do momento do encanto lançado pelo personagem Merlin, segue a lógica dos personagens U e C, conforme pode-se ver abaixo.

Figura 2.36 – Script de escolha randômica do personagem Centena do Número Secreto



Fonte: Elaborada pelo autor

Dentro das funções deste personagem temos, no início do jogo, uma função onde o personagem Merlin faz um exemplo de jogada, selecionando a fantasia U4 que representa o número 4 ao receber a mensagem 475.

Figura 2.37 – Escolha da fantasia U4 para a execução do exemplo



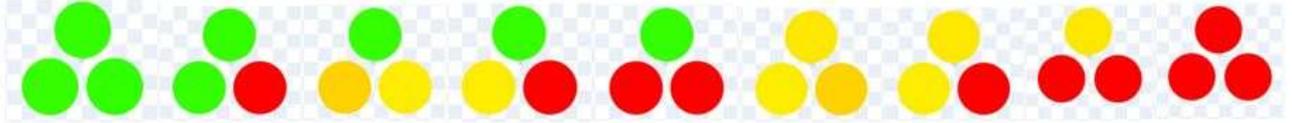
Fonte: Elaborada pelo autor

2.8 PERSONAGENS DICA

Os personagens a serem especificados nesta seção tem a função de passar as orientações a cada tentativa e ajudar os jogadores a conduzir suas decisões para as novas tentativas. Estes são os personagens Dica 1, Dica 2, Dica 3, Dica 4 e Dica 5. Cada um deles possui 9 fantasias, representadas por um triângulo com três bolinhas coloridas. Essas fantasias são denominadas P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8 e P9, respectivamente, conforme mostra a Figura

2.38. A Tabela 2.3 mostra todas as possibilidades de dicas, conforme cada jogada for executada.

Figura 2.38 – Fantasias dos personagens Dica



Fonte: Elaborada pelo autor

Tabela 2.3 – Tabela das possibilidades de dicas

Fantasia	Centena	Dezena	Unidade
P1	Verde	Verde	Verde
P2	Verde	Verde	Vermelho
P3	Verde	Amarelo	Amarelo
P4	Verde	Amarelo	Vermelho
P5	Verde	Vermelho	Vermelho
P6	Amarelo	Amarelo	Amarelo
P7	Amarelo	Amarelo	Vermelho
P8	Amarelo	Vermelho	Vermelho
P9	Vermelho	Vermelho	Vermelho

Fonte: Elaborada pelo autor

As fantasias dos personagens em questão representam todas as possibilidades de dica que o personagem Merlin pode fornecer aos jogadores, sendo válidas para qualquer das cinco jogadas.

Cada cor na fantasia traz consigo uma informação de grande valor para o jogador. A cor verde representa número certo e na posição correta, a cor amarela significa número correto mas fora de posição e a cor vermelha significa número errado.

Começando pela fantasia P1, esta será utilizada sempre que o jogador vencer o jogo.

Caso a tentativa possua dois números corretos nas posições corretas, e um número que não pertença ao número secreto, então a fantasia utilizada pelo personagem Dica será a fantasia P2.

A fantasia P3 será utilizada nos casos em que um número está correto e na posição correta e dois números estão corretos, mas, nas posições erradas.

Se um número estiver correto e na posição correta, um número estiver correto e na posição errada, e um número esteja errado a fantasia utilizada será o P4.

Se apenas um número estiver correto e na posição correta e os outros dois números estiverem errados a fantasia P5 aparecerá.

A Fantasia P6 será utilizada quando todos os números estiverem corretos mas fora de posição.

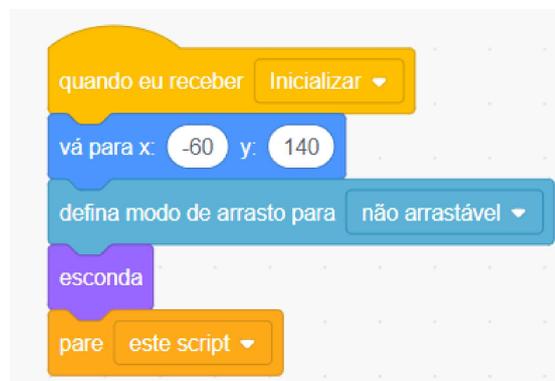
Quando dois números estiverem corretos, mas fora da posição correta e um número estiver errado, tem-se a apresentação da fantasia P7.

Se um único número estiver correto, mas fora de posição apresentar-se-á a fantasia P8.

Caso todos os números não pertençam ao número secreto a dica será dada através da fantasia P9.

Na Figura 2.39 pode-se observar que ao receber a mensagem *Inicializar* os personagens Dica 1, Dica 2, Dica 3, Dica 4 e Dica 5 assumem as posições $(-60, 85)$, $(-60, 30)$, $(-60, -25)$, $(-60, 140)$ e $(-60, -80)$, respectivamente. Após assumirem suas posições, eles se tornam não arrastáveis e permanecem escondidos até o momento oportuno onde vão revelar as dicas pertinentes de cada tentativa.

Figura 2.39 – Script de setup do personagens Dica1

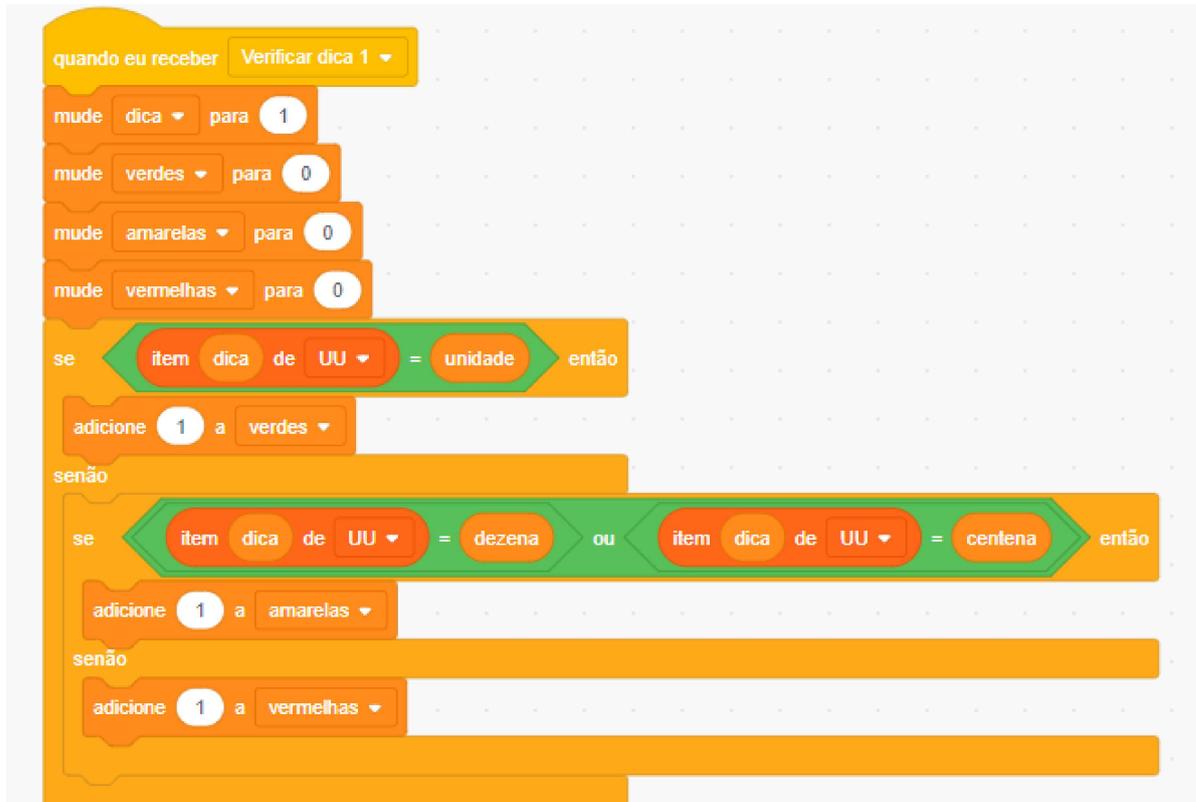


Fonte: Elaborada pelo autor

A Figura 2.39 é referente ao personagem Dica 1. Com exceção da localização do personagem, o script é o mesmo para todos os demais personagens Dica.

A lógica da escolha das fantasias dos personagens Dica está descrita na Figura 2.40.

Figura 2.40 – Contabilização das variáveis verdes, amarelas e vermelhas referente a unidade na primeira tentativa



Fonte: Elaborada pelo autor

Ao receber a mensagem *Verificar dica 1*, as variáveis: dica, verdes, amarelas e vermelhas recebem os respectivos valores: 1, 0, 0, e 0.

Essa primeira configuração garante que as variáveis verdes, amarelas e vermelhas estejam zeradas.

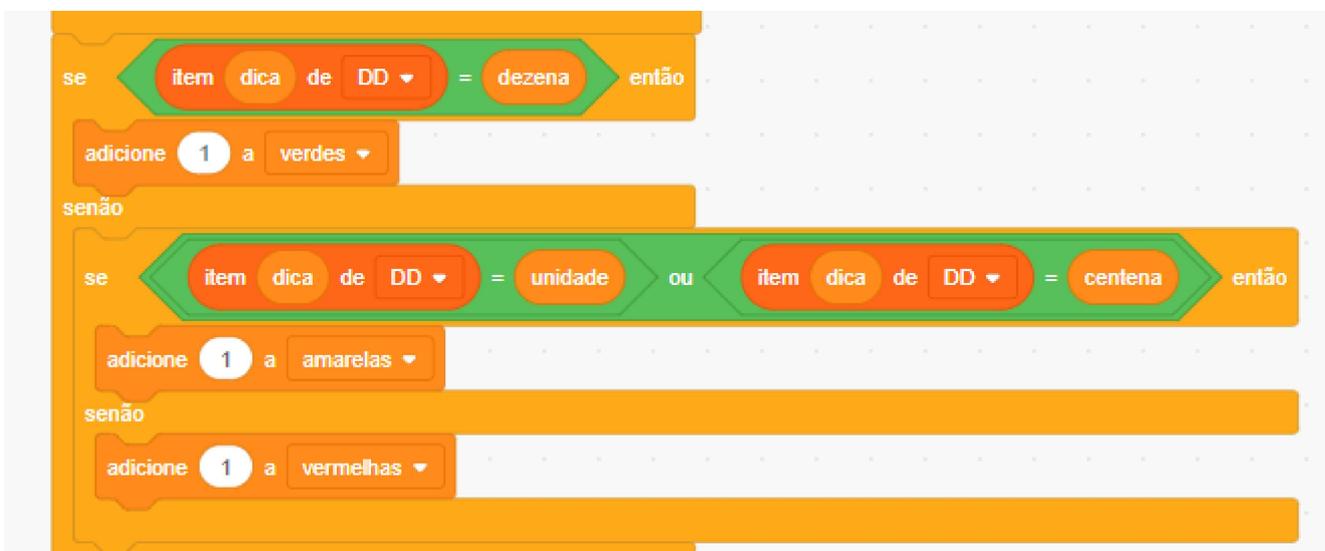
No caso da variável dica, ela sempre receberá o valor referente à tentativa. Assim essa variável receberá respectivamente os valores 1, 2, 3, 4 e 5.

O próximo passo é a verificação da tentativa frente ao número secreto. Desse modo, compara-se a unidade da primeira tentativa com a unidade do número secreto. Se este teste lógico for verdadeiro, o script adiciona 1 à variável *verdes*. Caso isso seja falso um novo teste será realizado. Este segundo teste compara se a unidade da tentativa com a dezena do número secreto são iguais. Em caso negativo um último teste é realizado, comparando a unidade da tentativa com a centena do número secreto. Mostrando-se verdadeira a igualdade, em qualquer dessas circunstâncias, adiciona-se 1 a variável *amarelas*.

Se nenhum dos testes anteriores forem verdadeiros, resta apenas a última possibilidade, que é a do número analisado não pertencer ao número secreto. Neste caso, a variável *vermelhas* recebe 1.

Na Figura 2.41 pode-se observar o mesmo processo, porém agora para a dezena da tentativa 1. Nesse caso, as adições continuam conforme a resposta dos testes.

Figura 2.41 – Contabilização das variáveis verdes, amarelas e vermelhas referente a dezena na primeira tentativa



Fonte: Elaborada pelo autor

Constituída esta análise, ao comparar a centena da tentativa teremos o acréscimo de 1 na variável verdes ou na variável amarelas ou na variável vermelhas.

Figura 2.42 – Contabilização das variáveis verdes, amarelas e vermelhas referente a centena na primeira tentativa



Fonte: Elaborada pelo autor

Agora que já foram realizados testes nas variáveis unidade, dezena e centena, inicia-se uma comparação dos valores de cada uma das variáveis, verdes, amarelas e vermelhas.

Assim, conforme pode-se ver na Figura 2.43, a primeira verificação será referente ao valor da variável verdes. Se a variável verdes for igual a 3, então a fantasia P1 do personagem Dica será selecionada. Essa fantasia aparecerá ao lado direito da tentativa em execução. Por ser o fim do jogo três mensagens serão transmitidas: *Mostrar solução* revelará o número secreto, *Vitória* irá fazer com que o personagem Merlin parabeneze o jogador e *Ocultar verificar* que ocultará o personagem Verificar. Ao final, todos os scripts serão paralisados.

Figura 2.43 – Script para o caso de três números corretos nos lugares certos



Fonte: Elaborada pelo autor

No caso em que a variável verdes possuir o valor dois, a fantasia P2 será apresentada como dica para o jogador, tendo duas bolas verdes e uma bola vermelha. Se dois números estiverem corretos e nos lugares certos o terceiro número só pode estar errado. A Figura 2.44 nos mostra esse teste lógico.

Figura 2.44 – Script para o caso de dois números certos nos lugares certos



Fonte: Elaborada pelo autor

Caso a variável verdes possua valor igual a um e amarelas igual a dois então, será apresentada a fantasia P3.

Ao obter-se verdes igual a 1 e amarelas igual a um, o personagem exibirá a fantasia P4.

Se verdes igual a 1 e amarelas igual a zero, a fantasia P5 aparecerá.

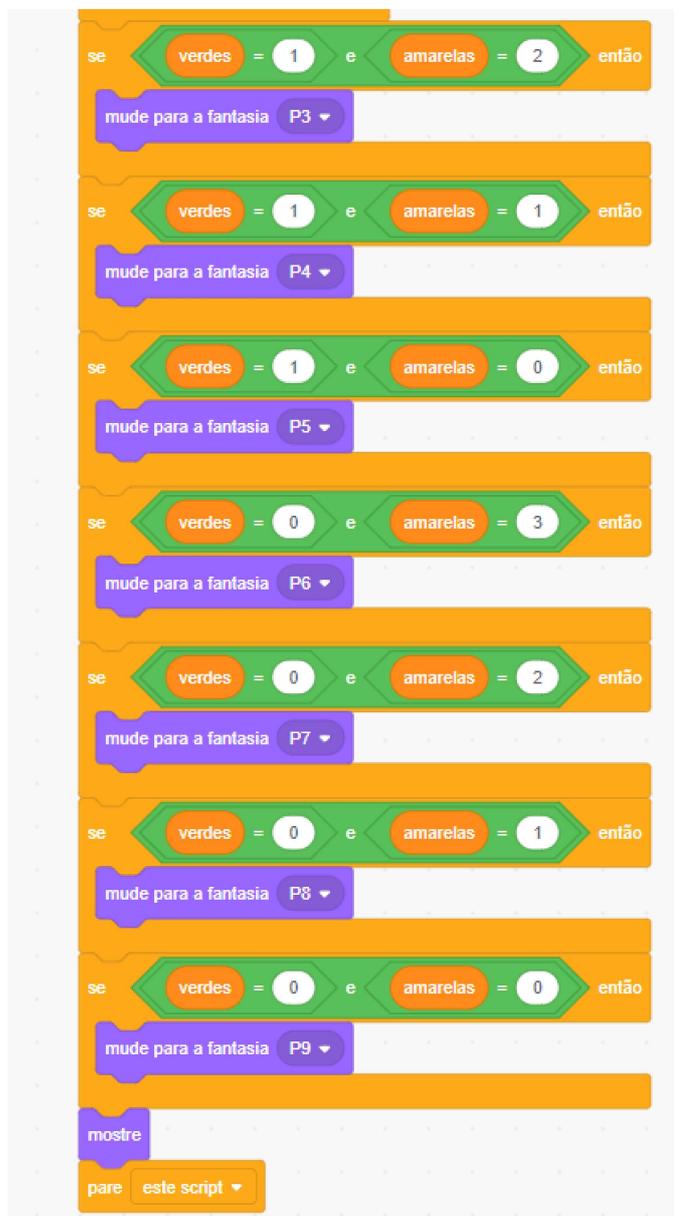
Se a variável verde possuir zero e a variável amarelas possuir 3, então ostenta-se a fantasia P6.

Para verdes igual a zero e amarelas igual a dois, tem-se a fantasia P7.

Para verdes igual a zero e amarelas igual a um teremos a fantasia P8.

Por fim, para verdes igual a zero e amarelas igual a zero, tem-se a fantasia P9. Sempre após cada aparição da fantasia, o script será paralisado.

Figura 2.45 – Lógica de escolha da fantasia do personagens Dica



Fonte: Elaborada pelo autor

Na Figura 2.46 tem-se o script utilizado no exemplo inicial do jogo, onde a fantasia utilizada pelo personagem Dica 1 é a fantasia P4, revelando que um número está correto no lugar correto, um número está correto e na posição errada e um número está errado.

Figura 2.46 – Script do exemplo realizado no início do jogo



Fonte: Elaborada pelo autor

2.9 PERSONAGEM MERLIN

O personagem Merlin é o personagem principal do jogo. É dele que parte o desafio para os jogadores, as explicações sobre as regras do jogo, o exemplo de jogada e toda a dinâmica presente no aplicativo.

Na Figura 2.47 vemos o personagem Merlin em suas três fantasias, denominadas por: Wizard-a, Wizard-b e Wizard-c.

Figura 2.47 – Fantasias do personagem Merlin



Fonte: Elaborada pelo autor

Além de ser o personagem principal, Merlin é o personagem com o maior número de funções e scripts. Ele dá vida e dinamismo ao jogo.

Após clicar no botão Inicializar (bandeira verde na parte superior da tela), há uma pequena interação entre o personagem e o jogador, conforme mostra a Figura 2.48.

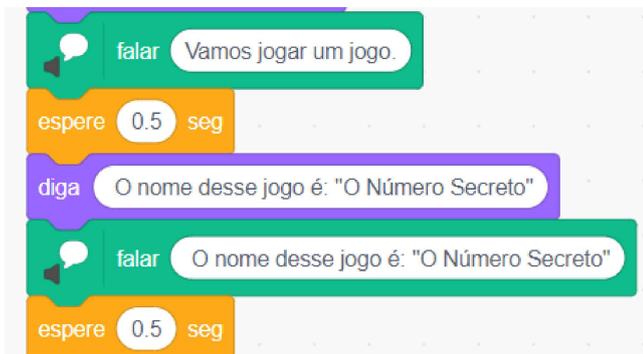
Figura 2.48 – Script de interação entre o personagem Merlin e o jogador



Fonte: Elaborada pelo autor

O jogador é questionado inicialmente pelo seu nome, e nesse momento abre-se um campo para que o jogador digite o seu nome. Ao receber o nome como resposta, o personagem Merlin tece um elogio buscando a empatia do jogador. Após isso, Merlin lança o convite ao jogo como mostra a Figura 2.49.

Figura 2.49 – Script de interação entre o personagem Merlin e o jogador



Fonte: Elaborada pelo autor

A cada fala do personagem Merlin, tem-se uma pausa programada de meio segundo, para que não haja atropelos na interpretação da explicação das regras do jogo. Isso é muito importante, pois o público alvo imediato desta proposta são alunos do ensino fundamental, em que é importante uma explicação muito bem compassada.

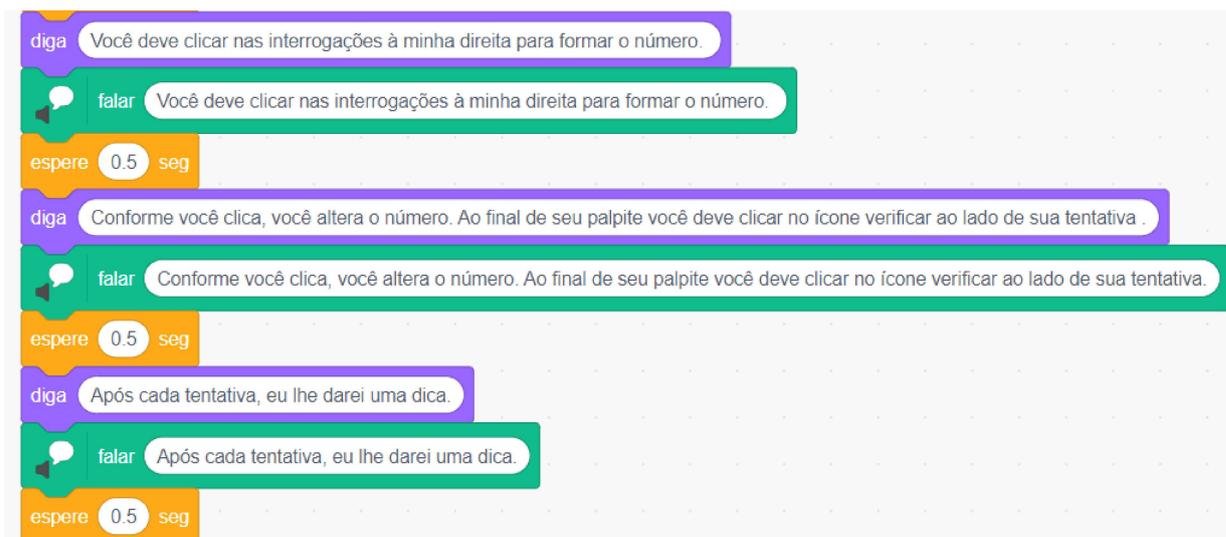
Nas Figuras 2.50 e 2.51 observa-se um pouco mais das explicações das regras do jogo. As regras são expostas de forma didática possibilitando assim que o jogador consiga entender completamente o jogo e seu objetivo apenas com o exposto pelo mágico.

Figura 2.50 – Lógica do personagem Merlin



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 2.51 – Lógica do personagem Merlin



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 2.52 – Script explicação do funcionamento das dicas

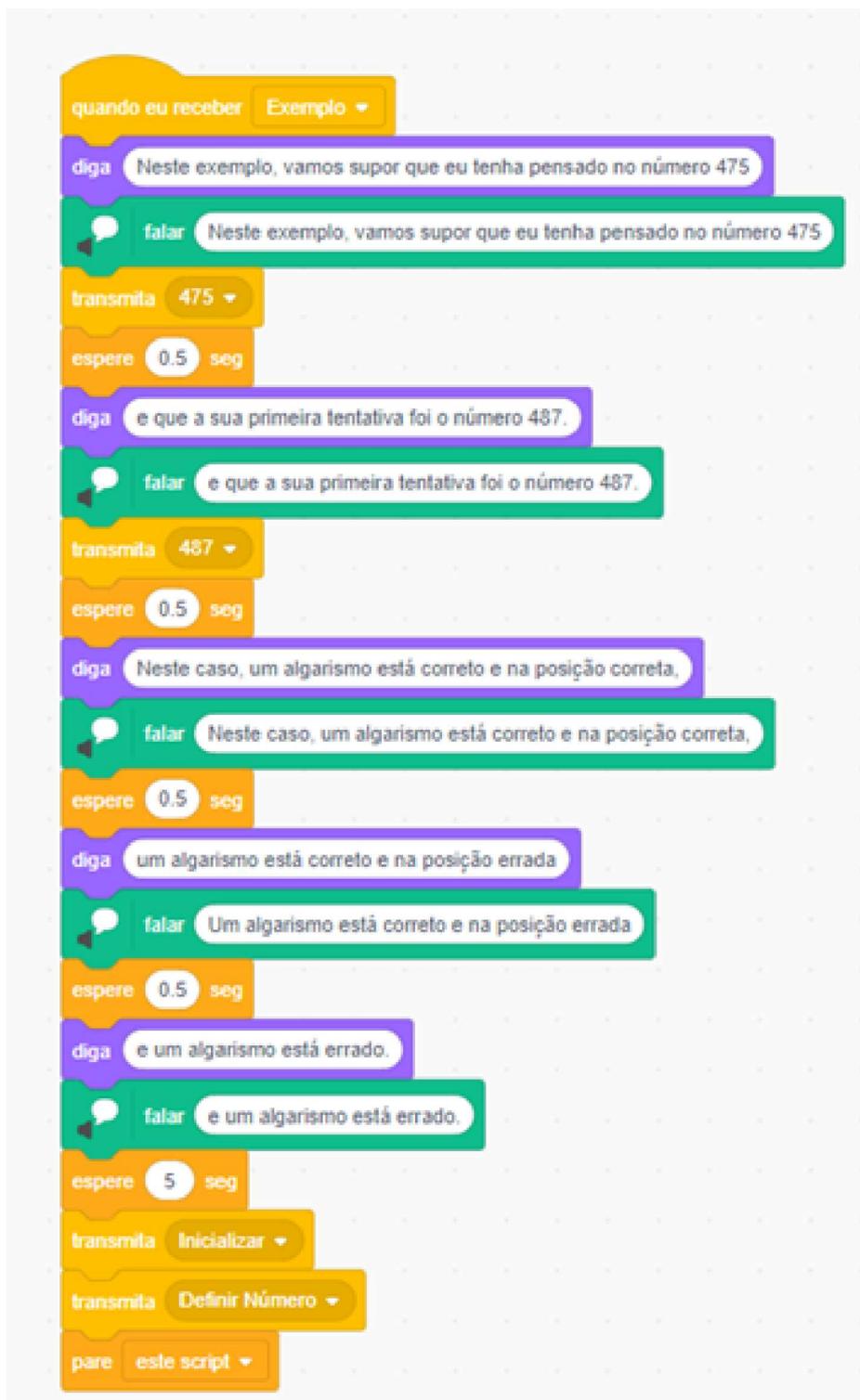


Fonte: Elaborada pelo autor

Na Figura 2.52, observa-se o personagem Merlin explicando o funcionamento das dicas, ficando claro para o jogador que em caso de algarismo correto e no lugar correto uma bola verde será apresentada. Caso um algarismo esteja correto e fora de posição será apresentado uma bola amarela e no caso do algarismo não pertencer ao número secreto, uma bola vermelha será apresentada. Pode-se observar ainda nessa figura que a mensagem *Exemplo* é transmitida.

Na Figura 2.53 dá-se início ao exemplo de jogada. Nesse momento o personagem Merlin pensa no número 475 e simula uma primeira tentativa. Ao transmitir a mensagem 475, esta mensagem será recebida pelos personagens U, D e C, de modo a registrar o número 475 como o suposto número secreto.

Figura 2.53 – Script da explicação de jogada



Fonte: Elaborada pelo autor

Em seguida uma nova mensagem será transmitida, trata-se da mensagem 487, esta

mensagem será recebida pelos personagens U1, D1 e C1 de modo que seja simulado o primeiro palpite com o número 487. O personagem Dica 1 ao receber a mensagem 487 surgirá utilizando a fantasia P4 como pode-se ver na descrição do personagem Dica 1.

Ao término do exemplo de jogada, um período de 5 segundos é previsto para que o jogador possa visualizar e raciocinar sobre o exemplo. Ao término deste período, as mensagens *Inicializar* e *Definir o Número* são transmitidas.

Na Figura 2.54 observa-se as mudanças nas variáveis, nesse momento as variáveis unidade, dezena e centena recebem os respectivos valores 5, 7 e 4. Em seguida as variáveis unidade, dezena e centena da primeira tentativa recebem 7, 8 e 4. Assim tem-se a realização da comparação de valores no exemplo conforme a Figura 2.55.

Figura 2.54 – Script do exemplo, setando o exemplo e o número secreto



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 2.55 – Exemplo de jogada



Fonte: Elaborada pelo autor

Após o exemplo de jogada ser executado o jogo se inicia, assim é transmitida a mensagem *Pensar Número* (Figura 2.56). Nesse instante os personagens U, D, C, U1, D1 e C1 voltam a utilizar suas fantasias iniciais, na qual apresentam um ponto de interrogação.

Figura 2.56 – Personagem Merlin solicita que o jogador clique sua primeira tentativa



Fonte: Elaborada pelo autor

Em seguida, o personagem Merlin varia suas fantasias por 9 vezes com intervalo de

tempo de 0,2 segundos a cada variação de modo a dar dinamismo e interação ao personagem, conforme podemos observar na Figura 2.57. Nesse momento é como se Merlin estivesse fazendo uma “mágica” ou “encanto”, a fim de produzir um novo número secreto. Em paralelo a isso, os personagens U, D e C vão alternando as fantasias simulando uma escolha randômica.

Figura 2.57 – Alternâncias das fantasias do personagem Merlin na hora do encanto



Fonte: Elaborada pelo autor

Ao inserir a primeira tentativa e clicar no personagem Verificar, caso a tentativa não esteja correta uma mensagem será transmitida pelo personagem Merlin afirmando que o número informado não está correto (a Figura 2.58 nos mostra essa mensagem). O mesmo ocorre ao se digitar a segunda e a terceira tentativa em caso do Número Secreto ainda não ter sido descoberto.

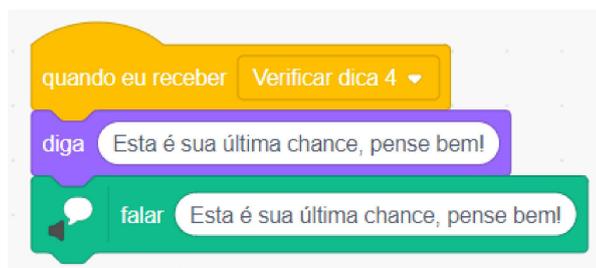
Figura 2.58 – Resposta do personagem Merlin em caso de resposta errada



Fonte: Elaborada pelo autor

Ao clicar no personagem Verificar pela quarta vez, uma mensagem de alerta será dita pelo personagem Merlin, chamando a atenção do jogador, para que pense bem, pois esta é sua última chance para descobrir o Número Secreto (conforme podemos visualizar na Figura 2.59).

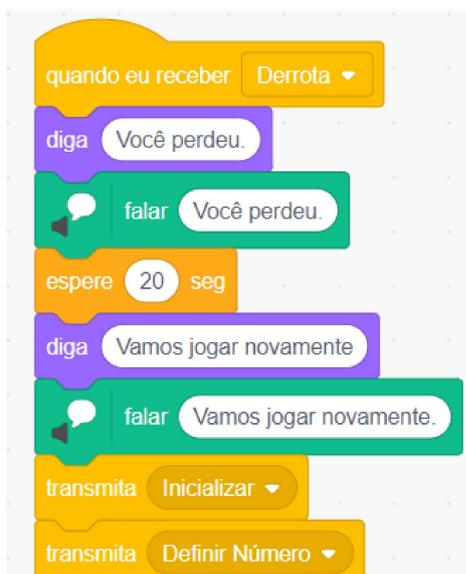
Figura 2.59 – Aviso de última tentativa



Fonte: Elaborada pelo autor

Ao enviar o quinto e último palpite, se esta tentativa não for a correta, a mensagem *Derrota* será enviada e assim o personagem Merlin irá declarar a derrota com a frase “Você perdeu.”. Neste caso inicia-se uma contagem de tempo referente a 20 segundos de modo que o jogador possa analisar suas jogadas e anotar seus resultados, caso assim o desejar. Pode-se observar esse script na Figura 2.60. Após esse período, o personagem Merlin convida o jogador para tentar novamente e para isso transmite as mensagens *Inicializar* e *Definir Número*, dando início assim a um novo jogo.

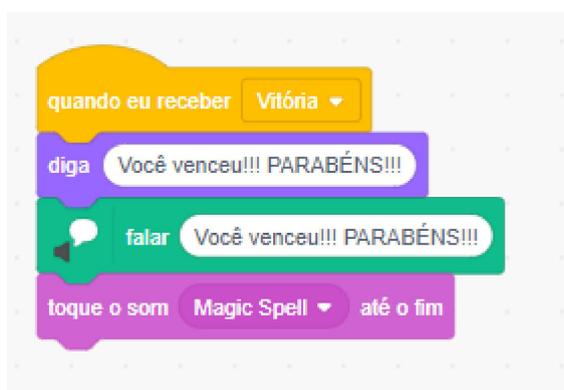
Figura 2.60 – Declaração de derrota e convite a nova tentativa



Fonte: Elaborada pelo autor

Em quaisquer das tentativas onde jogador descobrir o número secreto, a mensagem *Vitória* será transmitida conforme a Figura 2.61, para este caso o personagem Merlin declara a vitória e parabeniza o jogador. Assim o jogo se encerra.

Figura 2.61 – Declaração de Vitória



Fonte: Elaborada pelo autor

Para jogar novamente é necessário que o jogador clique no botão inicializar.

2.10 PERSONAGEM GATO

Nesta seção será realizada a descrição do personagem Gato. Apesar de não aparecer no jogo esse personagem tem uma das funções mais importantes. Ele representa o pensamento do personagem principal, ou seja, é ele o responsável pela definição do número secreto.

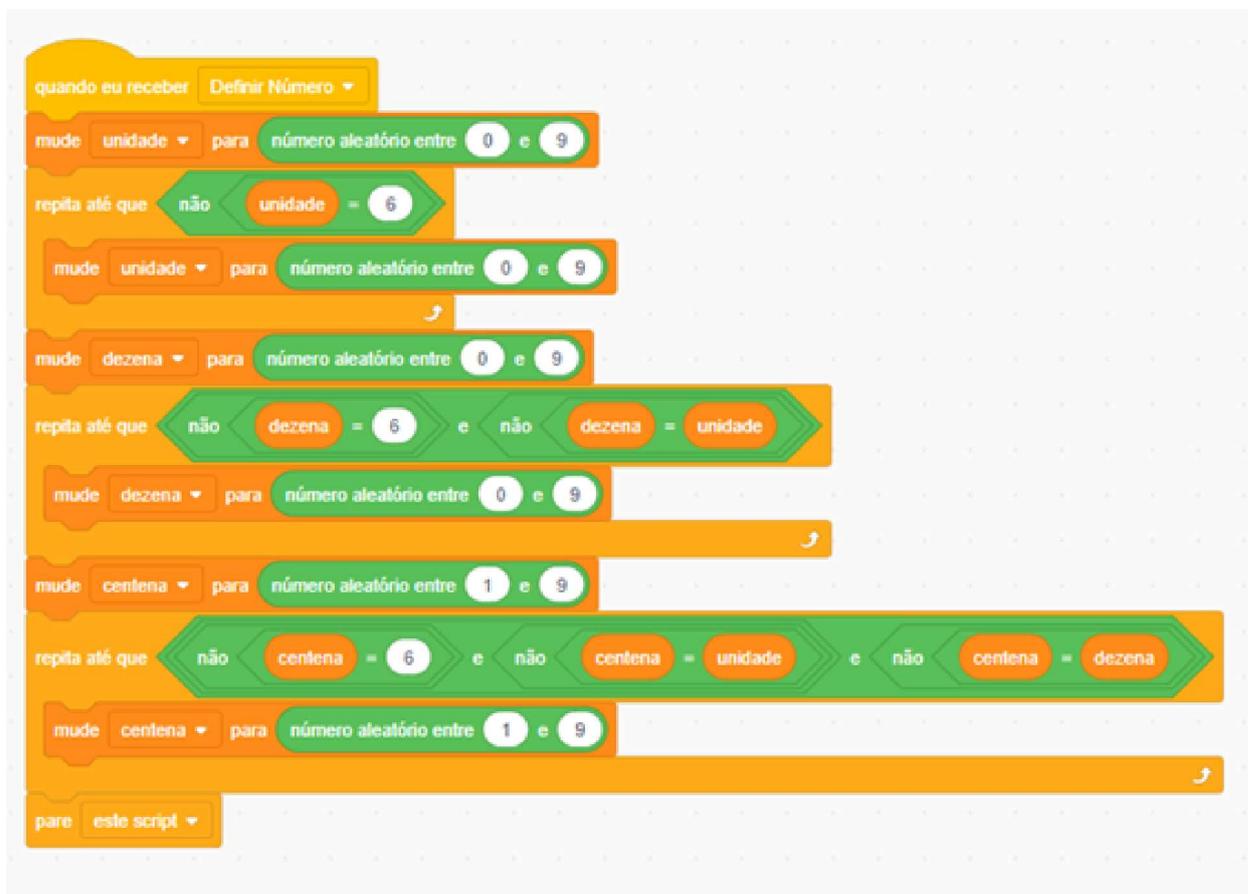
Figura 2.62 – Fantasia do personagem Gato



Fonte: Elaborada pelo autor

Na Figura 2.63 nota-se que, ao receber a mensagem *Definir Número*, a variável unidade do número secreto será alterada por um número aleatório entre 0 e 9. Caso o número escolhido seja o 6, uma nova seleção aleatória ocorrerá. Esse processo se repetirá até que o número referente a unidade seja diferente de 6, garantindo assim que este número não seja escolhido.

Figura 2.63 – Lógica e critérios para a definição do Número Secreto



Fonte: Elaborada pelo autor

Para determinar a variável dezena, deve-se garantir que esta variável não seja o número 6 e nem o mesmo número selecionado para a variável unidade. Nesse momento ocorrem duas verificações: primeiro se o número escolhido se enquadrar em qualquer desses dois parâmetros supracitados um novo número é requerido. Caso ocorra o contrário o algoritmo seguirá para a determinação da variável centena.

A centena será determinada levando-se em consideração quatro condições: o número escolhido não pode ser 6, não pode ser 0, não pode ser igual a variável unidade e não pode ser igual a variável dezena.

Para garantir que o número 0 não seja selecionado, a faixa de números a serem escolhidos de forma aleatória fica definido como sendo um número entre 1 e 9.

Um teste lógico garantirá que o número 6 não será escolhido como ocorreu para as demais variáveis e, além disso, o número selecionado não pode ser igual a variável unidade e também não pode ser igual a variável dezena.

Respeitadas todas as condições a variável centena é definida.

2.11 VERSÕES DO JOGO

Observou-se durante a pesquisa uma extensa gama de jogos similares ao Número Secreto, com “layouts” e objetivos diferenciados. Toda via, o conceito por trás destes jogos sendo muito similares ao escolhido para esta dissertação.

A seguir serão descritos alguns jogos em suas versões mais populares, que trazem as concepções do jogo escolhido para este projeto. Começando pelo jogo MASTERMIND, que foi criado em 1971 pelo perito em telecomunicações israelita Mordecai Meirowitz. Após sua criação o jogo vendeu dezenas de milhões de exemplares em mais de 80 países. (MasterMind) (CHVÁTAL, 1983).

Figura 2.64 – Jogo Mastermind



Fonte: <https://brinquedosraros.com.br/mdetalhe/17428/brinquedos-antigos-hasbro-jogo-senha-mastermind-decada-de-1990/>

O principal objetivo deste jogo é descobrir a sequência de cores selecionada pelo desafiante. Para tal o desafiante dispõe de sete cores diferentes sendo elas azul, amarelo, laranja, rosa, roxo, verde e vermelho, o qual deve selecionar uma combinação de 4 cores, sem repetição e as colocar escondidas na décima primeira fileira de furos mantendo assim oculta do jogador através de um defletor.

O tabuleiro possui 10 fileiras as quais devem ser preenchidas com as tentativas do jogador como pode-se observar na Figura 2.65. A cada jogada o desafiante deve fornecer dicas de modo que o jogador tenha condições por dedução lógica de descobrir a combinação secreta.

Após o jogador incluir uma sequência de pinos coloridos, o desafiante coloca pinos pretos e brancos fornecendo assim a dica.

A lógica dos pinos pretos e brancos são as seguintes: Caso exista uma cor certa mas no lugar errado um pino branco será acrescentado à dica. Na hipótese de se ter um pino colorido na

posição correta, então um pino preto será acrescentado. Se por ventura nenhum pino ser posto, isso representa que uma das cores não está contida na combinação escolhida pelo desafiante.

Figura 2.65 – Tabuleiro Jogo Mastermind



Fonte: <http://www.eaitemjogo.com.br/2018/02/relembrando-o-senha-mastermind.html>

Na eventualidade do jogador ao final da décima tentativa não acertar a combinação, o desafiante remove o defletor e revela a combinação. Caso o jogador acerte a combinação o desafiante coloca os 4 pinos pretos na dica e revela a combinação fechando o defletor.

No Brasil especificamente, temos uma versão do jogo "MASTERMIND" com o nome "Jogo da Senha", com algumas pequenas diferenças, começando pelo material de fabricação, que neste caso utiliza-se de fichas coloridas para as tentativas ao invés de pinos coloridos e fichas brancas e pretas para as devolutivas de cada tentativa. A quantidade de tentativas que o jogador possui mudou, neste caso apenas oito tentativas são permitidas e vence o jogador que acertar a dica com o menor número de tentativas. O tabuleiro também mudou na Figura 2.66 podemos ver um modelo de tabuleiro que pode ser produzido facilmente com cartolina.

Figura 2.66 – odelo de tabuleiro Jogo da Senha

	Tentativas	Análise
8	<input type="text"/>	<input type="text"/>
7	<input type="text"/>	<input type="text"/>
6	<input type="text"/>	<input type="text"/>
5	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2	<input type="text"/>	<input type="text"/>
1	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Fonte: <https://paraisodoeducando.blogspot.com/2010/05/desafio-matematica-jogo-da-senha.html>

Para a produção das fichas, pode-se utilizar EVA, cartolina, tampinha de garrafa e etc. Esta versão do jogo é uma excelente opção para desenvolvimento conjunto em sala de aula, visto que nem sempre se tem a possibilidade de aquisição de jogos prontos por parte da escola.

O jogo Wordle, foi desenvolvido pelo engenheiro de software galês Josh Wardle, e foi lançado em outubro de 2021, dentre os jogos apresentados nessa dissertação, este é o mais moderno e o que está em um momento de maior utilização pelo usuários frente aos demais jogos do genero, tendo grande acesso através das redes sociais.

Este jogo difere dos jogos Mastermind e O Jogo da Senha, pois, além de ser um jogo de raciocínio lógico, proporciona ao jogador uma busca por palavras ocultas em inglês. Sendo uma opção para pessoas que se interessam por este idioma.

Como dito anteriormente pode se jogar através do site oficial e compartilhar os resultados através das redes sociais. Abaixo temos o link para jogar o Wordle através do navegador de internet :

<https://www.nytimes.com/games/wordle/index.html>

As regras do jogo são as seguintes: a máquina de forma randômica seleciona uma palavra de cinco letras. O jogador terá seis chances para descobrir qual é a palavra secreta, de modo que a cada tentativa ele receberá dicas, alertando o jogador sobre quais letras ele acertou e quais ele errou.

Ao digitar a primeira tentativa e enviar a máquina irá analisar todos os caracteres e caso a letra utilizada faça parte da palavra e esteja na posição correta, a letra digitada ficará verde. Caso a letra digitada faça parte da palavra mas esteja fora da posição, ela será apresentada

na cor amarela. Caso a letra não faça parte da palavra secreta esta ficará cinza. É importante destacar, que caso o jogador digite uma palavra inexistente, a máquina não a aceitará como tentativa. Por exemplo se o jogador digitar "ABCDE", não será aceito.

Como podemos ver na Figura 2.67, temos a primeira tentativa dada pela palavra "WORLD", assim temos que a letra "O" está correta e na posição correta, a letra "L" está correta mas fora de posição e as letras "W", "R" e "D" não pertencendo a palavra secreta.

Figura 2.67 – Exemplo de jogada no Wordle



Fonte: Elaborada pelo autor

Na Figura 2.68 podemos analisar um jogo, onde obteve-se a palavra secreta "LOFTY" como resultado após seis tentativas. Outro detalhe interessante desta versão, é que o jogo conta com um teclado digital, este teclado marca as letras que já foram utilizadas, facilitando a escolha do jogador.

Figura 2.68 – Exemplo de jogada no Wordle

Wordle



Fonte: Elaborada pelo autor

Para jogar com palavras em português, foi desenvolvida uma nova versão do jogo Wordle contemplando a língua portuguesa em janeiro de 2022, por Fernando Serboncini, brasileiro que trabalha como gerente de engenharia na Google.

Esta nova versão foi intitulada “TERMO” e faz sua seleção de palavras através de uma lista pré definidas de palavras disponíveis no léxico pt-br (Coleção de dicionários em Português (pt-BR)), que é uma lista de palavras, conjugações, verbos e frequência de termos.

As regras são idênticas a do jogo Wordle, com algumas diferenças na interface com o o usuário. As regras seguem no mesmo formato, como podemos ver na Figura 2.69.

Figura 2.69 – Exemplo de jogada no TERMO



Fonte: Elaborada pelo autor

Dentre os ganhos didáticos aos usuários, destaca-se o ganho no vocabulário além de se desenvolver técnicas de análise combinatória e Anagramas na resolução e o desvendar das palavras.

Abaixo temos o link para jogar o TERMO na internet:

<https://term.ooo/>

3 UMA EXPERIÊNCIA DE APLICAÇÃO DO JOGO “O NÚMERO SECRETO” EM SALA DE AULA

A aplicação do jogo em sala de aula ocorreu em duas partes, uma parte voltada para fundamentação teórica dos alunos e a outra parte focada na aplicação do jogo.

O local escolhido para a aplicação do jogo foi a Escola Estadual “Professor João Pessoa Maschietto”, localizada no Jardim Itamaraty, Mogi Guaçu-SP, sendo aplicado aos alunos do 6º ao 8º ano do Ensino Fundamental do período vespertino.

Participaram da aplicação 28 alunos, sendo 8 alunos do 6ºano, 8 alunos do 7ºano e 12 alunos do 8ºano. As turmas foram agrupadas devido ao baixo número de alunos por sala. A professora responsável pelas turmas Michelly Cristina Durar, docente de matemática, auxiliou na aplicação.

As atividades em sala de aula foram desenvolvidas em 4 etapas, que se desenrolaram em 7 dias.

Nas seções abaixo será descrito como as atividades foram desenvolvidas em cada dia.

Figura 3.1 – Fachada da Escola



Fonte: Elaborada pelo autor

3.1 DIA 1 - APRESENTAÇÃO DO PROJETO AOS ALUNOS

O projeto iniciou-se no dia primeiro de março de 2022, uma terça-feira, em que foi desenvolvida a primeira etapa. O objetivo foi apresentar a proposta de trabalho, fazer o convite aos alunos e, assim, identificar o nível de informação e habilidades dos participantes, sem exposição de conteúdos teóricos ou de qualquer embasamento matemático prévio.

Em um bate papo informal, houve uma breve apresentação pessoal, como profissional da área de exatas e como estudante de mestrado da UFSCar, pois não atuo nesta unidade escolar neste período. Também foi falado sobre o que é um mestrado, uma dissertação e como isto pode influenciar nossas carreiras. Aproveitou-se a oportunidade para uma breve discussão sobre as instituições de ensino, em especial à UFSCar e sua relevância em nossa sociedade.

Esta conversa inicial teve como objetivo quebrar o gelo entre os participantes e, ao mesmo tempo, mostrar possibilidades de continuidade no Ensino Superior para um público que muitas vezes não conhece outras perspectivas de estudos.

Desta forma, pode-se dar início à apresentação do projeto como um todo, expondo que, a partir desta atividade poderiam ser analisadas perspectivas de um aperfeiçoamento nos métodos de ensino. Ao elucidar a proposta de pesquisa, seu objetivo e como ela seria desenvolvida, houve a explicação do jogo “O Número Secreto” e de suas regras. Isto se fez necessário para que os participantes ficassem à vontade para participar do projeto, e a aceitação foi unanime.

Figura 3.2 – Momento da apresentação do jogo



Fonte: Elaborada pelo autor

Neste primeiro momento o intuito era entender o nível de compreensão inicial dos alunos, sem o uso do aplicativo desenvolvido no Scratch e sem embasamento teórico do assunto. Esse entendimento serviu como parâmetro inicial para se poder comparar o desenvolvimento a posteriori dos participantes e os ganhos cognitivos auferidos, e assim validar as vantagens metodológicas no ensino da lógica matemática através das atividades desenvolvidas.

Foram expostas as informações básicas para início ao jogo, bem como seu objetivo: descobrir o número secreto em um determinado número de tentativas, utilizando-se de dicas lógicas para reduzir as possibilidades desse número.

Foram expostas também as regras do jogo para se chegar à descoberta do número secreto:

- O número encontra-se entre 100 e 999;
- Todos os algarismos são distintos;
- O algarismo 6 está excluído do jogo;

- Você terá cinco chances para descobrir o número, e, a cada jogada você receberá dicas da seguinte forma:
 - Para cada algarismo correto e, na posição correta, uma bola será totalmente preenchida na cor verde.
 - Para cada algarismo correto e, na posição errada, uma bola será totalmente preenchida na cor amarela.
 - Para cada algarismo incorreto uma bola será totalmente preenchida na cor vermelha.

Com estes dados expostos, as dúvidas que surgiram durante a explicação foram sanadas. E assim deu-se início a aplicação do jogo.

A aplicação se desenvolveu da seguinte maneira: previamente foi escolhido um número secreto para todos os alunos (o número escolhido “729”) e colocado em um envelope lacrado; depois foi entregue a folha de atividade que se encontra no Apêndice A.

Nesta folha de atividade, além de tentar descobrir o número secreto, os alunos deveriam responder a algumas questões listadas abaixo:

- Na Primeira tentativa:
 - De quantas formas diferentes podemos escolher o primeiro dígito?
 - De quantas formas diferentes podemos escolher o segundo dígito?
 - De quantas formas diferentes podemos escolher o terceiro dígito?
 - Quantas combinações diferentes podem ser feitas nesta primeira tentativa?
- Na segunda tentativa:
 - Com base na tentativa anterior, qual será sua estratégia para a segunda tentativa?
- Na terceira tentativa:
 - Com base nas tentativas anteriores, qual será sua estratégia para a terceira tentativa?
- Na quarta tentativa:
 - Com base nas tentativas anteriores, qual será sua estratégia para a quarta tentativa?
- Na quinta tentativa:
 - Com base nas tentativas anteriores, qual será sua estratégia para a quinta tentativa?

A cada tentativa os alunos recebiam as dicas nas cores definidas pelas regras do jogo para, então, responderem as questões postas acima.

Como as dicas eram individuais, pois dependiam das tentativas de cada aluno, houve uma certa demora para se fornecer as dicas a todos os alunos, estratégia essa que se mostrou ineficaz. Contudo, como os alunos apresentaram dificuldades em responder as questões apresentadas, essa demora possibilitou que alguns alunos tivessem mais tempo para pensar nas estratégias a serem respondidas.

Os alunos tiveram dificuldades em responder as questões apresentadas, e muitas folhas ficaram sem resposta, provavelmente pela falta de uma explicação prévia sobre a lógica matemática ou a análise combinatória dentro do contexto do jogo. Assim, durante este tempo, dúvidas foram sanadas e foram dadas dicas para que pudessem entender qual era o raciocínio para se chegar à resposta do jogo.

Aqueles que concluíam a atividade eram encaminhados à outra sala, para que não houvesse interferência nas respostas dos demais. Após todos concluírem a atividade, retornaram à sala e houve a abertura do envelope revelando o número secreto. Desta forma os participantes tiveram a oportunidade de analisar suas tentativas e conferir os resultados.

Neste primeiro dia, um aluno do sexto ano e cinco alunos do oitavo ano conseguiram descobrir o número secreto.

No final, os alunos foram parabenizados pela participação e houve um momento de debate e de contextualização do assunto, finalizando com o que seria trabalhado no próximo encontro.

3.2 DIA 2- APLICAÇÃO DO JOGO ATRAVÉS DO APLICATIVO - PARTE 1

No segundo dia de atividade, 8 de março de 2022, iniciou-se a segunda etapa do projeto; nesse momento o objetivo era utilizar o aplicativo e analisar o desenvolvimento dos alunos e, desta forma, mensurar a evolução do primeiro dia para o segundo. Ainda não seria dado nenhum princípio lógico matemático que pudesse auxiliar na resolução do jogo.

Nesse novo encontro, com o auxílio dos professores de matemática e PROATEC (Projeto de Apoio a Tecnologia e Inovação), toda a sala de informática foi preparada para que os alunos jogassem on-line na plataforma do SCRATCH.

Contudo, houve duas intercorrências que dificultaram a aplicação da atividade, as quais tornam-se relevantes comentar, pois se relacionam com o jogo.

No primeiro obstáculo, os alunos tiveram dificuldade em fazer login nos notebooks, pois tinha necessidade de logar com um e-mail institucional e senha previamente definida pelos alunos. Desta forma, parte do tempo transcorreu na recuperação de senhas e acesso ao computador.

A segunda dificuldade encontrada foi a sobrecarga na internet da escola após todos os alunos entrarem no jogo. Com isso, o jogo foi perdendo completamente a interação e dinamismo com os alunos. Desta forma, os resultados desejados não seriam alcançados e, sendo assim,

a atividade foi suspensa, para a adequação da estratégia de aplicação do jogo em ambiente informatizado.

3.3 DIA 3 - APLICAÇÃO DO JOGO ATRAVÉS DO APLICATIVO - PARTE 2

O terceiro dia de atividade ocorreu no dia 15 de março de 2022, dando continuidade à etapa dois deste projeto. Assim que todos os acessos foram confirmados, a atividade se desenrolou da seguinte forma: distribuiu-se a segunda folha de atividade (Apêndice B), na qual havia espaço para registrar todos os resultados obtidos nos jogos feitos conforme pode-se observar na Figura 3.3. Foi orientado aos alunos jogar dez vezes consecutivas, anotando, sob supervisão dos professores, os seguintes resultados: o último palpite de cada jogo, o número secreto e a última dica fornecida pelo Mago (Merlin).

Figura 3.3 – Preenchimento da folha de atividades

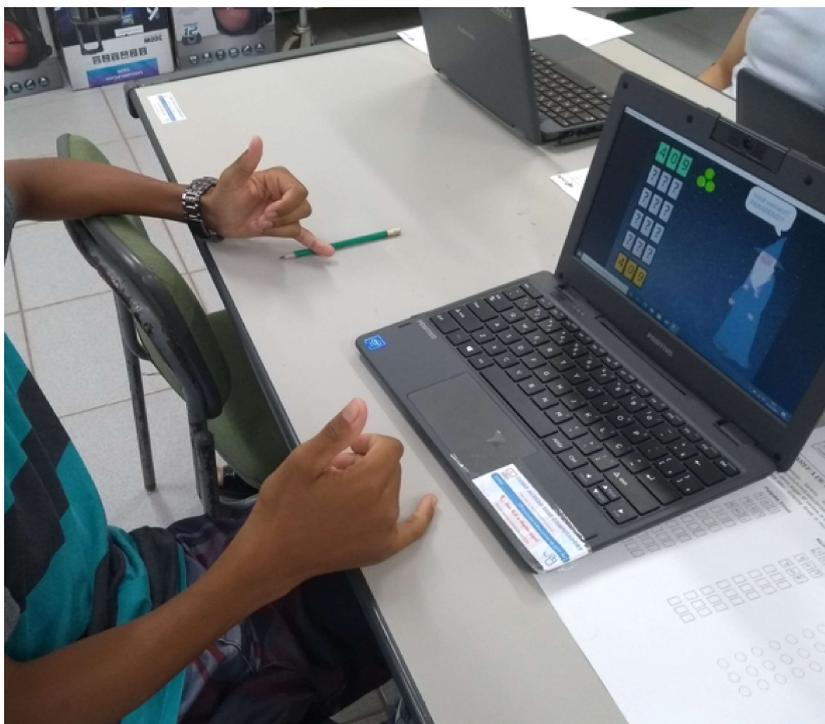
	Palpite Final	Número Secreto	Dica Final
1º Jogo:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
2º Jogo:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
3º Jogo:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
4º Jogo:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
5º Jogo:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
6º Jogo:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
7º Jogo:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
8º Jogo:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
9º Jogo:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
10º Jogo:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>

Fonte: Elaborada pelo autor

Com o intuito de estimular os alunos, aquele que obtivesse o maior número de vitórias receberia uma premiação. Desta forma criou-se um ambiente dinâmico, com os participantes empenhados.

Durante a execução dos jogos, dois alunos conseguiram acertar o número secreto na primeira tentativa, conforme podemos ver na Figura 3.4 e na Figura 3.5.

Figura 3.4 – Momento em que aluno acertou na primeira tentativa



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 3.5 – Momento em que aluna acertou na primeira tentativa



Fonte: Elaborada pelo autor

Conforme os alunos finalizavam as dez jogadas eles eram direcionados para suas respectivas salas de aula.

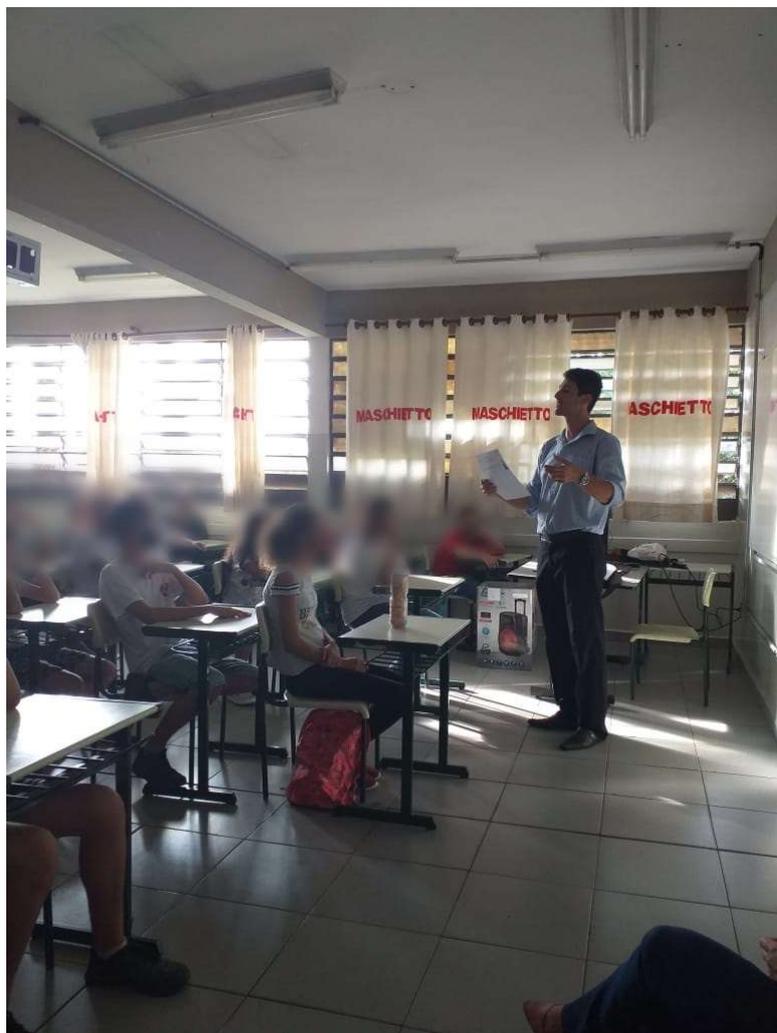
Nesta ocasião, não foi revelado o nome do aluno que obteve o maior número de acertos, o qual seria revelada no próximo encontro ao final das atividades previstas.

3.4 DIA 4 - APRESENTAÇÃO SOBRE ANÁLISE COMBINATÓRIA DO PRINCÍPIO FUNDAMENTAL DA CONTAGEM - PARTE 1

A terceira etapa ocorreu no dia 22 de março de 2022. Para este dia foi programado uma aula expositiva sobre o tema “Análise Combinatória e o Princípio Fundamental da Contagem”.

O objetivo desta aula foi embasar teoricamente os alunos, mostrando como o uso de conceitos matemáticos podem auxiliar no desenrolar do jogo e, desta forma, ampliar a visão e o conhecimento deles, além de desenvolver o raciocínio lógico dedutivo.

Figura 3.6 – Dia de aula teórica



Fonte: Elaborada pelo autor

Como foi colocado, neste dia, iniciou-se a etapa de fundamentação teórica com uma introdução sobre o que é Análise Combinatória.

O referido tema foi exposto por meio da seguinte situação problema, retirada de (DANTE, 2001): “Após uma reunião de negócios, foram trocados 15 apertos de mão. Sabendo que cada executivo cumprimentou todos os outros, qual é o número de executivos que estavam presentes na reunião?”(p.355). Segundo o autor do problema, “Problemas como esse envolvem o cálculo do número de agrupamentos que podem ser feitos com os elementos de um conjunto, submetido a certas condições”.

Para a motivação dos estudantes, a solução desse primeiro exemplo foi conduzida a partir das estratégias propostas por eles, elencadas abaixo:

- Os executivos presentes na reunião foram representados por A,B,C, etc;

- O aperto de mãos representado pelo executivo A e pelo executivo B seria representado por AB, por exemplo;
- Com apenas um executivo não se tem aperto de mãos;
- Com dois executivos (A e B) tem-se um aperto de mãos: AB;
- Com três executivos (A, B e C) tem-se três apertos de mãos: AB, AC e BC;
- Com quatro executivos (A, B, C e D) tem-se seis apertos de mãos: AB, AC, AD, BC, BD e CD;
- Com cinco executivos (A, B, C, D e E) tem-se dez apertos de mãos: AB, AC, AD, AE, BC, BD, BE, CD, CE, DE;
- Com seis executivos (A, B, C, D, E e F) tem-se quinze apertos de mãos: AB, AC, AD, AE, AF, BC, BD, BE, BF, CD, CE, CF, DE, DF e EF;
- Assim conclui-se que haviam seis executivos presentes na reunião.

Após um breve debate sobre a aplicação de Análise Combinatória, realizou-se um exercício contextualizado, indagando-os da seguinte forma: Amanda possui quatro camisetas, três calças e dois pares de tênis. De quantas maneiras diferentes Amanda pode se vestir?

Para a resolução desse exercício, os estudantes foram organizados em agrupamentos produtivos, com integrantes de séries diferentes em um mesmo grupo, onde essa questão foi debatida entre eles, gerando um “brainstorming”. Após cada grupo chegar a uma resposta, esta foi registrada em uma folha que posteriormente foi recolhida pelo pesquisador.

Em seguida, foi proposta uma questão extraída de (SOUZA; GARCIA, 2016): *“Para acessar determinado site, é necessário cadastrar uma senha formada por quatro letras maiúsculas e três algarismos, nessa ordem. Na senha, os algarismos devem ser distintos, ou seja, não podem se repetir. Sabendo que estão disponíveis 26 letras e 10 algarismos, quantas senhas diferentes podem ser cadastradas nesse site?”* (p.98)

Após uma breve discussão sobre essa questão nos grupos, os estudantes tiveram que comentar sobre a conclusão que chegaram. Percebeu-se então que, apesar dessa atividade ter o mesmo princípio matemático da anterior, ela apresentou maior dificuldade de resolução. Identificamos que o aumento de possibilidades dificulta resolver o problema através de um esboço (Diagrama de Árvore). A discussão foi finalizada com uma contextualização à conclusão que os alunos obtiveram.

E assim deu-se continuidade, apresentando aos alunos o Princípio Fundamental da Contagem, como descrito em (SOUZA; GARCIA, 2016) *“Se um acontecimento A pode ocorrer de n maneiras distintas e para cada uma dessas maneiras, um acontecimento B pode ocorrer de m maneiras distintas, então a quantidade de possibilidades de ocorrência dos acontecimentos A e B é dada pelo produto $n \times m$ ”* (p.99).

Outros exercícios similares foram propostos aos alunos para que eles pudessem sistematizar os conteúdos estudados e, desta forma, promover a aprendizagem.

Após todos concluírem, toda a teoria apresentada neste dia foi revisada como fechamento da aula.

Com os princípios teóricos apresentados aos alunos, foi possível fazer a conexão deste conteúdo ao jogo “O Número Secreto”. Para isso, utilizando-se do aplicativo foi realizada uma partida entre todos. Neste momento, orientações eram dadas para auxiliá-los na descoberta do número.

Desta forma, para que houvesse uma análise de como este embasamento teórico poderia ajudá-los a chegar a resposta, foi solicitado aos alunos que repetissem a atividade em casa durante a semana e jogassem novamente por 10 vezes, fazendo as anotações conforme foram feitas no dia anterior, utilizando para isso a folha de atividades do Apêndice C. A entrega desta atividade ficou marcada para o próximo encontro.

Para que houvesse possibilidade de todos realizarem a atividade, foi assegurado a possibilidade de uso da internet e computadores da escola durante a semana em questão.

Neste momento final, conforme combinado, foi divulgado o nome do aluno que obteve o maior número de acertos na atividade anterior. Foi entregue a ele a premiação prometida, como pode-se ver na Figura 3.7.

Figura 3.7 – Premiação do aluno com maior número de acertos



Fonte: Elaborada pelo autor

3.5 DIA 5 - RECEBIMENTO DA TAREFA DE CASA E RESOLUÇÃO DA ATIVIDADE 1

O quinto dia de realização do projeto ocorreu no dia 12 de abril de 2022 e teve início com o recebimento das atividades realizadas em casa pelos estudantes. Além disso, foi programada a resolução conjunta da folha de atividade 1 (Apêndice A) e de exercícios diversos.

O principal objetivo deste dia foi aplicar o Princípio Fundamental da Contagem ao jogo, objetivando desenvolver as seguintes habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular - BNCC 2018

- (EF06MA30) Calcular a probabilidade de um evento aleatório, expressando-a por número racional (Forma Fracionária, decimal e percentual) e comparar esse número com a probabilidade obtida por meio de experimentos sucessivos
- (EF08MA22) Calcular a probabilidade de eventos, com base na construção do espaço amostral, utilizando o princípio multiplicativo e reconhecer que a soma das probabilidades de todos os elementos do espaço amostral é igual a 1

Para isso, o jogo foi projetado de modo que todos os alunos pudessem observar a execução das jogadas, juntamente com a realização da atividade. Foi solicitada a ajuda de um voluntário para o controle das jogadas. Desta forma, professores e estudantes puderam juntos analisar e socializar cada uma das questões da folha de atividades.

Figura 3.8 – Alunos participando do quinto dia de atividades



Fonte: Elaborada pelo autor

Abaixo seguem as questões propostas pela folha de atividades e as respectivas respostas esperadas.

- Primeira Tentativa - Primeira Questão : De quantas formas diferentes podemos escolher o primeiro dígito?

O primeiro dígito é a centena da tentativa, que pelas regras pode ser escolhido dentre 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8 e 9, totalizando oito possibilidades de escolha. Note que os algarismos 0 e 6 não são opções, uma vez que o algarismo 6 é proibido no jogo e o algarismo 0 não pode ser utilizado na centena, pois o número secreto é um valor entre 100 e 999. Nesse momento, pediu-se ao aluno voluntário que escolhesse um algarismo para a centena, sendo 1 o algarismo escolhido.

- Primeira Tentativa - Segunda Questão: De quantas formas diferentes podemos escolher o segundo dígito?

Para este caso, os alunos conseguiram identificar rapidamente que poderiam ser os algarismos: 0, 2, 3, 4, 5, 7, 8, e 9, totalizando oito possibilidades, visto que o algarismo 1 foi descartado nessa escolha por ter sido escolhido anteriormente para representar a centena. Nesta escolha o algarismo 0 se tornou uma opção. Novamente solicitou-se ao voluntário que escolhesse um algarismo para representar a dezena de sua primeira tentativa. O algarismo escolhido foi o 2. Desta forma, pode-se ir para a próxima questão.

- Primeira Tentativa - Terceira Questão: De quantas formas diferentes podemos escolher o terceiro dígito?

Foram identificadas rápida e corretamente todas as opções de escolha, a saber: 0, 3, 4, 5, 7, 8 e 9, totalizando sete possibilidades. O algarismo escolhido nesse momento, pelo aluno voluntário, foi o 3, formando assim o número 123 como primeira tentativa.

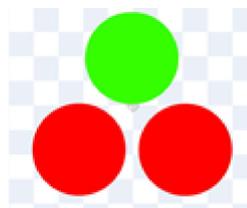
Antes de inserir a primeira tentativa clicando no ícone “Verificar”, foi respondido a última questão referente à primeira tentativa.

- Primeira Tentativa - Quarta Questão: Quantas combinações diferentes podem ser feitas nessa primeira tentativa?

Relembrando o Princípio Fundamental da Contagem, ficou claro para os alunos que a cada escolha tem-se as possibilidades das outras escolhas como fatores multiplicativos, ou seja, temos oito possibilidades para a centena, oito possibilidades para a dezena e sete possibilidades para a unidade, gerando $448 = 8 \times 8 \times 7$ possibilidades de número para a primeira tentativa.

Diante desta informação a probabilidade do jogador acertar na primeira tentativa é de uma chance em 448 possibilidades. Ao verificar a resposta, deparou-se com a dica representada pela Figura 3.9.

Figura 3.9 – Um dígito certo na posição correta



Fonte: Elaborada pelo autor

A dica apresentada pelo mago já é familiar para todos os alunos, que entenderam que apenas um dos dígitos escolhidos está correto e no lugar certo. Assim sendo, seguiu-se para a próxima tentativa.

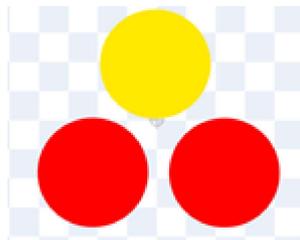
- Segunda Tentativa - Quinta Questão: Com base na tentativa anterior, qual será sua estratégia para a segunda tentativa?

Como um dos algarismos da tentativa acima está correto e no lugar correto, nesse momento restam duas estratégias: tentar três algarismos diferentes dos utilizados na primeira tentativa (na possibilidade de se identificar mais dois algarismos do número secreto) ou testar um dos números da primeira tentativa juntamente com outros dois algarismos que ainda não foram utilizados.

Ao examinar essas duas possibilidades de estratégia, levantou-se a hipótese de, no caso de se manter um dos números e esse número mantido não for o correto, isso geraria dificuldade de identificação, pois o jogador ficaria na dúvida se o algarismo mantido seria o correto ou não. Por isso decidiu-se abandonar essa estratégia de manter um dos número.

Assim, foram escolhidos três novos algarismos para tentar mapear o rol de algarismos envolvidos no número secreto. Os algarismos selecionados para esta tentativa foram 4, 5 e 7, e após clicar no ícone Verificar obteve-se a dica representada pela Figura 3.10:

Figura 3.10 – Um número certo na posição errada



Fonte: Elaborada pelo autor

Sabe-se então que um desses números está correto, mas fora de posição.

De posse desta segunda dica, seguiu-se para a próxima tentativa.

- Terceira Tentativa - Sexta Questão: Com base nas tentativas anteriores qual será sua estratégia para a terceira tentativa?

Sabe-se que:

- um algarismo da primeira tentativa está certo e na posição correta;
- na segunda tentativa, há um algarismo que está correto, mas fora da posição;
- existem três algarismos entre as possibilidades que ainda não foram utilizados.

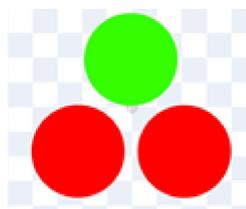
Nesse momento, foi observado a formação de três conjuntos de algarismos, sendo dois deles já testados ($\{1, 2, 3\}$ e $\{4, 5, 7\}$) e um deles ainda não testado ($\{0, 8, 9\}$).

Assim, para a terceira tentativa, optou-se por escolher um algarismo do primeiro conjunto, mantendo sua posição, um segundo algarismo do segundo conjunto, mudando sua posição, e um terceiro algarismo qualquer do terceiro conjunto.

Os números escolhidos foram o algarismo 1 do primeiro conjunto na centena, o algarismo 4 do segundo conjunto na dezena e o algarismo 0 do terceiro conjunto na unidade, formando o número 140.

Ao clicar no ícone de verificação recebeu-se a dica da Figura 3.11.

Figura 3.11 – Um número certo na posição correta



Fonte: Elaborada pelo autor

A dica apresentada nos revela que manteve-se um único acerto e que outras possibilidades devem ser analisadas para a tentativa subsequente.

- Quarta Tentativa - Sétima Questão : Com base nas tentativas anteriores, qual será sua estratégia para a quarta tentativa?

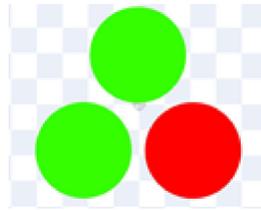
Esse momento é crítico, pois qualquer dos três algarismos pode estar correto. Dessa forma, o jogador deve realizar um novo teste, devendo avaliar e escolher um desses algarismos jogados anteriormente e testar novamente.

Então decidiu-se manter o algarismo 1 do primeiro conjunto para a centena. Diante disso, considerou-se neste momento que os algarismos 4 e 0 não estavam corretos. É importante salientar a possibilidade de se fazer uma escolha diferente desta, na qual teria-se escolhido outro algarismo do primeiro conjunto e manter o número 4 do segundo conjunto. Isso não iria refletir problemas para as conclusões da última tentativa.

Em seguida, o algarismo 8 do terceiro conjunto foi selecionado para a dezena e o algarismo 5 do segundo conjunto para a unidade, formando assim o número 185.

Ao clicar no ícone de verificação pela quarta vez, recebemos a dica da Figura 3.12.

Figura 3.12 – Dois números estão certos e na posição correta



Fonte: Elaborada pelo autor

A chance de se chegar ao número secreto ficou mais próxima.

- Quinta Tentativa - Oitava Questão: Com base nas tentativas anteriores, qual será sua estratégia para a quinta tentativa?

Através da última dica pode-se tirar muitas conclusões: a primeira delas é que de fato o algarismo 1 é centena do número secreto. Portanto, exclui-se assim os algarismo 2 e 3 utilizados na primeira tentativa, e os algarismos 4 e 0 utilizados na segunda tentativa.

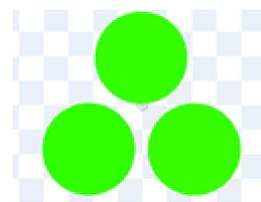
Outra conclusão obtida através da quarta dica é que o algarismo 5 é a unidade do número secreto, eliminando assim o algarismo 7.

Como há essas duas certezas, elimina-se também o algarismo 8 utilizado na quarta tentativa. Essa eliminação se dá pelo fato de um dígito estar errado entre os três dígitos da quarta tentativa.

Diante disso, resta apenas uma opção para a dezena do número secreto. Trata-se do algarismo 9, que até o momento não havia sido utilizado. Formando-se assim o número 195.

Ao clicar no ícone de verificação pela quarta vez, recebemos a dica da Figura 3.13.

Figura 3.13 – Tentativa correta - Vitória



Fonte: Elaborada pelo autor

Observe que as resoluções acima compõem o desenrolar de jogadas para um determinado número secreto específico.

Nesse momento se realizou um intervalo para os alunos descansarem um pouco.

Após a execução conjunta da folha de atividades, foram trabalhados através de exercícios os seguintes objetos de conhecimentos:

- a) O Cálculo de probabilidade como a razão entre o número de resultados favoráveis e o total de resultados possíveis em um espaço amostral equiprovável;
- b) Princípio Multiplicativo da contagem;
- c) Soma das probabilidades de todos os elementos de um espaço amostral;
- d) Análise de probabilidade de eventos aleatórios: eventos dependentes e independentes.

Estes objetos de conhecimento foram explicados aos alunos de forma descontraída através de exemplos tentando sempre contextualizar com o jogo, buscando o desenvolvimento das habilidades contidas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018) mencionadas anteriormente.

Concluída a atividade, os alunos que desejaram, tiveram a oportunidade de jogar utilizando o projetor de mídia.

3.6 DIA 6 - JOGANDO NO APLICATIVO APÓS APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS MATEMÁTICOS.

O sexto dia de atividades aconteceu no dia 26 de abril de 2022, no qual realizou-se a última rodada de jogos com todos os estudantes. A esta altura do projeto, as regras do jogo estavam bem estabelecidas para todos, ocorrendo uma boa fluidez no desenvolvimento da atividade.

A dinâmica do jogo continuou igual a do terceiro dia, onde os resultados eram anotados a cada jogada e os professores conferiam e pintavam as dicas.

A expectativa para este dia era que os participantes aumentariam significativamente o número de vitórias, considerando as atividades já realizadas e as explicações dadas. Assim foi realizada a atividade, gerando dados para uma análise dos resultados da sequência didática como um todo (que serão apresentados no próximo Capítulo). De posse desses dados, foram elaborados gráficos de desenvolvimento para, desta forma, ter um panorama dos resultados. Todos esses dados foram expostos de forma gráfica para os estudantes no último encontro.

O objetivo dessa amostragem foi apontar como uma base teórica somada a contextualização e práticas sucessivas melhoram o desempenho da aprendizagem, demonstrando que, de forma lúdica, os estudantes puderam absorver novos conhecimentos.

Assim, além de obter esse levantamento quantitativo, pôde-se observar aspectos qualitativos dos estudantes.

3.7 DIA 7 – APRESENTAÇÃO DOS GRÁFICOS DE DESEMPENHO.

No sétimo e último encontro com os estudantes, realizado no dia 2 de maio de 2022, foram expostos os gráficos de desempenho de cada turma.

Com base na sequência didática utilizada durante esses dias de atividades, levantou-se as informações necessárias para a confecção de gráficos e tabelas que seriam úteis para analisar os resultados alcançados. Através destes gráficos foi possível fazer uma avaliação de todo o processo e pontuar informações importantes.

Estes dados foram organizados e separados por turma, pois como observado anteriormente, a diferença de idade entre os estudantes mostrou-se relevante ao evidenciar maior ou menor dificuldade de compreensão do tema.

Outro ponto a ressaltar foi a consideração dos jogos dos encontros 3, 5 (Tarefa de Casa) e 6, os quais foram pontuados e usados na geração da tabela de pontos da página 94.

Ao término das apresentações, os alunos foram saudados e parabenizados pela excelente performance em todos os sete dias de atividades. Encerrou-se assim a participação dos estudantes neste projeto.

4 ANÁLISES DA APLICAÇÃO DO JOGO EM SALA DE AULA

Neste capítulo fazemos uma análise da aplicação do Jogo *O Número Secreto* em sala de aula.

4.1 ANÁLISE DO 1.º DIA DE APLICAÇÃO

No primeiro dia, após a apresentação do projeto, foi observado grande entusiasmo e envolvimento dos estudantes por se tratar de uma atividade diferenciada. Isso resultou em uma participação muito produtiva.

Neste primeiro contato, após transcorrida a atividade proposta, percebeu-se dificuldades dos estudantes em como proceder para determinar o número secreto, deparando-se com diferentes dificuldades de raciocínio lógico, compreensão e análise numérica. Segundo a professora regente da turma, isto pode ser reflexo do período de pandemia vivido durante os anos de 2020 e 2021, quando houve grande ociosidade escolar.

Outro ponto de destaque foi a diferença de idade entre os participantes. Os estudantes mais velhos tiveram maior facilidade em responder as questões propostas na folha de atividade apresentada, provavelmente devido a uma maior maturidade nos conceitos matemáticos envolvidos. As atividades do dia transcorreram da forma esperada.

4.2 ANÁLISE DO 2.º DIA DE APLICAÇÃO

No segundo dia de atividades foi planejado que os alunos tivessem o primeiro contato com o jogo “O Número Secreto” através do aplicativo. Porém, neste dia não foi possível a aplicação do jogo on-line. Verificamos que a internet disponível na escola não suportava vários jogadores simultaneamente. Desta forma o jogo precisou sofrer alterações para funcionar *off-line* ao mesmo tempo entre todos os participantes.

Sendo assim, após pesquisa e análise das possíveis alterações, a solução encontrada foi eliminar o uso da internet. Para isso foi necessário transformar o arquivo do jogo em formato executável, e posteriormente instalá-lo em todos os computadores.

Outro problema encontrado foi referente a alunos que tiveram dificuldade em fazer login nos notebooks, pois tinha necessidade de logar com um e-mail institucional e senha previamente definida pelos alunos. Desta forma, parte do tempo transcorreu na recuperação de senhas e acesso ao computador. Para sanar o problema com o login, todos os alunos foram cadastrados com antecedência e, como backup, alguns computadores ficaram logados com o usuário dos professores envolvidos na aplicação da atividade.

E assim a atividade foi suspensa por conta dessas duas questões apresentadas.

Esse dia foi desmotivante para os alunos que ficaram entediados com os atrasos tanto da

internet quanto de acesso ao aplicativo.

4.3 ANÁLISE DO 3.º DIA DE APLICAÇÃO

No terceiro dia de aplicação da sequência didática observou-se maior interação dos estudantes. No decorrer das atividades eles foram ampliando as habilidades para que conseguissem descobrir o número secreto.

Um fator que ajudou a fomentar o interesse dos estudantes foi a utilização do lúdico através de meios tecnológicos, pois isso os agrada. Essa abordagem diferenciada é muito importante para os estudantes, visto que geralmente os métodos tradicionais de ensino apresentam-se desinteressantes. Os jogos digitais fazem parte do cotidiano dos estudantes, tornando-se uma ótima ferramenta de ensino e aprendizagem, uma vez que eles se tornam mais receptivos, como observado por (BAUMGARTEL, 2016):

Pode-se perceber que a potencialidade dos jogos como recurso didático é enfatizada pela ludicidade como motivação, onde o estudante é envolvido de forma ativa, desenvolvendo autoconfiança e sai da pacividade que normalmente ocorre em aulas tradicionais, em que prioriza-se a transmissão do conteúdo. Mesmo o mais simples dos jogos, como por exemplo, os jogos de memória, desenvolvem habilidades e competências que favorecem o processo de aprendizagem. (p.4)

Durante a execução da atividade pode-se observar manifestações de alegria quando ocorria a vitória e de frustração pelas perdas durante o jogo. Nos casos onde a perda ocorria pelo fato de acertarem os números, porém posicioná-los incorretamente, a frustração era ainda maior.

Desse modo, o que se conclui desta etapa é que a familiaridade com o jogo, combinada a utilização de ferramentas interessantes, proporcionam um ambiente de aprendizado favorável e mais eficaz, onde todos buscam interagir e aprender de forma descontraída. Geralmente, sempre que o professor apresenta novas formas de se ensinar ele encontra certa resistência por parte dos estudantes. Porém quando isto começa a trazer resultados mais estimulantes, altera-se a forma de pensar dos estudantes frente a tais mudanças, .

A atividade do terceiro dia findou-se com os objetivos propostos alcançados. Além disso, observou-se que a atividade foi capaz de despertar ainda mais a vontade de vencer o jogo por parte dos estudantes.

4.4 ANÁLISE DO 4.º DIA DE APLICAÇÃO

No quarto dia de atividades constatou-se um resultado satisfatório entre os alunos pois, mesmo sem eles terem aulas sobre Análise Combinatória e o Princípio Fundamental da Contagem, todos conseguiram assimilar a ideia desses conceitos. As turmas de anos mais avançados apresentaram maior facilidade, e todos desenvolveram as atividades e participaram dos debates.

Com relação ao primeiro questionamento proposto aos estudantes, foi observado que alguns grupos conseguiram, de certa forma, estabelecer um raciocínio coerente nas respostas

apresentadas referente aos exercícios. As respostas foram satisfatórias de modo que, ao final, chegaram a contagem correta. Alguns grupos conseguiram chegar à resposta por meio de um “Diagrama de Arvore”.

Concluindo as atividades programadas para este dia, pode-se observar que houve ganhos para os estudantes pois puderam criar e compartilhar estratégias de resolução.

4.5 ANÁLISE DO 5.º DIA DE APLICAÇÃO

No quinto dia de atividades foram desenvolvidas duas habilidades importantes previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018). São elas:

- (EF06MA30) Calcular a probabilidade de um evento aleatório, expressando-a por número racional (forma fracionária, decimal e percentual) e comparar esse número com a probabilidade obtida por meio de experimentos sucessivos.
- (EF08MA22) Calcular a probabilidade de eventos, com base na construção do espaço amostral, utilizando o princípio multiplicativo e reconhecer que a soma das probabilidades de todos os elementos do espaço amostral é igual a 1.

Percebeu-se que essa atividade, articulada ao conteúdo teórico aplicado em sala de aula, proporcionou mais interação e motivação por parte dos estudantes, que passaram a ver a matemática de uma forma que transcende os exercícios teóricos, entendendo a aplicabilidade do conteúdo. Cabe ressaltar que o uso de recursos computacionais somados a apresentação do jogo no projetor de mídia proporcionou maior envolvimento e interesse dos estudantes no desenvolvimento da atividade.

Uma questão apontada durante a execução da atividade foi que, se jogássemos por dez vezes, por dez vezes teríamos escolhas diferentes, mas a forma de se analisar as jogadas se manteria dentro de uma lógica pré-estabelecida.

De forma geral, ao final desta atividade, constatou-se que os objetivos buscados para este dia foram alcançados, ampliando o entendimento das estratégias necessárias para o êxito no jogo, além de criar expectativas positivas para a próxima etapa.

4.6 ANÁLISE DO 6.º DIA DE APLICAÇÃO

No sexto dia, ao desenrolar das atividades, percebeu-se a evolução dos participantes, obtendo êxito nos objetivos descritos anteriormente. Assim, foi dado início a última etapa do projeto.

Cabe ressaltar o objetivo desta etapa: aplicar o jogo através do aplicativo, agora com uma maior proficiência dos estudantes no conteúdo lógico do jogo, aumentada por meio da sequência

didática desenvolvida ao longo das etapas anteriores, e assim, observar a evolução da primeira para a última etapa.

Nesta etapa os alunos tinham mais segurança para desenvolver a atividade. Não estavam presos às regras do jogo, ao contrário, apresentavam uma visão ampliada das possibilidades do jogo. Neste momento, eles tinham embasamento para desenvolver suas estratégias, adequando as sequências lógicas conforme as necessidades.

Como consequência da segurança trazida pela sequência didática, os alunos estavam mais descontraídos e motivados. Isso provocou um maior engajamento dos estudantes e, conseqüentemente, cresceram as oportunidades para obtenção de uma resposta correta. É importante ressaltar que as chances de atingir positivamente a todos os alunos crescem quando usamos diferentes abordagens de um mesmo assunto (lúdico, aula teórica, contextualizações diversas e etc.).

Em síntese, neste sexto dia de atividades foi observado que toda a sequência didática aplicada contribuiu para uma performance muito boa por parte dos estudantes. É oportuno frisar que, por experiências anteriores, a aplicação da teoria isoladamente não traria resultados tão significativos, nem apenas a aplicação do jogo tem esse mérito. O mérito vem do trabalho em conjunto de teoria, atividades de fixação, contextualizações e atividade lúdica. Estas abordagens de ensino juntas fomentam a captação de informações, propiciando uma visão ampla e dinâmica sobre o tema que se deseja ensinar e isto ficou exposto neste dia.

4.7 ANÁLISE DO 7.º DIA DE APLICAÇÃO

No sétimo dia de atividades realizou-se o fechamento da sequência didática apresentando aos estudantes os pontos obtidos (Tabela 4.2) e gráficos de desempenho.

Tabela 4.1 – Quantidade de vitórias dos alunos a cada dez jogadas

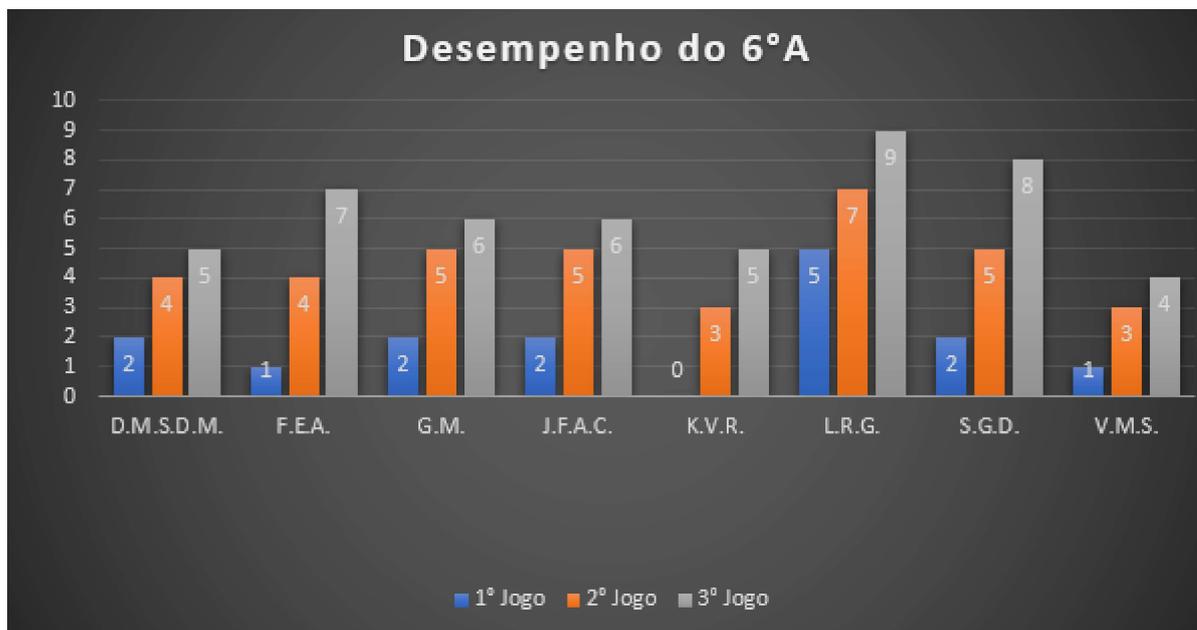
Turmas	Participante	1º Jogo	2º Jogo	3º Jogo
6ºA	D. M. S. D.M.	2	4	5
6ºA	F. E. A.	1	4	7
6ºA	G. M.	2	5	6
6ºA	J. F. A. C.	2	5	6
6ºA	K. V. R.	0	3	5
6ºA	L. R. G.	5	7	9
6ºA	S. G. D.	2	5	8
6ºA	V. M. S.	1	3	4
7ºA	A. L. M.	0	5	6
7ºA	B. F. M.	5	6	9
7ºA	C. A. S.	4	6	8
7ºA	E. O. R.	3	5	7
7ºA	G. P. V.	0	4	6
7ºA	I. A. M.	1	3	6
7ºA	L. M. O.	4	4	6
7ºA	S. B. S.	0	4	6
8ºA	D. D.	4	5	5
8ºA	F. H. J.	2	4	6
8ºA	F. A. D.	0	1	4
8ºA	G. A. Z.	2	4	4
8ºA	G. A. P.	7	9	10
8ºA	G. M. A.	3	5	6
8ºA	H. V. T.	5	7	9
8ºA	I. B. C.	0	5	7
8ºA	J. L. M.	3	6	0
8ºA	J. P. S.	2	8	9
8ºA	M. L. B.	0	5	7
8ºA	N. H. B.	5	8	9

Tabela 4.2 – Elaborada

De modo geral, observou-se um crescimento constante dos acertos, indicando que a metodologia de ensino utilizada melhorou o desempenho dos discentes.

O gráfico na Figura 4.1 apresenta o desempenho dos alunos da turma do 6º ano A, que obtiveram um resultado positivo ao longo dos três dias de jogos. Todos apresentaram um ganho significativo na quantidade de acertos a cada 10 jogos realizados.

Figura 4.1 – Desempenho do 6ºA



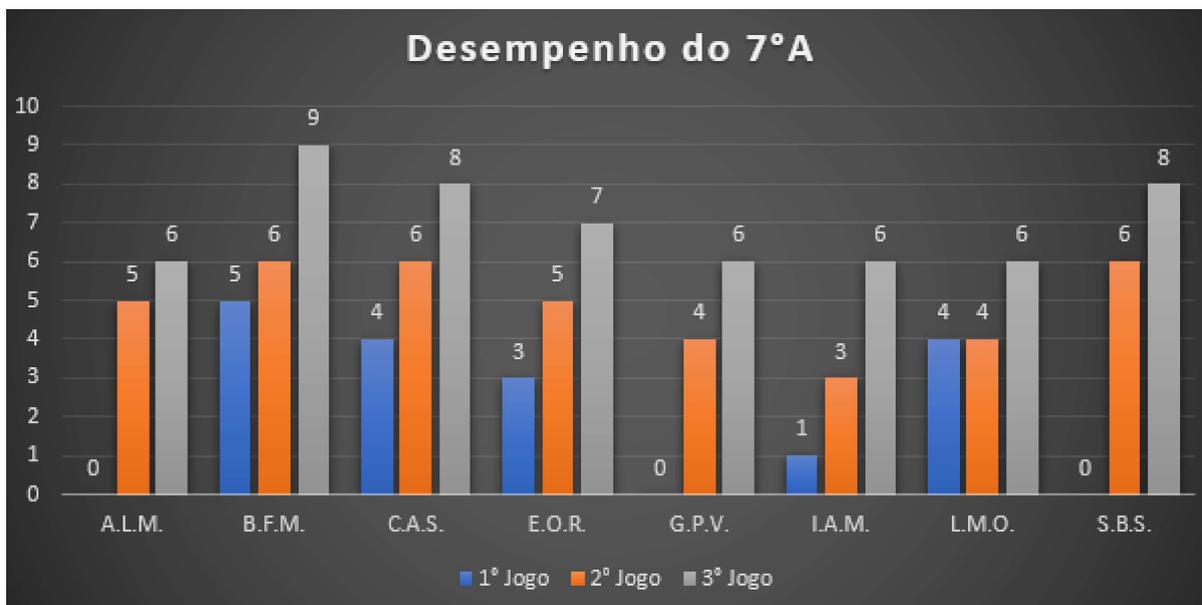
Fonte: Elaborada pelo autor

Com base no levantamento das informações quantitativas de cada sala foi realizada a média aritmética de acertos. Desta forma, obteve-se no primeiro dia de jogos uma média de 1,875 vitórias a cada dez jogadas; no segundo dia a média foi de 4,5 vitórias a cada dez jogadas, representando uma melhora de 140% em relação ao primeiro dia. No terceiro dia a média de acertos evoluiu para 6,25 vitórias a cada dez jogos, um crescimento aproximado de 39% em relação ao segundo dia de jogos. Logo, do primeiro ao terceiro dia de jogos obteve-se uma melhora de aproximadamente 233%.

Assim, os discentes do 6º ano A obtiveram um desempenho que foi melhorando conforme foram se passando as etapas do projeto, sendo que a média global entre todos os dias de atividade da sala foi de aproximadamente 4,21 vitórias por aluno a cada dez jogadas. Valor esse considerável se comparada a média do primeiro dia.

A análise seguinte é referente aos estudantes do 7º ano A, conforme gráfico de desempenho na Figura 4.2. Nesse gráfico, evidencia-se a evolução individual desta turma.

Figura 4.2 – Desempenho do 7ºA



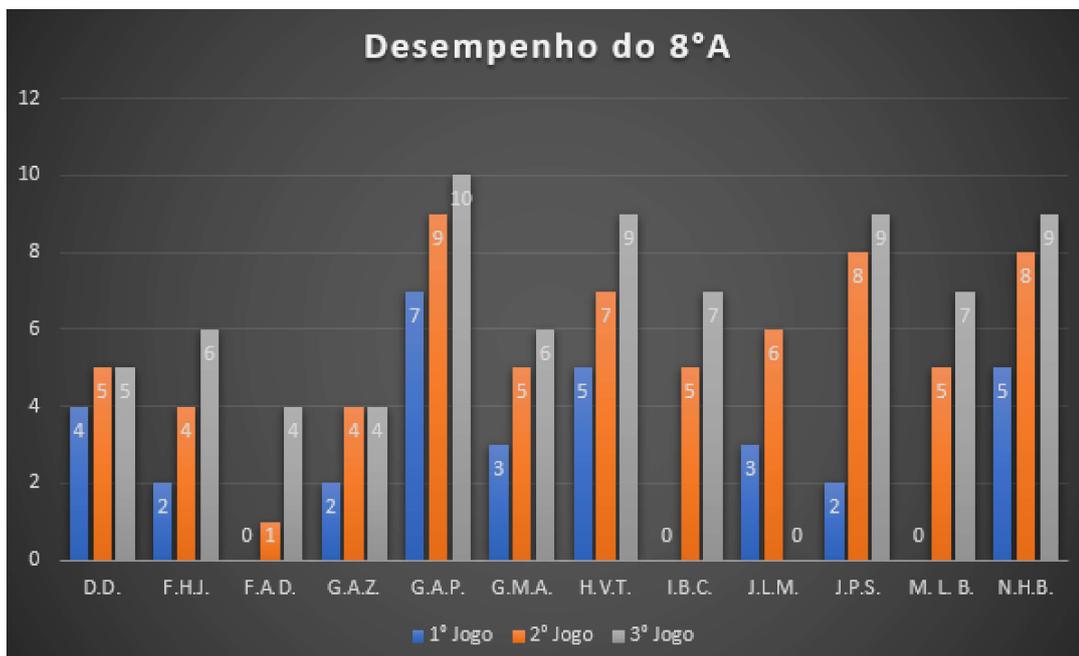
Fonte: Elaborada pelo autor

Mantendo-se o parâmetro de análise utilizado, a média de vitórias dentro das dez tentativas no primeiro dia de jogos desta turma foi de 2,125 vitórias. No segundo dia essa média subiu para 4,625, traduzindo uma melhora expressiva de 117,6% na performance dos estudantes. No terceiro dia de jogos a média por aluno desta turma subiu para 6,75, simbolizando um aumento de 45,9% em relação aos jogos do dia anterior. Logo, do primeiro ao terceiro dia de jogos obteve-se uma melhora de aproximadamente 217,65%.

No geral, entre todos os jogos realizados, a média de vitórias desta turma foi de 4,5 vitórias a cada dez jogadas. Tal resultado demonstra um crescimento importante. Além de demonstrar uma nítida evolução, os valores de dedicação, empenho e compromisso com as atividades foram percebidos em todo o processo por esta turma.

Os resultados dos alunos do 8º ano A também demonstram um bom crescimento durante os dias de atividades. A turma, ao longo de todos os dias, demonstrou-se empenhada, focada e com vívido espírito competitivo. O gráfico de desempenho na Figura 4.3 evidencia os resultados alcançados.

Figura 4.3 – Desempenho do 8ºA



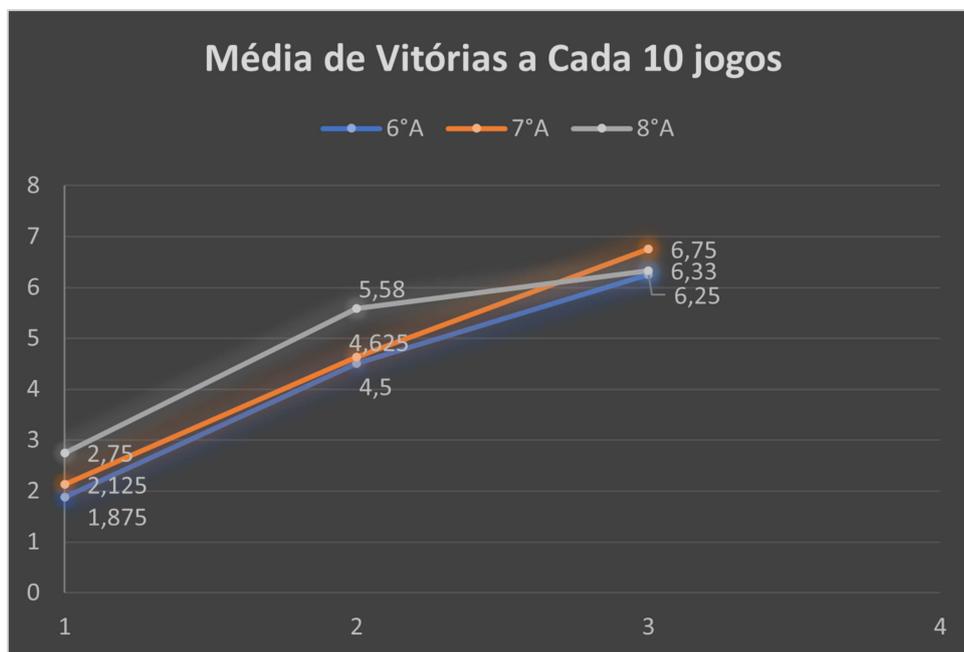
Fonte: Elaborada pelo autor

Ao analisar o gráfico, pode-se apurar os seguintes resultados: no primeiro dia de jogo, a média de vitória a cada dez jogadas foi de 2,75 vitórias, no segundo dia esse número subiu para 5,58 vitórias representando uma melhora de 103%. No terceiro dia de atividades a média de vitórias da turma subiu para 6,33 vitórias a cada dez jogadas, apresentando um crescimento em relação ao dia anterior de 13,4%. Vale ressaltar que este foi um crescimento menor, porém o resultado do segundo dia já havia sido muito bom. E assim, finalizou-se com média geral de 4,89 acertos a cada dez jogadas entre todos os dias de jogos. Portanto, do primeiro ao terceiro dia de jogos obteve-se uma melhora de aproximadamente 130,2%.

Em síntese, todas as turmas mostraram um bom desempenho, evoluindo a cada etapa do projeto.

Para gerar um comparativo entre as turmas, foi elaborado o gráfico da Figura 4.4 contendo a evolução da performance de cada turma.

Figura 4.4 – Evolução das turmas durante o projeto



Fonte: Elaborada pelo autor

Em geral, os estudantes apresentaram evolução de desempenho. Na primeira etapa deste projeto notou-se que os estudantes de menor idade tinham mais dificuldades para compreender a atividade, porém, ao observar-se o gráfico da Figura 4.4, percebe-se uma diferença pouco representativa nos resultados.

Dessa forma, pode-se dizer que os alunos conseguem aprender melhor um certo conteúdo quando se é passado em métodos diversificados, sendo possível captar informações diferentes a cada metodologia aplicada no mesmo assunto, reforçando a ideia de que o ensino mecanizado nem sempre traz os resultados esperados, e o uso de ferramentas próximas à realidade dessa geração auxilia na aprendizagem da lógica matemática.

De acordo com (MOREIRA et al.,),

“Os jogos podem trazer benefícios não só na aprendizagem de conceitos matemáticos, mas na capacidade de relacionar em grupo, diminuindo a timidez, e aumentando a socialização dos alunos. Durante a aplicação de um jogo o aluno se sente mais à vontade para fazer perguntas e questionamentos, tudo isso reflete em maior aprendizado.” (p.4)

Portanto, ao ver a relação desses resultados, entende-se como se deu o processo de evolução do projeto e como cada nova etapa contribuiu para a melhora do rendimento dos estudantes. Isso fica evidente pelo aumento do número de acertos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal desta dissertação foi a criação de um aplicativo sobre um jogo intitulado “O Número Secreto” e sua aplicação em sala de aula para alunos do Ensino Fundamental, com o intuito de atrair os estudantes para o estudo de matemática através de instrumentos didáticos diferenciados, de forma a alcançarem uma aprendizagem significativa sobre o Princípio Fundamental da Contagem, Raciocínio Lógico Matemático e Noções de Probabilidade.

Observou-se o êxito do projeto, uma vez que, todos os objetivos estabelecidos foram alcançados. Os dados coletados durante o desenrolar do projeto mostraram uma melhora no entendimento dos conteúdos estudados, bem como uma maior iniciativa dos estudantes neste tipo de atividade. Observou-se um grande avanço no raciocínio lógico, assim como um maior interesse de todos os envolvidos pelos conteúdos matemáticos aplicados em sala de aula. Isso mostra que tal prática é de longe uma excelente opção frente às aulas tradicionais, onde a impaciência e a desatenção ocorre com muita facilidade. O perfil do estudante moderno exige cada vez mais metodologias diferenciadas de ensino.

A média geral de acertos obtidos na primeira rodada de aplicação dos jogos foi de 2,25 vitórias a cada dez jogadas. Após a aplicação da sequência didática proposta acompanhada por fundamentos teóricos, esta média atingiu a marca de 6,44 vitórias a cada dez jogadas, demonstrando um resultado satisfatório do projeto como um todo.

É importante ressaltar que participaram da aplicação três turmas com idades diferentes e que, apesar de os alunos mais novos terem uma média de vitórias menor em relação aos demais, tal diferença não ensejou um diagnóstico a parte do contexto ao ponto de não ser necessário uma análise separada deste fato.

Desta forma, conclui-se que o processo desenvolvido neste projeto auxilia os estudantes a internalizar os conteúdos matemáticos propostos.

Os gráficos de cada etapa mostraram a evolução dos participantes e, diante disso, pode-se dizer que houve sucesso no uso do aplicativo “O Número Secreto” em sala de aula. Contudo, vale ressaltar que o professor é um mediador importante para manter o objetivo da aplicação, havendo sempre um balanceamento entre o lúdico e o conceitual da atividade.

Em geral, os resultados foram bastante positivos. Porém, a implementação do projeto pode encontrar algumas dificuldades, como destacamos a seguir:

- A infraestrutura escolar, pois encontramos problemas com a capacidade da internet que não era suficiente para atender todos os alunos ao mesmo tempo;
- A assiduidade dos estudantes, pois alguns faltaram em alguns dos dias do processo de aplicação, isso gerou certo transtorno e retardo nas análises, resultando em um atraso no prazo previsto de implementação;

Uma sugestão para trabalhos futuros seria a adaptação deste aplicativo para pessoas portadoras de necessidades especiais, dentre elas deficiências visuais e físicas que impossibilitem

o estudante de jogar.

Outra sugestão de continuidade seria o aprimoramento do jogo através de um acréscimo ao nível de dificuldade, como por exemplo adicionar o algarismo seis ao jogo, ou com uma ampliação do número secreto para números de 4 dígitos.

Essas sugestões são uma consequência da aplicação, onde, durante o processo, visualizou-se essas necessidades de aprimoramentos. Porém, para este projeto, o objetivo foi alcançado, mostrando como essa geração necessita de atividades que se aproximem mais da sua realidade.

O aplicativo do jogo e as folhas de atividades elaboradas neste projeto estão finalizados e à disposição para que outros docentes possam utilizar e acrescentar em seus respectivos planejamentos de aulas, como uma ferramenta diferenciada em sua prática docente.

Finalmente, tendo o professor como um mediador, pode-se concluir que o aplicativo “O Número Secreto”, dentro do escopo didático, fundamentado em teorias matemáticas e objetivos bem delineados, pode fomentar a aprendizagem e a capacitação dos estudantes.

REFERÊNCIAS

- BAUMGARTEL, P. O uso de jogos como metodologia de ensino da matemática. **ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XX**, 2016. Citado 3 vezes nas páginas 14, 15 e 91.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação Base. Brasília** : MEC/CONSED/UNDIME, 2018. Citado 2 vezes nas páginas 88 e 92.
- CHVÁTAL, V. Mastermind. **Combinatorica**, Springer, v. 3, n. 3, p. 325–329, 1983. Citado na página 65.
- DANTE, L. R. **Matemática—Contexto e Aplicações, Volume Único, Ensino Médio**. [S.l.]: 1ª edição. São Paulo: Editora Ática, 2001. Citado na página 79.
- DIRETRIZES, L. D. **bases da Educação Nacional**. [S.l.]: Lei, 1996. Citado na página 14.
- MALONEY, J. et al. The scratch programming language and environment. **ACM Transactions on Computing Education (TOCE)**, ACM New York, NY, USA, v. 10, n. 4, p. 1–15, 2010. Citado na página 17.
- MOREIRA, M. de F. et al. Metodologias com o uso de jogos e suas contribuições para o processo de ensino e aprendizagem em matemática. Citado 2 vezes nas páginas 14 e 98.
- SOUZA, J.; GARCIA, J. **Contato Matemática**. [S.l.: s.n.], 2016. v. 2. Citado na página 80.
- UNESCO, C. La educación en tiempos de la pandemia de covid-19. **Revista Latinoamericana de Educación Comparada: RELEC**, Sociedad Argentina de Estudios Comparados en Educación, v. 11, n. 18, p. 250–270, 2020. Citado na página 15.
- VICTAL, E. et al. Aprendendo sobre o uso de jogos digitais na educação. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. [S.l.: s.n.], 2015. v. 21, n. 1, p. 444–453. Citado 2 vezes nas páginas 14 e 15.

APÊNDICE A – FOLHA DE ATIVIDADE 1

Aluno		Série	
Desafiante		Escola	
Idade		Professor	Daniel Tagliaferro

O NÚMERO SECRETO

REGRAS DO JOGO

- O número encontra-se entre 100 e 999.
- Todos os seus algarismos são distintos.
- O número 6 está excluído do jogo.
- Você terá 5 chances para descobrir o número, e a cada jogada você receberá dicas da seguinte forma:
 - Para cada algarismo correto e na posição correta uma bola será totalmente preenchida na cor verde.
 - Para cada algarismo correto e na posição errada uma bola será totalmente preenchida na cor amarela.
 - Para cada algarismo incorreto uma bola será totalmente preenchida na cor vermelha.



Dica 1



1º Tentativa: _____

De quantas formas diferentes podemos escolher o primeiro dígito?

De quantas formas diferentes podemos escolher o segundo dígito?

De quantas formas diferentes podemos escolher o terceiro dígito?

Quantas combinações diferentes podem ser feitas nesta primeira tentativa?

Dica 2



2º Tentativa: _____

Com base na tentativa anterior qual será sua estratégia para a 2º tentativa?

Dica 3



3º Tentativa: _____

Com base nas tentativas anteriores qual será sua estratégia para a 3º tentativa?

Dica 4



4º Tentativa: _____

Com base nas tentativas anteriores qual será sua estratégia para o 4º tentativa?

Dica 5



5º Tentativa: _____

Com base nas tentativas anteriores qual será sua estratégia para a 5º tentativa?

O NÚMERO SECRETO É:

APÊNDICE B – FOLHA DE ATIVIDADE 2

Aluno		Série	
Idade		Escola	
Professor Daniel Tagliaferro		Quantidade de vitórias:	

O NÚMERO SECRETO

ATIVIDADE EM SALA DE AULA

- Nessa atividade, você deve jogar através do aplicativo no site: <https://scratch.mit.edu/projects/627748554/fullscreen/>
- Você deve jogar 10 vezes, e anotar os seus resultados nesta folha.
- Anote seu palpite final, o número secreto e pinte a última dica dada pelo mago.



	Palpite Final	Número Secreto	Dica Final
1º Jogo:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
2º Jogo:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
3º Jogo:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
4º Jogo:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
5º Jogo:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
6º Jogo:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
7º Jogo:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
8º Jogo:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
9º Jogo:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
10º Jogo:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>

APÊNDICE C – FOLHA DE ATIVIDADE 3

Aluno		Série	
Idade		Escola	
Professor Daniel Tagliaferro		Quantidade de vitórias:	

O NÚMERO SECRETO

TAREFA DE CASA

- Nessa tarefa, você deve jogar através do aplicativo no site: <https://scratch.mit.edu/projects/627748554/fullscreen/>
- Você deve jogar 10 vezes, e anotar os seus resultados nesta folha.
- Anote seu palpite final, o número secreto e pinte a última dica dada pelo mago.



	Palpite Final	Número Secreto	Dica Final
1º Jogo:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
2º Jogo:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
3º Jogo:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
4º Jogo:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
5º Jogo:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
6º Jogo:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
7º Jogo:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
8º Jogo:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
9º Jogo:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
10º Jogo:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>

6 PRIMEIRO ANEXO

Micelly Cristina Duran
(professora de matemática)

"Jogo: O número secreto"

Eu gostei bastante do jogo, e sou bem adaptada a este tipo de metodologia de ensino nas escolas.

Esse jogo que foi proposto aos alunos, os auxilia a respeitar as regras, permite o desenvolvimento do raciocínio e concentração, de pensar de forma independente e na construção do pensamento lógico. Ao longo das jogadas, os alunos conseguem elaborar suas próprias estratégias e hipóteses, praticam a atenção plena ao que está fazendo, melhorando seu desempenho na atividade proposta e ao que foi explicado.

Nas aulas de matemática, todo esse desenvolvimento prático conta muito, pois aumentam a capacidade de respostas e estímulos dos alunos, melhora a criatividade, colaboração com o professor, as estratégias para resolver as atividades propostas dentro de sala de aula, principalmente as situações problemas, além de favorecer o pensamento crítico do aluno.

Sendo assim ao meu ver, só há ganhos com este tipo de atividade, tanto para o professor quanto para o aluno.

7 SEGUNDO ANEXO

nome: Guilherme A. Pavarini

(15/12/2022)

Olá professor Daniel, bom eu gostei muito do seu jogo por que antigamente eu jogava um jogo da mesma mecânica do que o seu, e quando fiquei sabendo que o seu jogo era o mesmo que o outro que eu jogava eu lá fiquei ansioso para entender mais sobre ele então no início eu sempre coloco esses números: 1, 2, 3, 4. Assim já era bem mais fácil saber qual era o número secreto, mais se não desse certo eu começo ^{com} número aleatório, o jogo me dá uma ajuda na matemática no "pensamento lógico", mais uma coisa que eu estou querendo é o link do site do jogo porque eu quero desafiar meus amigos para ver quem acerta mais números secretos, Prof Daniel você poderia lançar mais que uma mini remasterizada no jogo aí vai ficar bem mais legal que daí é, então é isso Tchau.

Ah mais uma coisa que esqueci de falar, o jogo é legal porque estimula nosso raciocínio lógico, incentiva a querer acertar todas as etapas por ser desafiador e nas aulas de matemática nos ajuda bastante a ter concentração, memória e raciocínio para fazer os cálculos passados pela professora.

8 TERCEIRO ANEXO

Jogo de Magia

Geadly P. Vilita

7^ªA

Eu acho o jogo muito bom para desenvolver a memória.

Ele ajuda muito na memória raciocínio e na matemática.

Ele é prático e fácil de entender e fácil de mexer.

Ele também é legal e divertido, e fácil de mexer. Gostei muito do jogo aguardo mais jogos!!

9 QUARTO ANEXO



Jogo do mago!

15.12.22

Nome: Anna Livia Escabeiro Moraes 7.º A

O que eu achei do jogo: Eu achei bem legal, divertido e desafiador. Ele ajuda muito em memória, Raciocínio e matemática, ele também ajuda muito a desenvolver a matemática.

Amei o joguinho!! ♡

Espero que tenha mais jogos seu!!...



Exceto quando indicado o contrário, a licença deste item é descrito como
Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 Brazil

