

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
EXATAS – PPGECE

Marcela Arantes Magri

Explorando geometria elementar através de jogos e desafios

SÃO CARLOS

2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
EXATAS – PPGECE

Marcela Arantes Magri

Explorando geometria elementar através de jogos e desafios

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Exatas da Universidade Federal de São Carlos, UFSCar, sob orientação do Professor Doutor José Antonio Salvador.

SÃO CARLOS

2012

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

M212eg

Magri, Marcela Arantes.

Explorando geometria elementar através de jogos e desafios / Marcela Arantes Magri. -- São Carlos : UFSCar, 2013.

89 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2012.

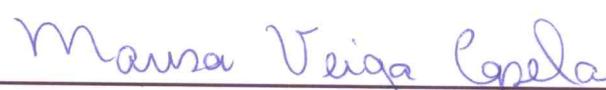
1. Geometria. 2. Matemática - ensino. 3. Jogos. 4. Cooperação. 5. Ângulos. I. Título.

CDD: 516 (20^a)

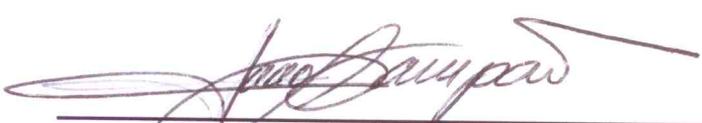
Banca Examinadora:



Prof. Dr. José Antonio Salvador (Orientador)
DM – UFSCar



Profa. Dra. Marisa Veiga Capela
DFQ – UNESP



Prof. Dr. João Carlos Vieira Sampaio
DM – UFSCar

Agradecimentos

Ao meu orientador, professor José Antônio Salvador, por ter aceitado me conduzir neste trabalho, por ter me guiado com paciência, educação e muito bom humor em todos os nossos encontros.

Aos meus pais, Sandra e Domingos, que sempre batalharam para eu ter uma boa educação e que vibram com todas as minhas conquistas. Sem vocês eu não conseguiria.

À minha irmã, Bruna, que sempre esteve ao meu lado.

Ao meu namorado, Luis Carlos, que me apoiou e me deu forças desde o momento da decisão do ingresso no mestrado e pela sua paciência e compreensão nas minhas ausências.

À todos os professores que tive até hoje, que contribuíram para o meu crescimento profissional e pessoal.

Aos meus alunos, que participaram das atividades e me fizeram aprender.

À todos os colegas de mestrado e colegas de profissão, que sempre me apoiaram.

Obrigada a todos.

Resumo

Apresentamos neste trabalho uma proposta didática pedagógica para o ensino de aspectos da Geometria através de jogos e desafios. O objetivo principal é apresentar mais um recurso didático para professores de Matemática do Ensino Fundamental. Os jogos têm sido bastante utilizados em sala de aula, entretanto, com o mundo cada vez mais competitivo, nossos estudantes focam apenas em vencer o jogo e na maioria das vezes acabam se esquecendo da exploração do conteúdo matemático que deve ser aprendido. Exploramos jogos cooperativos que é uma opção interessante em que a parceria e a cooperação sobressaem e a rivalidade não deve aparecer. Formulamos e testamos jogos e desafios que podem ser realizados fora da sala de aula para exploração de localidades, servindo-se de medidas de comprimento e de ângulos com uma abordagem do tipo aventura como o problema da caça ao tesouro. Também utilizamos kits lúdicos e computacionais sincronizados com o mundo atual que podem subsidiar professores que pretendam trabalhar com os conceitos iniciais de Geometria de uma forma diferente e motivadora para os estudantes.

Palavras-chave: Jogos. Desafios. Geometria. Ensino de matemática. Cooperação. Ângulos. Metodologia lúdica. Tecnologias de informação.

Abstract

It is presented in this thesis a didactic proposal for pedagogical teaching aspects of Geometry through games and challenges. The main goal is to present a more didactic resource for teachers of elementary Mathematics. The games have been widely used in classroom. However, living in an increasingly competitive world, students focus only on winning the game and most of the time end up forgetting the exploration of mathematical content that is supposed to be learned. Given that, it was decided that cooperative games is an interesting option in which partnership and cooperation is more important than rivalry. We formulated and used games and challenges that could be conducted outside the classroom to explore locations, using measures of length and angles with an adventure approach to the problem of treasure hunting. We also used recreational and computer kits, synchronized with the current world that can subsidize teachers wishing to work with the initial concepts of Geometry in a different and motivating way for students.

Keywords: Games. Challenges. Geometry. Teaching mathematics. Cooperation. Angles. Ludic methodology. Information technologies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Imagem do Tangran.....	22
Figura 2: Tabuleiro do jogo avançando com o resto	24
Figura 3: Palitos do jogo do NIM.....	24
Figura 4: Visão do colégio e de parte da cidade.....	29
Figura 5: Fotos do colégio.....	30
Figura 6: Laboratório de informática do colégio.....	30
Figura 7: Espaço aberto do colégio	31
Figura 8: Direcionador angular	32
Figura 9: Cartas com as instruções.....	34
Figura 10: Tela do programa SuperLogo	36
Figura 11: Imagem do programa xLogo.....	37
Figura 12: Imagem da versão atual do xLogo.....	37
Figura 13: Ábaco angular.....	39
Figura 14: Peças do jogo	40
Figura 15: Dado numérico.....	41
Figura 16: Dado das operações	41
Figura 17: Fichas do jogo.....	43
Figura 18: Cartas do jogo de baralho	46
Figura 19: Cartas de baralho	56
Figura 20: Fotos do espaço aberto do colégio com os alunos trabalhando	58
Figura 21: Fotos da aplicação do desafio	59
Figura 22: Imagem do moodle	62
Figura 23: Imagem das dicas no moodle.....	63
Figura 24: Imagem do trabalho de um aluno onde a tartaruga sumiu	64
Figura 25: Imagem do trabalho de um aluno	65
Figura 26: Fotos da aplicação do ábaco angular	67
Figura 27: Fotos da aplicação do jogo de cartas	70
Figura 28: Imagem do moodle	75
Figura 29: Imagem da questão 1	75
Figura 30: Imagem da questão 2	75
Figura 31: Imagem da questão 3	75
Figura 32: Imagem da questão 4	76
Figura 33: Resposta de um participante	77
Figura 34: Resposta de um participante	78
Figura 35: Resposta de um participante	78
Figura 36: Resposta de um participante	78
Figura 37: Resposta de um participante	78
Figura 38: Resposta de um participante	79
Figura 39: Resposta de um participante	79
Figura 40: Resposta de um participante	79
Figura 41: Resposta de um participante	79
Figura 42: Google Earth.....	82
Figura 43: Trajeto identificado com o Google Earth	83

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Vantagens e desvantagens da utilização dos jogos.....	21
Tabela 2: Diferenças entre situações competitivas e cooperativas.....	26

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Número de alunos por faixa de notas.....	77
---	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
1.1. O QUE CONSTA NO TRABALHO	12
1.2. TRAJETÓRIA PROFISSIONAL.....	13
1.3. A SÉRIE TRABALHADA	16
2. REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1. O JOGO NAS AULAS DE MATEMÁTICA.....	20
2.2. COOPERAÇÃO X COMPETIÇÃO	25
3. ATIVIDADES E MATERIAIS EXPLORADOS.....	29
3.1 MAPA DO TESOURO	31
3.2. MAPA DO TESOURO COM O PROGRAMA LOGO.....	36
3.3 ÁBACO ANGULAR.....	39
3.4 JOGO DE CARTAS	45
4. DISCUSSÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS.....	58
4.1. APLICAÇÃO DO JOGO MAPA DO TESOURO	58
4.2. APLICAÇÃO DO JOGO MAPA DO TESOURO COM O PROGRAMA LOGO.....	61
4.3. APLICAÇÃO DO JOGO ÁBACO ANGULAR	65
4.4. APLICAÇÃO DO JOGO DE CARTAS	67
5. RELATOS DA EXPERIÊNCIA E COMENTÁRIOS DO QUESTIONÁRIO.....	71
6. SUGESTÃO DE ATIVIDADE.....	81
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	84
REFERENCIAS.....	86

1. INTRODUÇÃO

Neste trabalho apresentamos atividades que podem motivar e contribuir para a aprendizagem dos conteúdos iniciais de Geometria como medidas de comprimento e de ângulos abordados no Ensino Fundamental visando à orientação e localização espaciais, bem como à discussão e apresentação dos resultados da aplicação das mesmas.

Observamos que a matemática se distancia da vida dos estudantes adolescentes, parecendo que eles não veem razão e significado para aprendê-la. Temos consciência que não conseguimos atingir resultados satisfatórios em toda turma utilizando apenas os métodos tradicionais da fala, giz e lousa. Assim, procuramos formas diferentes para motivar e potencializar o ensino desta temida disciplina.

Um dos recursos pedagógicos que tem sido proposto são os jogos. Com eles os professores ficam encantados com a possibilidade de passar conteúdo matemático de forma divertida e atraente para os estudantes, estimulando-os a pensarem, descobrirem, criarem e desenvolverem suas habilidades e competências. Discutimos o fato de que os jogos podem ser utilizados para introduzir ou amadurecer conteúdos, preparar o aluno para aprofundar os itens já trabalhados fixando resultados. Devemos utilizá-los como recreação, mas, sobretudo como facilitadores, ajudando o estudante a adquirir conceitos matemáticos de difícil compreensão. Borin (1996, p.9) afirma que:

Outro motivo para a introdução de jogos nas aulas de matemática é a possibilidade de diminuir bloqueios apresentados por muitos de nossos estudantes que temem a matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la. Dentro da situação de jogo, onde é impossível uma atitude passiva e a motivação é grande, notamos que, ao mesmo tempo em que estes estudantes falam Matemática, apresentam também um melhor desempenho e atitudes mais positivas frente a seus processos de aprendizagem.

Mas os professores, animados com este recurso, acabam se esquecendo do mais importante. De nada adianta preparar um aluno para a matemática, para os estudos, e esquecermos de prepará-lo para a vida. Afinal, todo professor deveria ser um educador, além de se preocupar apenas em passar conceitos e informações, propiciar o desenvolvimento, o

pensamento crítico e a criatividade do estudante para que ele possa adquirir conhecimento e se tornar um cidadão.

O jogo não deve ser considerado como mera distração, mas também não podemos considerá-lo como um transmissor do conhecimento, desenvolvedor das habilidades lógicas e de estratégias diversas. Ele deve ser mais importante do que recompensas e busca de eficácia. Se no jogo educativo não houver equilíbrio entre a ação do professor e o respeito à liberdade do estudante pode haver apenas o jogo ou apenas o ensino. Há jogos que perdem sua dimensão lúdica quando empregados inadequadamente, perdendo sua função de propiciar prazer em proveito da aprendizagem tornando-se apenas material pedagógico ou didático (KISHIMOTO, 1992).

Não podemos nos preocupar apenas com os resultados de um jogo ou desafio aplicado priorizando o vencer e o perder. Os estudantes esquecem qual o resultado que importa no jogo realizado em sala de aula, em que muitas vezes, o outro passa a ser um obstáculo ao jogador, que quer vencer a qualquer custo e acaba se esquecendo do objeto da matemática que pode ser explorado. Neste sentido, a inclusão dos jogos com enfoque cooperativo surge para minimizar a competitividade dos estudantes e exercitar a cooperação na própria vida. Amaral (2007, p. 35) afirma que:

A cooperação e a competição fazem parte do nosso cotidiano. Incentivar os jogos cooperativos significa oferecer às pessoas opções de participação. Desde que nascemos, parece que só nos oferecem uma opção. Competir, vencer alguém ou ganhar alguma coisa.

Segundo Brown (1994), no jogo cooperativo:

Jogamos para superar desafios ou obstáculos, e não para vencer o outro; Todos participam de modo que ninguém é excluído; As metas importantes são as coletivas, e não as individuais; Todos criam e contribuem; Há a eliminação da agressão física contra o outro; São desenvolvidas atitudes de empatia, cooperação, estima e comunicação.

O jogo cooperativo faz com que o jogador se valorize e se sinta respeitado, pois sempre ganha e nunca será eliminado e excluído. Neste ambiente ninguém precisa ter

medo do fracasso, o que aumenta a autoestima e confiança do estudante. Por um lado, o jogo cooperativo estimula a construção do raciocínio lógico, e por outro, desperta a reflexão pessoal no âmbito social.

O papel do professor é muito importante para o bom andamento dos jogos cooperativos. É o professor orientador que vai integrar e encorajar os estudantes. A melhor forma disto ocorrer é a participação do mesmo no jogo, seguindo as mesmas regras que os estudantes e sendo submisso a elas como todos os participantes. Dessa forma o professor reduz seu poder, mas sem esquecer que ele continua sendo o mediador da turma.

Para Freire (1999) não devemos negar a competição. É mais educativo reconhecer a importância do vencido e do vencedor do que nunca competir. Mas nos tempos atuais, em que ouvimos falar tanto em bullying, agressões verbais e físicas entre os estudantes como poderíamos contribuir para mudar a forma de pensar das crianças? Quando adultos, terão que viver em um mundo tão competitivo, onde apenas o individual será importante.

No momento em que sentimos a falta de motivação dos estudantes e de materiais lúdicos para exploração de medidas de comprimento e ângulos, propomos resgatar atividades simples de modo que o prazer gerado no momento do jogo cooperativo ou desafio constitui-se numa ação para contribuição da aprendizagem e da construção do saber.

1.1. O QUE CONSTA NO TRABALHO

Neste trabalho idealizamos desafios e jogos cooperativos que irão auxiliar os educandos na construção do conhecimento, participando de todo o processo ensino-aprendizagem. São atividades direcionadas para o sétimo ano do ensino fundamental II, mas que pode ser usado em outras séries. São tópicos de geometria voltados para o ensino de ângulos, suas classificações e aplicações.

Essa dissertação foi dividida em sete capítulos.

O primeiro capítulo mostra a trajetória profissional da autora desse trabalho, a professora Marcela Arantes Magri, os caminhos que percorreu até encontrar o perfil do profissional que quer ser. Mostra ainda a turma em que as atividades foram aplicadas e o motivo pela atração com o tema.

No segundo capítulo, mostramos o referencial teórico onde abordamos a metodologia lúdica presente nos jogos e desafios e as vantagens na apropriação do conhecimento utilizando este diferencial. Discutimos também sobre os jogos nas aulas específicas de matemática, as dificuldades atuais no ensino e a falta de interesse por parte dos educandos. Além disso, mostramos as diferenças entre os jogos competitivos e os jogos cooperativos, enfatizando o ensino centrado em valores humanos.

No capítulo 3 apresentamos os quatro desafios, os materiais necessários, a montagem, as regras do jogo e os raciocínios envolvidos. Os desafios são: Mapa do Tesouro; Mapa do Tesouro com o Programa Logo; Ábaco Angular; Jogo de cartas. Mostramos também as ilustrações para facilitar a montagem das peças de cada desafio. Já no capítulo 4 discutimos a aplicação das quatro atividades. Mostramos as dificuldades apresentadas pelos educandos e como sanamos as dúvidas. O capítulo apresenta também fotos para melhor visualização do que ocorreu neste trabalho.

O quinto capítulo relata a experiência com as quatro atividades. Os educandos responderam um questionário que estudamos e refletimos sobre as respostas mostrando os resultados obtidos.

No capítulo 6 deixamos uma sugestão de atividade extra que pode ser aplicada junto com as outras, melhorando ainda mais o processo de aprendizagem.

Já no capítulo 7, escrevemos sobre o que concluímos com estas atividades, se conseguimos atingir nossos objetivos e o que os desafios trouxeram de positivo para professores e alunos.

1.2. TRAJETÓRIA PROFISSIONAL

Desde os tempos do ensino fundamental II eu já pensava em ser professora de matemática. A inspiração ocorreu por causa de uma grande professora que apesar de rígida, mostrava muito carinho pela turma. Foi nesta época que aprendi a beleza da disciplina e decidi mostra-la aos outros. Ainda no ensino médio encontrei outro grande professor que apesar de não me incentivar a cursar Licenciatura em matemática, me mostrou que resolver aqueles grandes problemas de vestibular eram inatos para mim.

Comecei a lecionar no terceiro ano de faculdade. Nessa época me preocupava com o conteúdo matemático e todas as regras. Neste mesmo ano começaram as aulas na parte pedagógica do curso de Licenciatura. As disciplinas de Metodologia e Prática no ensino de matemática me fizeram olhar para a sala de aula de uma maneira diferente. No último ano, durante o estágio de observação, decidi qual caminho profissional deveria seguir. Aprendi muito com os professores que acompanhei no estágio. Com a maioria aprendi o que não deveria fazer em sala de aula.

O ensino de matemática é tedioso quando dado sempre da forma convencional. O aluno precisa participar do processo ensino-aprendizagem, e não ser um mero espectador. Cabe a nós, professores, fazer o aluno se interessar, ter vontade de aprender e ter curiosidade. As aulas precisam ser dinâmicas, ter desafios, histórias e problemas a serem solucionados, diferente do habitual, onde o professor ensina e o aluno faz exercícios puramente mecânicos.

Com isto comecei a usar os jogos e desafios em sala de aula, além de programas tecnológicos, resolução de problemas e história da matemática. Mas depois que comecei a trabalhar em um colégio religioso percebi que aprender a matéria de forma dinâmica não era suficiente. Não estamos treinando estes jovens apenas para cursar uma universidade, estamos preparando-os para a vida. Além de aprender a matemática, eles também poderiam aprender valores humanos.

A antiga família, com papel materno (protetor) e paterno (provedor), não existe mais. Com a mulher incluída no mercado de trabalho, ambos passam a fazer parte do papel de provedor, fazendo a família perder a sua função de socialização primária. Perdendo essa função, a família ganha o sentimento de culpa, que acabam sendo compensados por mimos, excesso de liberdade e falta de limites. Marchesin (2001) diz que:

A modernização social promoveu, entre outros fenômenos, a incorporação da mulher ao mercado de trabalho, a tendência a reduzir o número de filhos, o aumento das separações e do número de filhos que vivem sozinhos ou com um dos pais. Produz-se, portanto, uma diminuição do tempo real que os adultos significativos passam com seus filhos. Esse tempo é agora ocupado por outras instituições (escolhas, creches, locais especiais para cuidar de crianças, clubes etc.) ou pela exposição aos meios de comunicação, especialmente a televisão.

Por estes motivos a escola está cada vez mais responsável pela educação integral do aluno. Devemos priorizar a construção de novos saberes, de forma que possamos modificar a pessoa, o meio em que ela vive e suas estruturas sociais.

Concordamos com Cury (2003) quando diz que não devemos ser apenas bons professores. Devemos ser professores fascinantes. Vou destacar sete qualidades dos professores fascinantes em relação aos bons professores.

- “Bons professores tem uma boa cultura acadêmica e transmitem com segurança e eloquência as informações em sala de aula. Os professores fascinantes ultrapassam essa meta. (...) Para eles, cada aluno não é mais um número na sala de aula, mas um ser humano complexo, com necessidades peculiares.”
- “Bons professores possuem metodologia, professores fascinantes possuem sensibilidade. Este hábito dos professores fascinantes contribui para desenvolver: autoestima, estabilidade, tranquilidade, capacidade de contemplação do belo, de perdoar, de fazer amigo, de socializar.”
- “Bons professores educam a inteligência lógica, professores fascinantes educam a emoção. Este hábito dos professores fascinantes contribui para desenvolver: segurança, tolerância, solidariedade, perseverança, proteção contra os estímulos estressantes. Inteligência emocional e interpessoal.”
- “Bons professores usam a memória como depósito de informações, professores fascinantes usam-na como suporte da arte de pensar. Este hábito dos professores fascinantes contribui para desenvolver: pensar antes de reagir, expor e não impor as ideias, consciência crítica, capacidade de debater, de questionar, de trabalhar em equipe.”
- “Bons professores são mestres temporários, professores fascinantes são mestres inesquecíveis. Este hábito dos professores fascinantes contribui para desenvolver: sabedoria, sensibilidade, afetividade, serenidade, amor pela vida, capacidade de falar ao coração, de influenciar pessoas.”
- “Bons professores corrigem comportamentos, professores fascinantes resolvem conflitos em sala de aula. Este hábito dos professores fascinantes contribui para desenvolver: superação da ansiedade, resolução de crises interpessoais, socialização, proteção emocional, resgate da liderança do eu nos focos de tensão.”
- “Bons professores educam para uma profissão, professores fascinantes educam para a vida. Este hábito dos professores fascinantes contribui para desenvolver: solidariedade, superação de conflitos psíquicos e sociais, espírito empreendedor, capacidade de perdoar, de filtrar estímulos estressantes, de escolher, de questionar, de estabelecer metas.”

Esta última característica dos professores fascinantes é a que mais se adequa ao que pretendemos com este trabalho. Queremos educar as crianças para a vida. Queremos

que elas saibam interagir com as pessoas à sua volta. Que elas sejam solidárias e superem os seus conflitos.

Para nos tornarmos professores fascinantes é necessário entender que o ato de aprender faz parte de uma interação entre professor, aluno, família e comunidade. É necessário convivência e participação para que o aluno aprenda a ser, a fazer, a conhecer e a viver junto de outras pessoas.

Com isto, percebi que não era suficiente o aprendizado que obtive durante a graduação. Para me tornar a profissional que vê além de estudantes aprendendo matemática, precisava me preparar mais. Sentia a necessidade de um curso de pós-graduação para continuar com os estudos e com minhas crenças. O mestrado profissional em ensino de ciências exatas se enquadrou perfeitamente com aquilo que eu procurava, um curso de qualidade onde poderia, além de estudar, aplicar meus estudos na vida real.

Durante a graduação já gostava da metodologia lúdica. Sempre admirei a utilização dos jogos em sala de aula, inclusive, os usava. Em 2011, meu orientador me mostrou que poderíamos unir o lúdico com o ensinamento da matemática e dos valores humanos. Ele me mostrou os jogos cooperativos. Resolvi então utilizar os desafios e jogos cooperativos como metodologia para o ensino de geometria neste mesmo ano. Minha intenção era a de que o aluno aprendesse a geometria de forma simples, sabendo onde poderia utilizar estes ensinamentos e ainda se socializando e vivendo em comunidade.

1.3. A SÉRIE TRABALHADA

As atividades foram aplicadas em duas salas de sétimo ano do Colégio Agostiniano São José, os sétimos anos D e E do período matutino. Optamos por não trabalhar com todas as salas desta série, já que o professor responsável por elas possuía uma diferente metodologia. Mas trabalhando apenas com duas turmas conseguimos fazer uma comparação final em relação às turmas que não participaram do processo.

O sétimo ano D possuía muitos alunos inteligentes e de fácil aprendizado, mas que eram muito tímidos e sem entrosamento. Cada um trabalhava por si, sem pensar no próximo. Já o sétimo ano E eram mais extrovertidos com vários alunos com dificuldades de

aprendizagem. E ainda era uma turma que pensava no bem pessoal torcendo pela derrota do próximo.

No começo do ano foi aplicada uma avaliação diagnóstica com os conteúdos aprendidos no ano anterior. Um dos conteúdos era sobre figuras planas, perímetro e área. Esta já é uma prática do colégio, por isso, após a aplicação da avaliação diagnóstica, fizemos atividades para recordar os conteúdos que mais obtiveram erros. Assim as turmas em que os desafios e jogos cooperativos foram aplicados, possuíam um mesmo conhecimento anterior, dos pré-requisitos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Quando nos tornamos professores devemos pensar sobre o profissional que queremos ser. Podemos ser um mestre bom, com ótima instrução acadêmica, mas nada além disso. Ou podemos ser um mestre que, além dessas qualidades, ensina para a vida. Aquele que será lembrado e procurado pelos alunos. Não devemos ensinar apenas o conteúdo programático. Para isto é necessário sair da “zona de conforto” em que os profissionais se encontram atualmente. Temos apostilas prontas que devem ser seguidas aula a aula. Com os anos de experiência paramos de preparar as aulas anteriormente, passando a ser um conteúdo monótono e não atrativo para os educandos. Para conseguirmos modificar a relação que temos entre conhecimento e metodologia, é necessário criatividade. Devemos manipular objetos externos para criar, nos outros e em nós mesmos, um evento novo, incomum. É a criatividade a responsável pela aquisição do conhecimento, quando feita de forma planejada. Isto ocorre quando uma situação é percebida de uma maneira diferente da habitual. Para Winnicott:

é no brincar, e somente no brincar, que o indivíduo, criança ou adulto, pode ser criativo e utilizar sua personalidade integral, e é somente sendo criativo que o indivíduo descobre o seu eu (WINNICOTT, 1975, p.80).

Esta citação nos mostra a importância do ato de brincar. Nos faz refletir sobre a criatividade e a possibilidade de unir conhecimento com a metodologia lúdica. Os jogos e desafios tornam a criança e o adulto criativos, facilitando o entendimento e a associação de novas ideias. Para Brotto:

Quando conseguimos nos descontrair e ficar mais flexível nas nossas interações com os outros, liberamos todo o potencial criativo que há em cada um. (BROTTO, 1997 p. 67)

Por isso jogos e desafios em sala de aula vem sendo utilizados com mais frequência. O ato de brincar, de descontrair, faz do aluno um ser mais criativo, adquirindo conhecimento com maior facilidade, quando bem direcionado.

Os jogos surgiram com a necessidade do homem de praticar atividades cujo fim seja o lazer. Independente da idade, o homem pratica atividades lúdicas no seu cotidiano, como dançar, brincar com o cachorro, fazer palavras cruzadas, etc. Neste trabalho vamos

deixar de lado o brincar pelo brincar. Vamos estudar o brincar como uma metodologia de ensino facilitadora do conhecimento, despertando o prazer em aprender.

Esta metodologia de ensino não é uma novidade. Platão (cerca de 400 a.C.) já defendia os jogos lógicos e jogos com palavras para ensinar seus discípulos. Para ele as crianças de 3 a 6 anos devem brincar com regras, jogos existentes ou inventados. As crianças maiores devem continuar com as mesmas regras, pois assim formariam uma comunidade melhor, onde não há necessidade de se modificar as antigas leis. Comenius (1592-1691) em seu livro *Didática Magna*, apoiou a aprendizagem a partir de experiências do cotidiano, como os jogos. Para ele, esta metodologia gera um ambiente confortável onde o aprendiz aprende com prazer e se sente a vontade durante todo o processo.

Foi com o avanço no campo da psicologia que o trabalho com jogos para aquisição de conhecimento pode ser melhor discutido. Podemos citar alguns teóricos que ajudaram nesse processo, como Froebel, Piaget e Vygotsky, que serão comentados e discutidos no decorrer deste trabalho.

No Brasil, podemos citar o professor Júlio César de Mello e Souza, pseudônimo Malba Tahan (1885-1974), grande escritor e exímio docente. Apoiava o ensino de matemática através de jogos e desafios. Criou e foi editor-chefe de duas revistas de Educação Matemática que continham problemas curiosos, jogos aritméticos, lendas e histórias. Seu livro mais famoso, *O Homem que Calculava*, mostra os desafios matemáticos de um viajante persa fazendo o leitor entender a matemática de forma simples, desafiante e prazerosa.

Há várias metodologias atualmente para o ensino. Não estamos considerando os jogos e desafios como sendo a melhor dessas metodologias. Sempre cabe ao professor estudar para saber qual proposta seguir em suas aulas. Neste trabalho favorecemos os jogos e desafios por ser uma maneira divertida de aprendizagem. Talvez com outros conteúdos não teríamos sucesso na união da matéria relacionada com os desafios e o melhor seria utilizar outra forma de trabalho.

2.1. O JOGO NAS AULAS DE MATEMÁTICA

Para o aluno a matemática deixa de fazer sentido conforme os anos passam. A disciplina deixa de ser prazerosa e interessante para se tornar a matéria mais difícil e sem utilidade no futuro. Os exercícios passam a ser mecânicos, apenas repetição de exemplos. Por isso o professor deve buscar metodologias que não apenas facilitem o aprendizado, mas que mostre a seus alunos o porquê de se aprender aquilo, o para quê de se aprender, e sem esquecer que o aluno deve ter prazer em aprender. Sem o prazer, a vontade, o aprendizado poderá não ser significativo.

Por este motivo, o professor deve deixar de ser um simples transmissor de conhecimento e passar a ser um mestre que une excelência acadêmica com metodologias funcionais e originais. Quando o professor propõe uma aula diferente, por exemplo, sendo o mediador de uma atividade com jogos e desafios, os alunos mostram o contentamento pela mudança. O professor sente o prazer e a alegria que esta atividade irá proporcionar a seus usuários. Desde a entrega do material, à leitura das regras, até o ato do jogar, o aluno está estimulado. Mas apenas o prazer de jogar não garante a aprendizagem. O professor mediador deve sempre intervir de forma a conduzir o desafio para uma real aprendizagem dos conteúdos propostos.

Além disso, a atividade deve ser um verdadeiro desafio aos usuários. Deve haver o conflito, a dúvida, a apreensão e a torcida para que o jogo se torne prazeroso e não seja maçante. Se o desafio for muito complicado, os alunos com maiores dificuldades não conseguirão acompanhar. Mas se o desafio for muito simples, não será interessante para os alunos com facilidade em matemática, eles ficarão entediados. Cabe ao professor mediador encontrar o caminho, a partir do conhecimento de seus alunos, suas facilidades, suas dificuldades e seus interesses.

O professor mediador também deve se atentar a alguns aspectos durante o jogo. O desafio deve ter ligação com a matemática, e os usuários devem reconhecer e entender esta ligação. De nada adianta o prazer de jogar se não está havendo a aprendizagem. Quando os alunos jogam sem entender o porquê, a atividade perde o sentido. O jogo pode ser uma forma de construir conceitos ou de aplicação de um conceito já existente. Cabe ao professor decidir a melhor maneira da aplicação deste.

O professor também deve estar preparado para os diferentes caminhos que os grupos acabam seguindo durante o desafio. Se ele não interferir no jogo, talvez não atinja as metas. Se interferir demasiadamente, o jogo perde a ludicidade e deixa de ser divertido. O mesmo ocorre se o professor mediador obrigar um aluno a jogar contra sua vontade. O prazer de jogar deixa de existir, e dessa forma não haverá criatividade no jogo.

Podemos verificar no quadro a seguir, as vantagens e desvantagens da utilização dos jogos em sala de aula de acordo com Grandó (2000):

Tabela 1: Vantagens e desvantagens da utilização dos jogos

VANTAGENS	DESVANTAGENS
<ul style="list-style-type: none"> • Fixação de conceitos já aprendidos de uma forma motivadora para o aluno; • Introdução e desenvolvimento de conceitos de difícil compreensão; • Desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas (desafio dos jogos); • Aprender a tomar decisões e saber avaliá-las; • Significação para conceitos aparentemente incompreensíveis; • Propicia o relacionamento das diferentes disciplinas (interdisciplinaridade); • O jogo requer a participação ativa do aluno na construção do seu próprio conhecimento; • O jogo favorece a socialização entre os alunos e a conscientização do trabalho em equipe; • A utilização dos jogos é um fator de motivação para os alunos; • Dentre outras coisas, o jogo favorece 	<ul style="list-style-type: none"> • Quando os jogos são mal utilizados, existe o perigo de dar ao jogo um caráter puramente aleatório, tornando-se um “apêndice” em sala de aula. Os alunos jogam e se sentem motivados apenas pelo jogo, sem saber por que jogam; • O tempo gasto com as atividades de jogo em sala de aula é maior e, se o professor não estiver preparado, pode existir um sacrifício de outros conteúdos pela falta de tempo; • As falsas concepções de que se devem ensinar todos os conteúdos através de jogos. Então as aulas, em geral, transformam-se em verdadeiros cassinos, também sem sentido algum para o aluno; • A perda da “ludicidade” do jogo pela interferência constante do professor, destruindo a essência do jogo; • A coerção do professor, exigindo que o aluno jogue, mesmo que ele não

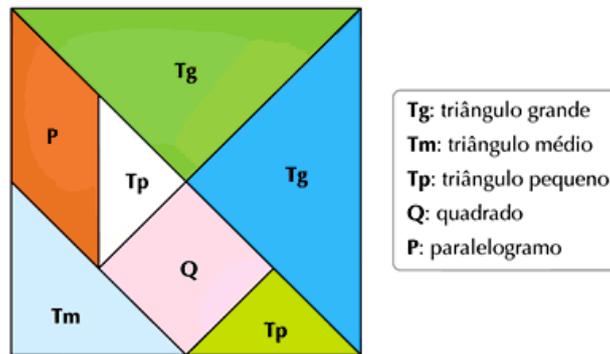
<p>o desenvolvimento da criatividade, de senso crítico, da participação, da competição “sadia”, da observação, das várias formas de uso da linguagem e do resgate do prazer em aprender;</p> <ul style="list-style-type: none"> • As atividades com jogos podem ser utilizadas para reforçar ou recuperar habilidades de que os alunos necessitem. Útil no trabalho com alunos de diferentes níveis; • As atividades com jogos permitem ao professor identificar, diagnosticar alguns erros de aprendizagem, as atitudes e as dificuldades dos alunos. 	<p>queira, destruindo a voluntariedade pertencente à natureza do jogo;</p> <ul style="list-style-type: none"> • A dificuldade de acesso e disponibilidade de material sobre o uso de jogos no ensino, que possam vir a subsidiar o trabalho docente.
--	---

Fonte: Grando (2000, p. 50)

Nos dias atuais, os jogos e desafios vêm sendo muito trabalhados em sala de aula principalmente no Ensino fundamental.

Podemos citar o Tangram, um desafio chinês formado por sete peças (cinco triângulos, um quadrado e um paralelogramo).

Figura 1: Imagem do Tangran



Fonte: Página do YouTube¹

O objetivo do desafio é montar figuras diversas utilizando as sete peças sem sobreposição. Geralmente é confeccionado em EVA ou madeira, mas atualmente ele pode ser encontrado inclusive em softwares para ser utilizado no computador². Matematicamente pode-se explorar além das formas geométricas das figuras e suas propriedades, medidas dos lados, ângulos, perímetro, área etc.

Outro desafio que tem se tornado popular entre os professores de matemática é o Avançando com o Resto. É um tabuleiro onde o educando deve fazer a divisão do número da casa onde se encontra pelo número do dado jogado. O resto da divisão é o número de casas que o jogador deve andar. É um excelente desafio para raciocínio lógico e operações numéricas mentais.

¹ Disponível em http://www.youtube.com/watch?v=aTA19Q9X3_s&feature=related

² Disponível em <http://ultradownloads.com.br/jogo-online/Raciocinio/Tangran-Home-Monste-Figuras/>

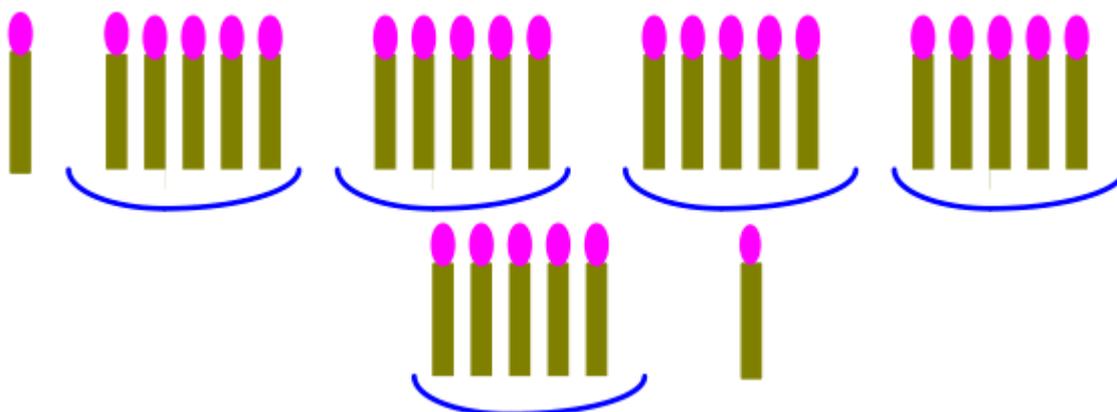
Figura 2: Tabuleiro do jogo avançando com o resto



Fonte: Site do Colégio Agostiniano São José³

Podemos citar também o jogo do NIM. Trata-se de 27 palitos de fósforo colocados lado a lado. Cada jogador deve retirar no mínimo 1 e no máximo 4 palitos. O jogador que retirar o último palito perde. O desafio envolve concentração e raciocínio lógico para a descoberta do número de palitos a ser retirado em cada jogada de modo que o adversário fique sempre com o último palito a ser retirado.

Figura 3: Palitos do jogo do NIM



Fonte: GRANDO, 2000, p. 204

³ Disponível em [http://www.csj.g12.br/ensfun2/acontecimentos/2012/avancando_resto/fotos/pages/\(46\)_jpg.htm](http://www.csj.g12.br/ensfun2/acontecimentos/2012/avancando_resto/fotos/pages/(46)_jpg.htm)

Existem inúmeros jogos e desafios utilizados em sala de aula para o auxílio da aprendizagem em matemática, em que cada professor o adapta para sua realidade e de seus alunos procurando envolver a matemática.

Neste trabalho não vamos analisar se a utilização dos jogos é válida como meio de aquisição do conhecimento. Este assunto já vem sendo bastante discutido desde o Movimento da Matemática Moderna nos anos 70. Vamos discutir sobre qual tipo de jogo devemos utilizar para atingir as metas propostas, onde os alunos aprendam a ser, a fazer, a conhecer e a viver juntos.

2.2. COOPERAÇÃO X COMPETIÇÃO

Vivemos em sociedade e existem regras para esse convívio. Viver em sociedade é gerar o bem estar de todos, e não pensar apenas no individual. É exercer a solidariedade, a cooperação e a fraternidade. Exige convivência, comportamento e valores.

Por este motivo a escola deve ser, além de humanizadora, humanista. É humanizadora quando acompanha a pessoa até sua plena realização e é humanista quando personaliza o aluno para ser membro de uma sociedade. Esta é uma das linhas da educação Agostiniana. Uma das metas desta educação é que a criança ou o jovem “venha a desenvolver sua cidadania com grande princípio ético de vida, em que o amor a si e o amor ao outro sejam a base para a aplicação dos conhecimentos científicos, filosóficos, artísticos e religiosos nela trabalhados” Lapolli (2001, p. 3). De acordo com o projeto educativo do Colégio Agostiniano de São José do Rio Preto:

A partir dessa forma de educar é que se quer contribuir para a construção de uma sociedade democrática, justa, sem preconceitos, organizada politicamente e que permita a participação ativa da pessoa na sua construção com um diálogo sincero e constante entre as classes sociais. Uma sociedade que dê prioridade ao Ser e não ao Ter, respeitando a liberdade religiosa e cultural, melhorando a educação e a saúde, combatendo o desemprego e a violência.

Tão importante quanto a construção do Ser, a escola é a responsável pela aquisição do conhecimento. O aluno deve integrar o “já conhecido” com o “novo”. Como dito anteriormente, a aprendizagem em matemática está cada vez mais desinteressante para os nossos educandos. Os jogos matemáticos surgem para facilitar o aprendizado e tornar a disciplina mais interessante e menos tenebrosa.

Dessa forma acreditamos que podemos ter duas intencionalidades nessa metodologia lúdica. Podemos ter o contexto educacional e o contexto social. De acordo com Orlick (1989, p. 108),

se os padrões das brincadeiras preparam as crianças para os seus papéis como adultos, então será melhor nos certificarmos de que os papéis para os quais elas estão sendo preparadas sejam desejáveis.

Devemos pensar na educação integral da criança e do adolescente. Tomando como exemplo o perfil de uma escola agostiniana, a escola deve ser humana e humanizadora, crítica, participativa, libertadora e promotora de valores éticos.

A partir disto, apoiamos os jogos cooperativos em detrimento dos jogos competitivos. Quando há uma atitude competitiva, sempre que um ganhar o outro irá perder. Já na atitude cooperativa, quando um ganha automaticamente o outro ganha também. Queremos estes valores para nossos alunos. Queremos que pensem no bem comum, e não no bem individual em que um torce pela derrota do outro.

O quadro a seguir nos mostra a diferença entre situações competitivas e cooperativas de acordo com Brotto (1997):

Tabela 2: Diferenças entre situações competitivas e cooperativas

SITUAÇÃO COOPERATIVA	SITUAÇÃO COMPETITIVA
Percebem que o atingimento de seus objetivos, é em parte, consequência da ação de outros membros.	Percebem que o atingimento de seus objetivos é incompatível com a obtenção dos objetivos dos demais.
São mais sensíveis às solicitações dos outros.	São menos sensíveis às solicitações dos outros.

Ajudam-se mutuamente com frequência.	Ajudam-se mutuamente com menor frequência.
Há maior homogeneidade na quantidade de contribuições e participações.	Há menor homogeneidade na quantidade de contribuições e participações.
A produtividade em termos qualitativos é maior.	A produtividade em termos qualitativos é menor.
A especialização de atividades é maior.	A especialização de atividade é menor.

Fonte: Brotto (1997, p. 45)

Deixaremos claro que não somos contra a competição nos jogos e na vida. Mas para haver uma competição saudável é necessário maturidade, o que nosso público alvo não possui. O homem é naturalmente competitivo. Nos divertimos com a competição no futebol e outros jogos. Para conseguirmos um cargo melhor no nosso trabalho, precisamos competir com outras pessoas. Mas as crianças não veem os limites dessa competição sadia. Mesmo que este sentimento seja necessário para ter a vontade de vencer, ele também irá gerar a vontade de desistir.

Assim como Brown (1994) não queremos eliminar a competição, mas sim propor alternativas. Não podemos ver a competição como o elemento que dá “graça” ao desafio. Os usuários não vão apenas tentar superar um obstáculo próprio, mas sim um obstáculo do grupo em que está inscrito. Essa é a verdadeira “graça” do desafio. Superar limites com a ajuda dos companheiros para que todos vençam no final. Não teremos apenas um vencedor comemorando contra todos e sim todos comemorando a vitória geral.

Não precisamos criar uma situação de conflito entre os participantes do desafio. Essas situações acarretam desarmonia, hostilidade e desconfiança. Afinal, um usuário ou um grupo apenas atingirá seus objetivos à custa dos outros não atingirem. No jogo competitivo as crianças têm duas torcidas. Uma para elas ganharem o desafio. E a outra para que todos seus colegas não ganhem. Devemos mudar esta visão das crianças de torcer contra

a vitória alheia. Devemos mostrar aos educandos os valores humanos e o quão prazeroso eles podem ser.

Neste trabalho tomamos o cuidado de preparar atividades lúdicas que exaltam esses valores humanos e o aprendizado de matemática. São atividades que ajudarão no conteúdo inicial de Geometria de forma divertida e diferente, que leva o educando a pensar e construir seu conhecimento, priorizando a ajuda ao próximo e o respeito entre os colegas.

No capítulo a seguir mostramos as atividades aplicadas, os materiais que foram utilizados, os raciocínios envolvidos e as regras dos desafios.

3. ATIVIDADES E MATERIAIS EXPLORADOS

As atividades mostradas a seguir foram aplicadas no Colégio Agostiniano São José de São José do Rio Preto – SP, para alunos do sétimo ano do ensino fundamental. Para cada atividade foi utilizado certo número de aulas, totalizando 7 aulas, além das aulas teóricas e de exercícios de fixação e aprendizagem. As atividades foram aplicadas no terceiro trimestre do ano de 2011.

Figura 4: Visão do colégio e de parte da cidade



Fonte: acervo do Colégio Agostiniano São José

Figura 5: Fotos do colégio



Fonte: acervo do Colégio Agostiniano São José

Esta escola foi escolhida por se tratar de uma instituição que prioriza as inovações, sempre buscando alternativas eficazes para um melhor processo de ensino-aprendizagem. A escola investe em tecnologia e novas ideias.

Figura 6: Laboratório de informática do colégio



Fonte: acervo do Colégio Agostiniano São José

Além disso, ela possui as características importantes apontadas por Friedmann (1996) como:

- Ser um elemento de transformação da sociedade.
- Considerar as crianças como seres sociais e construtivos.
- Privilegiar o contexto socioeconômico e cultural.
- Reconhecer as diferenças entre as crianças.
- Considerar os valores e a bagagem que elas já têm.
- Propiciar a todas as crianças um desenvolvimento integral e dinâmico.
- Favorecer a construção e o acesso ao conhecimento.
- Valorizar a relação adulto-criança caracterizada pelo respeito mútuo, pelo afeto e pela confiança.
- Promover a autonomia, criticidade, criatividade, responsabilidade e cooperação.

Ainda, a escola tem um grande espaço aberto disponível para os professores utilizarem sempre que precisarem, seja para uma aula específica com necessidade do espaço aberto, seja para algum jogo, ou simplesmente para a mudança de espaço físico da aula.

Figura 7: Espaço aberto do colégio



Fonte: acervo do Colégio Agostiniano São José

A seguir mostraremos o primeiro desafio aplicado.

3.1 MAPA DO TESOURO

Na primeira aula sobre geometria os alunos estudaram o conceito de ângulo e seus elementos. Foi apresentado o que é ângulo, suas partes principais e a nomenclatura. Nesta mesma aula, os usuários aprenderam o que significa um grau, conheceram o transferidor e aprenderam a manuseá-lo. Na aula seguinte foi aplicado o primeiro jogo, o Mapa do Tesouro.

A seguir mostraremos uma forma de como o jogo pode ser aplicado. O professor pode fazer todas as modificações ou adaptações que considerar necessário, inclusive dar a liberdade para os alunos conversarem, organizarem e/ou criarem novas regras para o jogo.

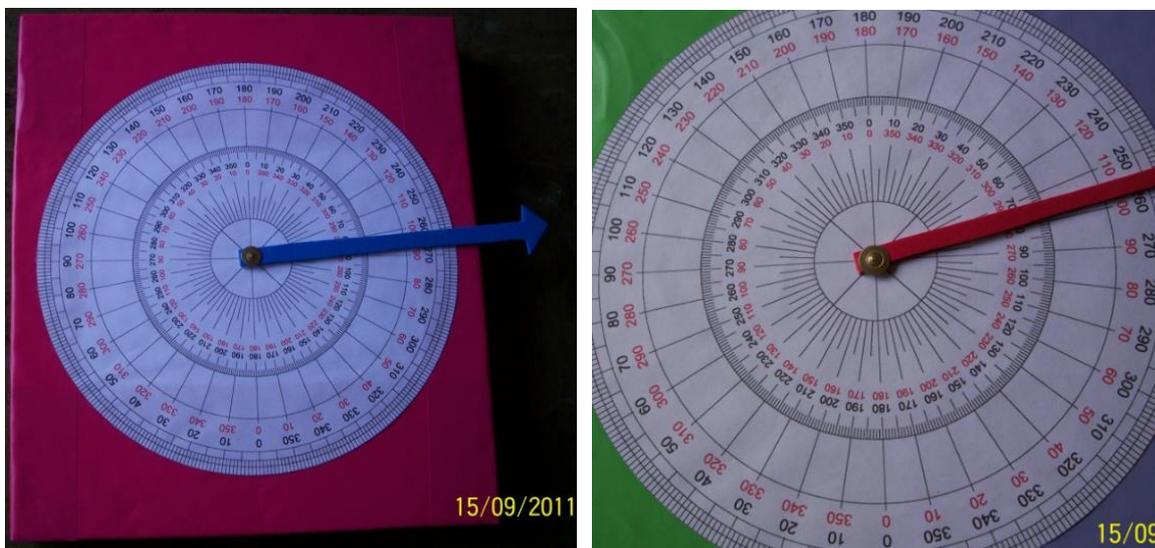
MATERIAIS USADOS

Direcionador angular; Envelopes com cartas; Baú com tesouro; Fita métrica ou trena.

MONTAGEM DO DIRECIONADOR ANGULAR

A base do direcionador angular pode ser um paralelepípedo de isopor. Embrulhe-o e cole uma figura de um transferidor de 360° como na figura 8 a seguir. O professor ou os estudantes podem fazer uma seta com cartolina ou outro material. A seta deve ser fixada no centro do transferidor por um alfinete ou tacha.

Figura 8: Direcionador angular



Fonte: Foto de Marcela Magri

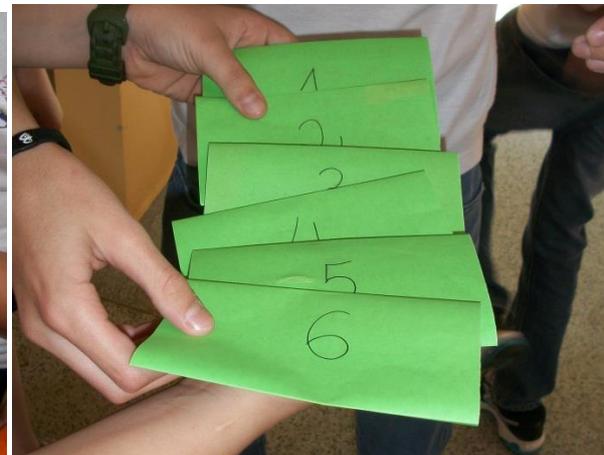
MONTAGEM DAS CARTAS

O professor ou mediador deve fazer cartas com as direções que os estudantes devem seguir para encontrar o tesouro. Sugerimos que cada grupo de estudantes tenha uma cor. Os envelopes ou cartas podem ser feitos da mesma cor da equipe, assim não haverá confusão de um grupo encontrar a dica de outro grupo por engano. O ponto e a posição de partida devem ser fixados pelo professor, por exemplo, com uma seta feita com fita crepe pregada no chão.

Exemplo de cartas com as instruções:

Primeira carta: No ponto de partida gire um ângulo nulo e dê 18 passos nessa direção.
Segunda carta: Mantenha-se olhando para onde foi encontrada esta dica. Agora gire 110° em sentido horário e ande por 20 metros.
Terceira carta: De costas para onde encontrou a dica, gire formando um ângulo reto em sentido anti-horário. Dê 3^3 passos.
Quarta carta: De frente para onde encontrou a dica, gire 140° em sentido anti-horário. Caminhe por 15 metros. Agora suba o morro até encontrar a nova dica.
Quinta carta: De frente para onde encontrou esta dica gire 310° em sentido horário. Desça o morro. Caminhe 20 metros.
Sexta carta: Para conseguir seu tesouro faça a lista de exercícios que está com seu professor.

Figura 9: Cartas com as instruções



Fonte: Foto de Marcela Magri

MONTAGEM DO TESOURO

Pode-se usar qualquer tipo de tesouro. Pode ser um baú com moedas de chocolate, uma caixa cheia de livros ou de canetas. Pense no perfil de seus estudantes para montar o tesouro. Mas lembre-se de que todos deverão ganhar o prêmio final.

REGRAS DO DESAFIO

As regras do desafio podem ser discutidas e acordadas com os membros dos grupos.

Sugerimos que os grupos devem conter preferencialmente de 4 a 5 alunos, assim todos vão poder participar mais seguidamente alternando as tarefas a serem executadas entre eles.

Faça uma seta no chão com fita crepe ou outro material indicando o início do desafio. Os grupos podem brincar juntos ou separados, dependendo do tempo disponível. Cada grupo recebe um envelope de uma cor. Cada envelope contém uma carta com uma instrução. Os estudantes devem seguir a instrução contida na carta para encontrar um novo ponto com uma nova carta e instrução.

Sugerimos que cada estudante do grupo siga uma instrução revezando-se entre si. Ele deve discutir com outros membros do grupo e ser ajudado quando necessário. Dessa forma todos vão poder participar discutindo e aprendendo.

O jogo acaba quando a equipe encontrar o tesouro.

RACIOCÍNIOS ENVOLVIDOS

Medida de ângulos; Conceitos de ângulo raso, ângulo nulo e ângulo de uma volta; Utilização do transferidor; Direção e sentido; Utilização da fita métrica ou trena; Unidades de medida de comprimento; Raciocínio lógico e dedutivo.

Além disso, se os estudantes fizerem suas próprias regras, haverá mais raciocínio lógico envolvido, além da possibilidade da demonstração mais efetiva dos conhecimentos envolvidos. As dicas, direcionamento ou a distância a ser percorrida numa direção, passos ou metros a caminhar, pode ser a solução de um problema proposto a cada equipe. Uma sugestão é orientar que uma equipe prepare as regras para ser utilizada por outra equipe.

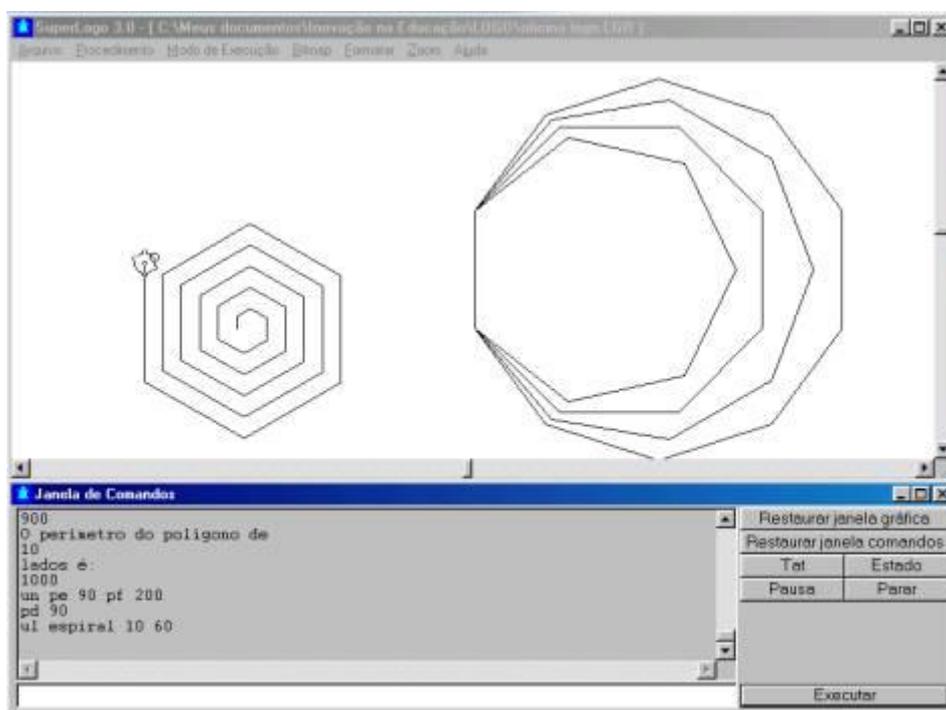
3.2. MAPA DO TESOIRO COM O PROGRAMA LOGO

O ambiente Logo é uma linguagem de programação interpretada simples (PAPERT, 1986). É um robô que responde diretamente aos comandos do usuário com uma abordagem construtivista dando o retorno imediato do que é digitado na tela do computador, o que torna divertido e fácil a aprendizagem de programação. O cursor é representado por uma tartaruga gráfica que pode ser utilizada frequentemente no ensino como uma introdução a programação. Com o Logo, o estudante pode aprender por tentativas e ir corrigindo seus próprios erros. Basta digitar seus comandos e ver o que ocorre. Visualmente, o aluno percebe onde errou no raciocínio e o que deve fazer para corrigi-lo. Este programa foi utilizado para dar continuação à exploração do mapa do tesouro.

MATERIAIS USADOS

Computadores com acesso à internet; Logo ou Super Logo.

Figura 10: Tela do programa SuperLogo⁴

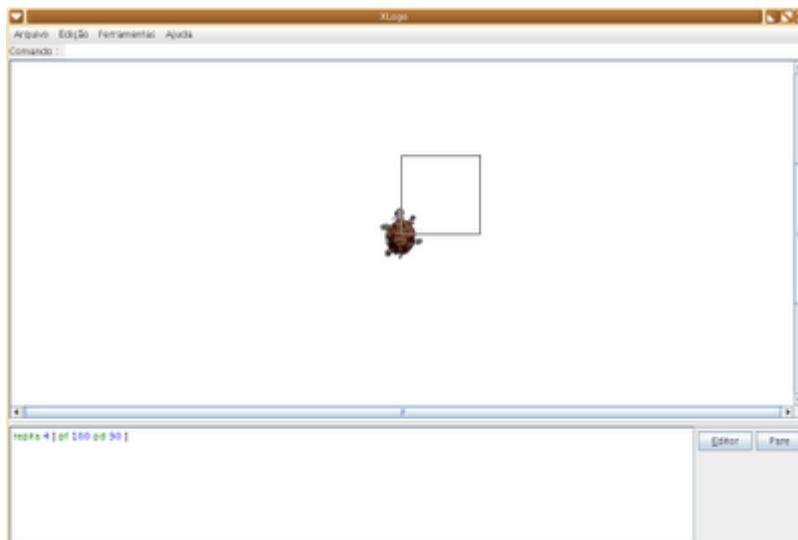


Fonte: Site do NIED⁵

⁴Disponível em <http://www.nied.unicamp.br>

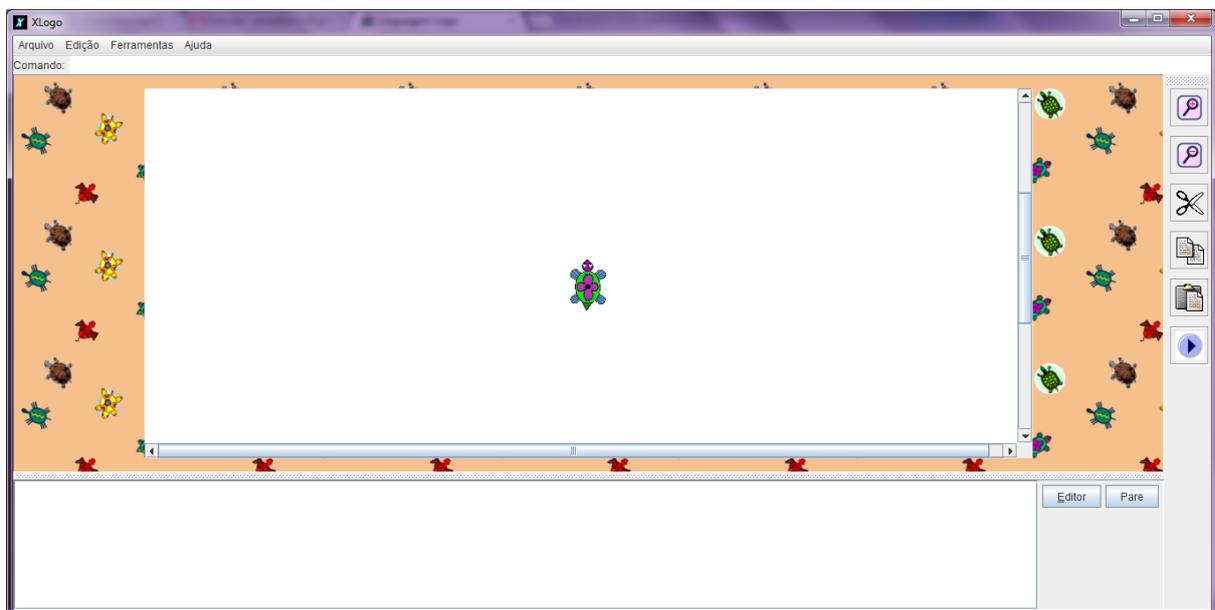
⁵ Disponível em <http://www.nied.unicamp.br>

Figura 11: Imagem do programa xLogo⁶



Fonte: Site XLOGO⁷

Figura 12: Imagem da versão atual do xLogo⁸



Fonte: Print Screen do programa xLogo

⁶Disponível em <http://xlogo.tuxfamily.org>

⁷ Disponível em <http://xlogo.tuxfamily.org>

⁸Disponível em <http://projetologo.webs.com/xlogo.html>

INSTALAÇÃO DO LOGO

Entre os vários programas que podem ser encontrados, sugerimos a versão xLogo⁹ que é um programa livre e roda em qualquer sistema operacional que tenha Java. Ele apresenta uma roupagem moderna, podendo inclusive mudar a configuração da tartaruga, o que é mais um atrativo para os usuários.

REGRAS DO DESAFIO

O mediador pode fazer suas próprias regras dependendo do interesse mostrando os comandos básicos que fazem a tartaruga se mover. Os comandos que utilizamos nesta atividade foram os mais simples:

pf 100 – a tartaruga anda 100 unidades de medida para frente;

pt 100 – a tartaruga anda 100 unidades de medida para trás;

pe 60 – a tartaruga gira 60° para a esquerda ou em sentido anti-horário;

pd 60 – a tartaruga gira 60° para a direita ou em sentido horário.

Distribuímos novamente as cartas com as dicas do mapa do tesouro. Agora os estudantes devem fazer o trajeto até encontrar o tesouro na tela do computador. Depois de concluído o trajeto proposto, podemos fazê-los mentalmente desde a partida, os obstáculos encontrados no caminho, em que local encontraram novas cartas até chegar ao destino final.

RACIOCÍNIOS ENVOLVIDOS

Medida de ângulos; Conceitos de ângulo raso, ângulo nulo e ângulo de uma volta; Unidades de medida de comprimento; Escala; Raciocínio lógico e dedutivo.

Podemos estimular os estudantes também a construção de várias figuras geométricas planas com o logo para a compreensão dos seus ângulos externos.

⁹<http://projetologo.webs.com/xlogo.html>

3.3 ÁBACO ANGULAR

Uma grande dificuldade dos alunos é fazer as quatro operações básicas da matemática com ângulos. Eles estão acostumados com a usual base decimal, e por questão de hábito não conseguem fazer as contas na base sexagesimal.

Dessa forma, construímos o ábaco angular, que foi de grande utilidade para entender as quatro operações.

MATERIAIS USADOS

Ábaco angular; Peças; Dado com as operações; Dado numérico; Fichas.

MONTAGEM DO ÁBACO ANGULAR

A base do ábaco pode ser um paralelepípedo de isopor. Embrulhe-o e encaixe três hastes (espetos de churrasco ou palitos) sem ponta como na figura a seguir, lembrando os três pinos do desafio da Torre de Hanói. Cada uma das hastes deve ser de uma cor representando a haste dos graus (cor 1), a dos minutos de arcos (cor 2) e dos segundos de arcos (cor 3).

Figura 13: Ábaco angular



Fonte: Foto de Marcela Magri

MONTAGEM DAS PEÇAS

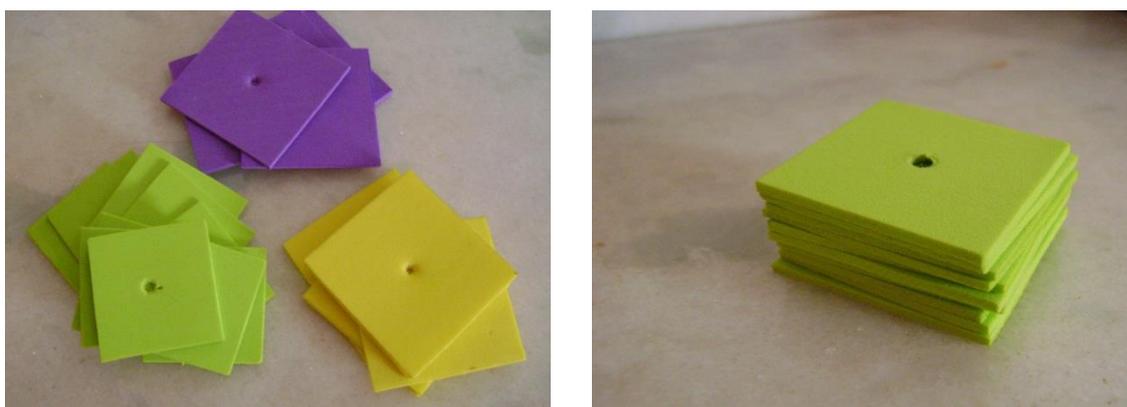
Construção das peças (quadrados ou círculos) perfurados no centro de EVA ou de outro material em 3 cores diferentes.

Faça 90 peças (quadradas no nosso caso) de cor 1, 90 quadrados de cor 2 e 90 quadrados de cor 3.

Para facilitar o manuseio agrupe alguns blocos de 10 quadrados ou círculos da mesma cor e cole-os.

A cor 1 só pode ser colocada na haste dos graus. A cor 2 só pode ser colocada na haste dos minutos. A cor 3 só pode ser colocada na haste dos segundos de mesma cor das peças. Observe que desprezamos as frações menores do que segundos de arco, já que neste nível geralmente não se trabalha com tanta precisão.

Figura 14: Peças do jogo

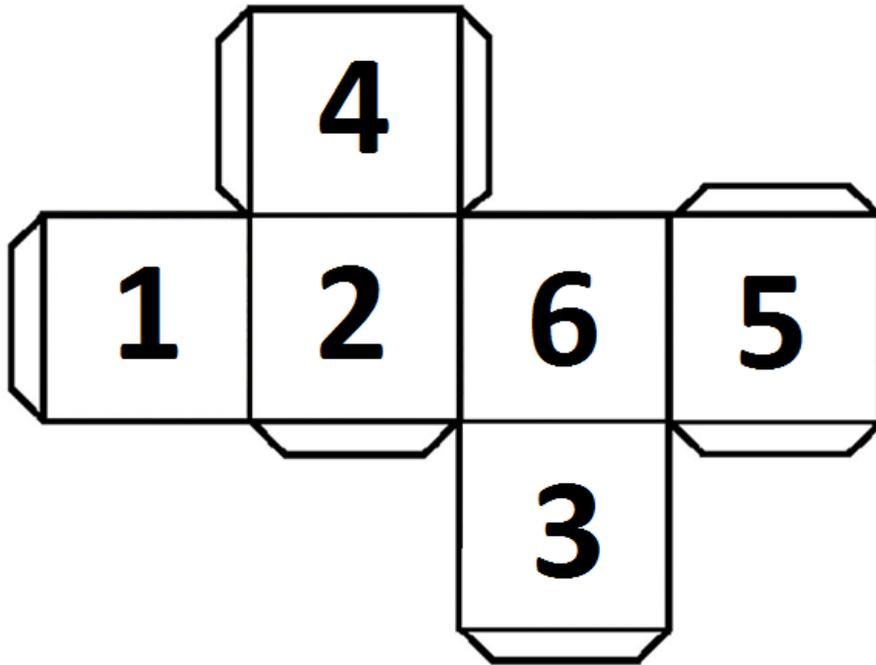


Fonte: Foto de Marcela Magri

MONTAGEM DOS DADOS

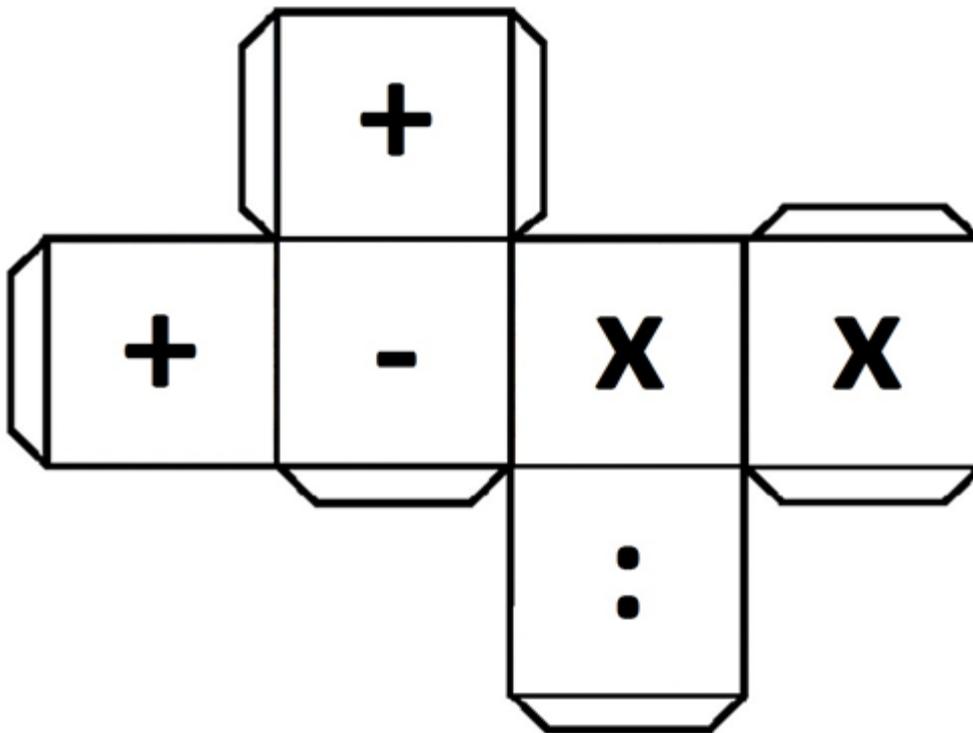
Os dados contendo as operações aritméticas e os números podem ser elaborados com cartolina, papel cartão, madeira, etc. A seguir dois modelos que podem ser utilizados.

Figura 15: Dado numérico



Fonte: elaborado pela autora

Figura 16: Dado das operações



Fonte: elaborada pela autora

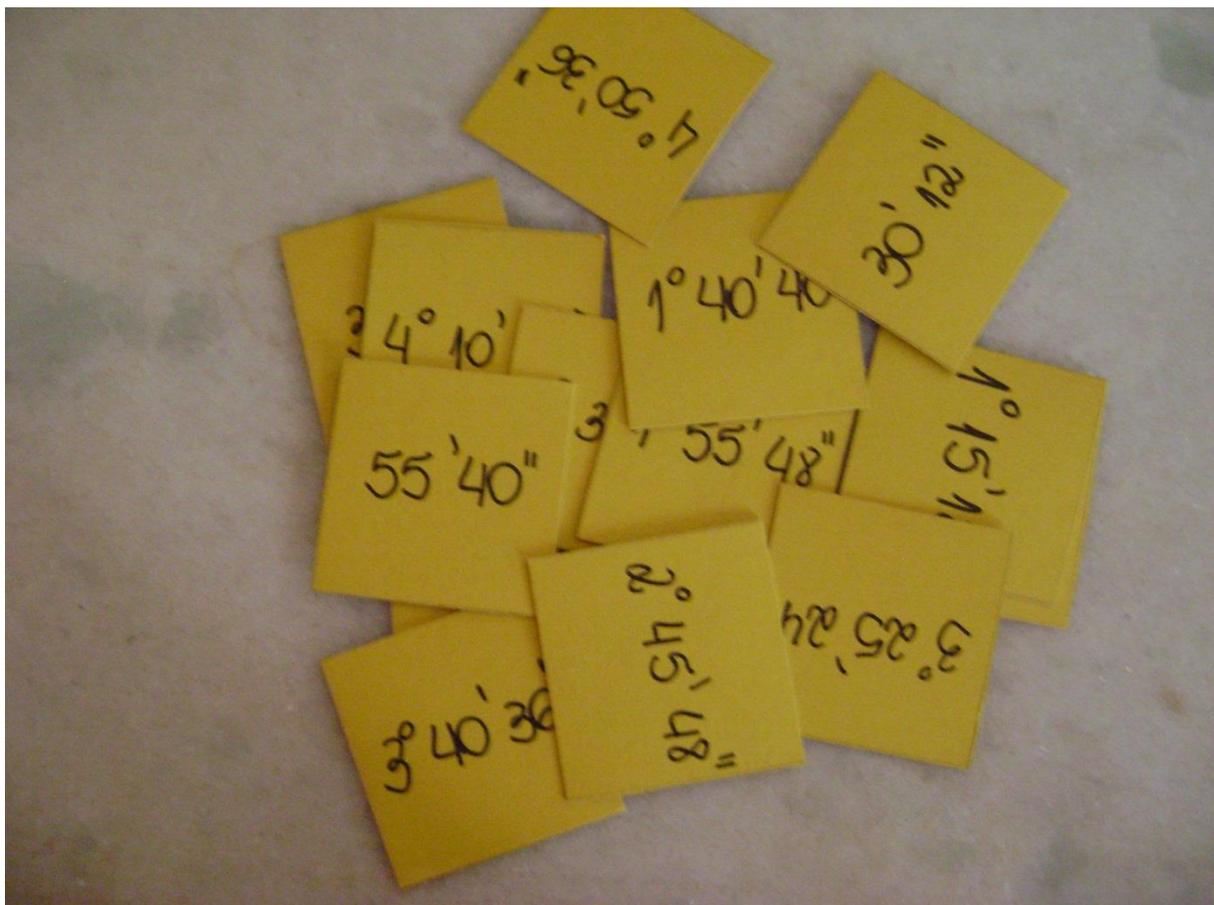
MONTAGEM DAS FICHAS

Construir fichas (retangulares ou quadradas) com valores de medidas de ângulos, como, por exemplo, as seguintes:

$0^{\circ} 10' 10''$	$1^{\circ} 15' 12''$	$2^{\circ} 20' 20''$	$3^{\circ} 25' 24''$
$4^{\circ} 30' 30''$	$0^{\circ} 35' 36''$	$1^{\circ} 40' 40''$	$2^{\circ} 45' 48''$
$3^{\circ} 50' 10''$	$4^{\circ} 55' 12''$	$0^{\circ} 55' 20''$	$1^{\circ} 50' 24''$
$2^{\circ} 45' 30''$	$3^{\circ} 40' 36''$	$4^{\circ} 35' 40''$	$0^{\circ} 30' 48''$
$1^{\circ} 25' 10''$	$2^{\circ} 20' 12''$	$3^{\circ} 15' 20''$	$4^{\circ} 10' 24''$
$0^{\circ} 5' 30''$	$1^{\circ} 10' 36''$	$2^{\circ} 15' 40''$	$3^{\circ} 20' 48''$
$4^{\circ} 25' 10''$	$0^{\circ} 30' 12''$	$1^{\circ} 35' 20''$	$2^{\circ} 40' 24''$
$3^{\circ} 45' 30''$	$4^{\circ} 50' 36''$	$0^{\circ} 55' 40''$	$1^{\circ} 55' 48''$
$2^{\circ} 50' 10''$	$3^{\circ} 45' 12''$	$4^{\circ} 40' 20''$	$0^{\circ} 35' 24''$
$1^{\circ} 30' 30''$	$2^{\circ} 25' 36''$	$3^{\circ} 20' 40''$	$4^{\circ} 15' 48''$

Esses valores de medidas de ângulos foram escolhidos para um jogo que acaba quando atingir 90° . Com medidas maiores de ângulos o jogo acabaria mais rápido e os estudantes teriam menos tempo para participar do desafio. Com medidas menores de ângulos, o professor precisaria disponibilizar mais tempo de atividade. Os valores dos segundos de arcos foram escolhidos para facilitar as divisões com os números do dado numérico. Estes valores são apenas um exemplo. As fichas podem ter qualquer valor determinados anteriormente.

Figura 17: Fichas do jogo



Fonte: Foto de Marcela Magri

REGRAS DO DESAFIO

As regras do desafio podem ser acordadas com os membros dos grupos para que todos participem.

Sugerimos que os grupos devem conter preferencialmente de 2 a 3 estudantes, assim todos vão poder participar mais seguidamente alternando as tarefas entre eles.

Uma das possibilidades para ver qual usuário irá começar o desafio é sortear o menor (ou maior) número no lançamento do dado numérico.

O primeiro jogador seleciona uma ficha com a marcação da medida de um ângulo e coloca no ábaco angular, lembrando-se que a primeira haste (da direita para a esquerda) é a dos segundos, a segunda dos minutos e a terceira dos graus. Deve-se colocar a quantidade correta de peças em cada haste, de acordo com a ficha.

O jogador seguinte lança o dado das operações. Se sair + (adição) ou – (subtração), o jogador tira uma ficha. Se sair \times (multiplicação) ou $:$ (divisão) o jogador joga o dado numérico (comum).

O jogador deve fazer a operação com o auxílio do ábaco e encaixar as peças no seu devido lugar, lembrando que quando ultrapassar 60" ele deve colocar uma peça no lugar do minuto de arco e o complemento no lugar do segundo de arco.

Por exemplo, se no ábaco conter 20'40" e sair a operação \times (multiplicação) e 2 no dado numérico, o usuário deve dobrar o número de peças que estão em cada haste. Assim a haste dos segundos passa a conter 80 fichas e a dos minutos 40 fichas. Mas como ultrapassamos 60", devemos tirar 60 fichas da haste dos segundos e colocar uma única ficha na haste dos minutos. Assim o ábaco ficaria com 41'20".

Em seguida, cada um dos jogadores faz uma operação.

Se sair a operação de divisão e ela não for exata, o jogador deve fazer outro lançamento do dado numérico, e continuar fazendo a operação.

O jogo acaba quando a equipe acabar com todas as peças da cor 1 ou de acordo com a regra preestabelecida (tempo estipulado anteriormente).

RACIOCÍNIOS ENVOLVIDOS

Adição de ângulos; Subtração de ângulos; Multiplicação de ângulos; Divisão de ângulos; Frações de ângulos; Sistema sexagesimal; Cálculo mental; Raciocínio lógico.

Além disso, os estudantes podem fazer suas próprias regras, o que incrementará mais o raciocínio lógico envolvido, além de uma maior demonstração dos conhecimentos envolvidos.

3.4 JOGO DE CARTAS

O intuito deste material é aprender e fixar o conteúdo de ângulos e figuras geométricas planas. Os usuários aprendem sem dificuldades estes conceitos, mas com todas as informações que recebem no dia-a-dia, não conseguem fixar o conteúdo. Estes desafios são formas lúdicas para facilitar o entendimento e a memorização em detrimento da “decoreba” para o dia da prova.

MATERIAIS USADOS

Baralho geométrico específico em anexo contendo 28 cartas com definições e 28 com as respectivas imagens que as representam.

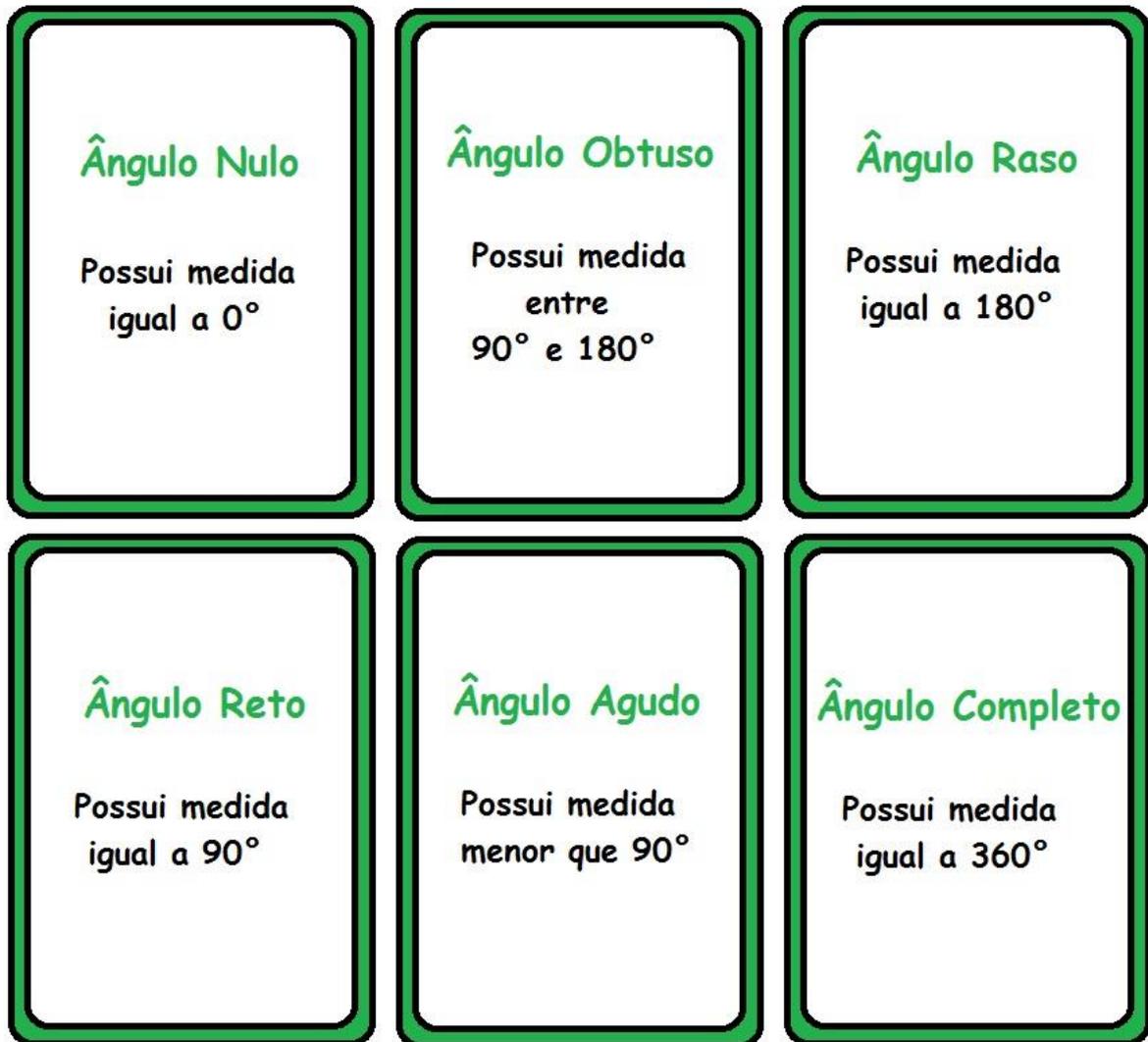
MONTAGEM DO BARALHO

São 28 cartas contendo definições sobre ângulos ou figuras planas e 28 cartas contendo sua imagem.

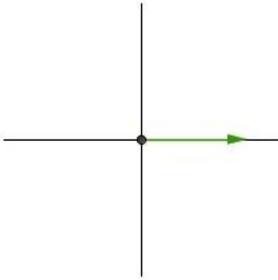
As cartas foram separadas intencionalmente por cores. As cartas de cor verde mostram definições de ângulos e suas imagens. As cartas de cor azul mostram definições de triângulos e suas imagens. As cartas de cor roxa mostram a relação de dois ângulos e suas imagens. As cartas de cor vermelha mostram quadriláteros e suas imagens. As cartas de cor laranja mostram bissetriz e soma de ângulos internos em figuras planas e suas imagens.

O baralho pode ser feito com papel cartão, para ficarem mais rígidos. Também seria interessante encapar ou plastificar as cartas com papel colante transparente. Assim as cartas não vão borrar ou sujar, podendo ser utilizadas por mais tempo e em várias turmas. Abaixo está o exemplo das cartas.

Figura 18: Cartas do jogo de baralho



Que tipo de ângulo é este?



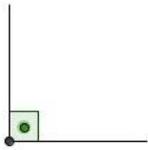
Que tipo de ângulo é este?



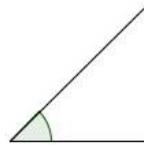
Que tipo de ângulo é este?



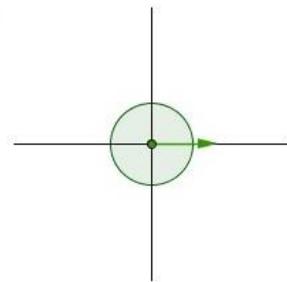
Que tipo de ângulo é este?



Que tipo de ângulo é este?



Que tipo de ângulo é este?



Triângulo Acutângulo

3 ângulos são agudos



menores que 90°

Triângulo Retângulo

Um dos ângulos é reto



igual a 90°

Triângulo Obtusângulo

Um dos ângulo é obtuso



maior que 90°

Triângulo Isósceles

2 lados são congruentes

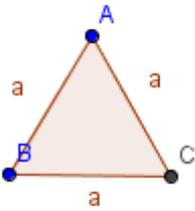
Triângulo Escaleno

Lados com medidas diferentes

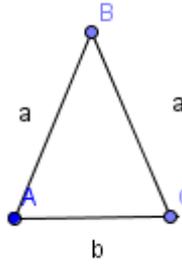
Triângulo Equilátero

3 lados são congruentes

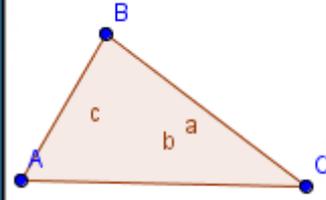
Que triângulo é este?



Que triângulo é este?



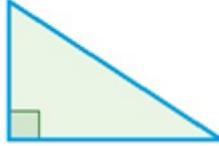
Que triângulo é este?



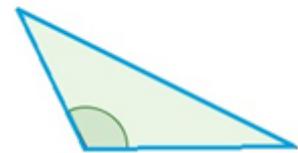
Que triângulo é este?



Que triângulo é este?



Que triângulo é este?



**Ângulos
Congruentes**

**Ângulos
Consecutivos**

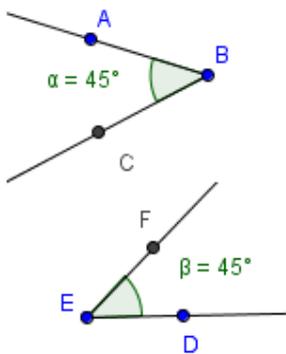
**Ângulos
Complementares**

**Ângulos
Suplementares**

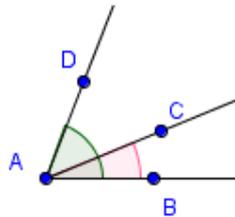
**Ângulos
Adjacentes**

**Ângulos
Opostos pelos
Vértice
(OPV)**

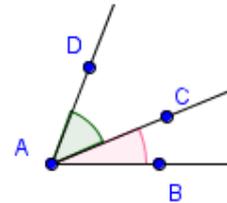
**Ângulos de
mesma medida**



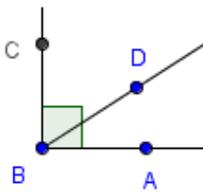
**Ângulos que tem
o vértice e um
lado em comum**



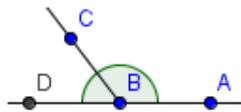
**Ângulos
consecutivos que
não tem pontos
internos em
comum**



**Dois ângulos
adjacentes cuja
soma é 90°**



**Dois ângulos
adjacentes cuja
soma é 180°**



**Ângulos
formados por
semirretas
opostas**

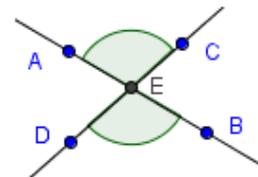


Figura
Geométrica Plana



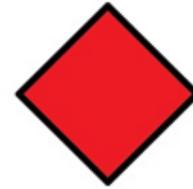
Quadrado

Figura
Geométrica Plana



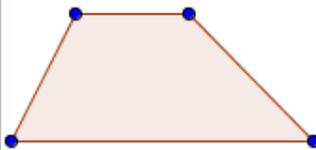
Retângulo

Figura
Geométrica Plana



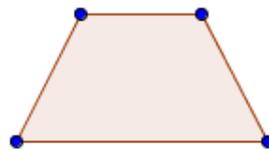
Losango

Figura
Geométrica Plana



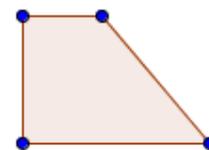
Trapézio Escaleno

Figura
Geométrica Plana



Trapézio Isósceles

Figura
Geométrica Plana



Trapézio Retângulo

**Figura
Geométrica Plana**

Paralelogramo que tem os quatro ângulos congruentes e os quatro lados congruentes

**Figura
Geométrica Plana**

Paralelogramo que tem os quatro ângulos congruentes

**Figura
Geométrica Plana**

Paralelogramo que tem os quatro lados congruentes

**Figura
Geométrica Plana**

Quadrilátero que tem um par de lados paralelos. Seus lados não paralelos tem medidas diferentes

**Figura
Geométrica Plana**

Quadrilátero que tem um par de lados paralelos. Seus lados não paralelos são congruentes

**Figura
Geométrica Plana**

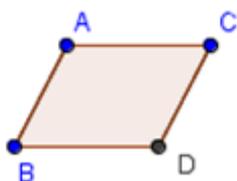
Quadrilátero que tem um par de lados paralelos. Tem dois ângulos internos retos

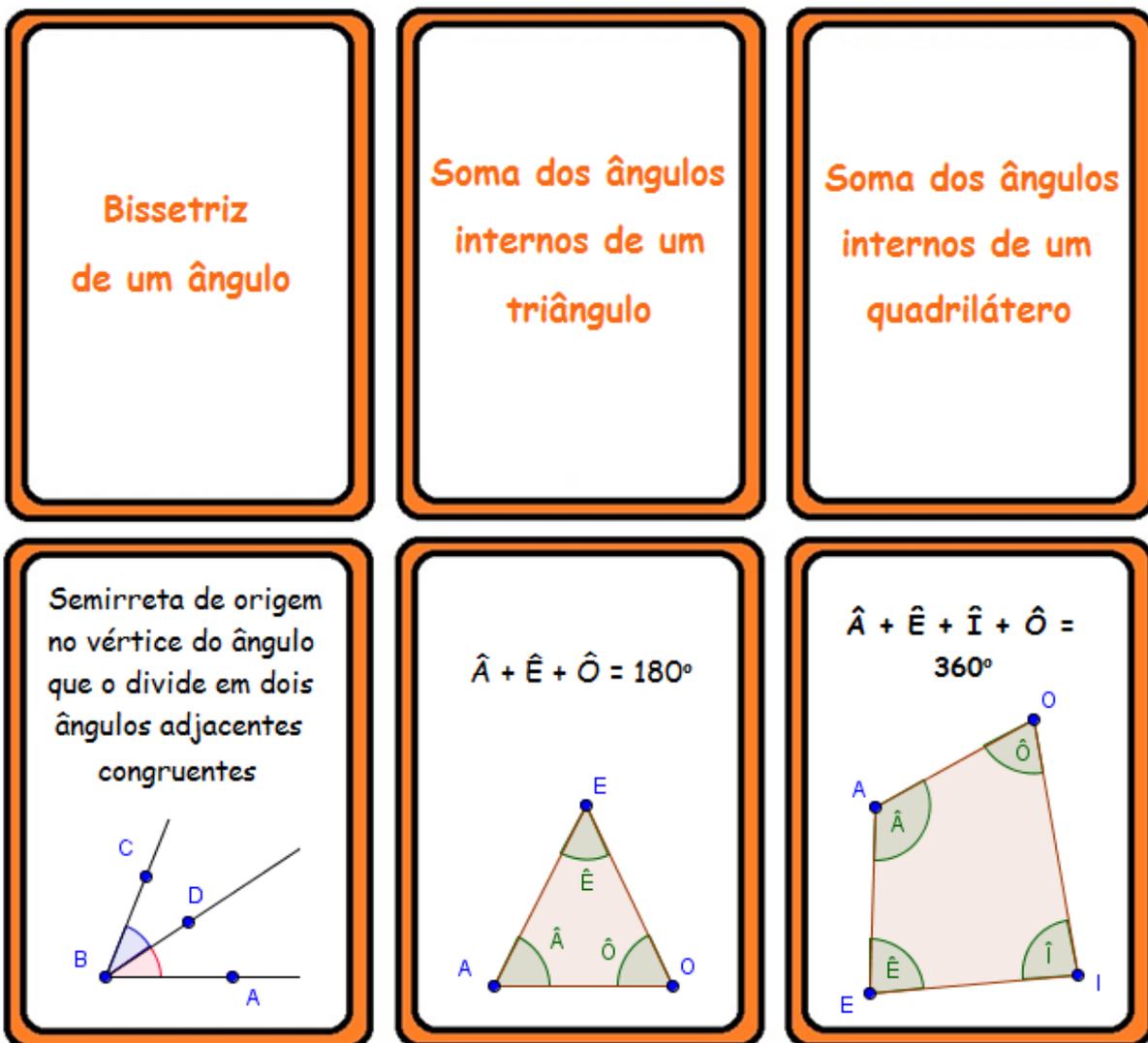
Figura
Geométrica Plana

Paralelogramo

Figura
Geométrica Plana

Quadrilátero com
dois pares de lados
paralelos entre si





Fonte: elaborado pela autora

REGRAS DO DESAFIO

O desafio pode ser aplicado de várias maneiras. Vamos mostrar aqui duas maneiras diferentes que foram aplicadas:

- a) Reúna grupos de 4 alunos. Distribua 14 cartas para cada um. O jogador que tiver a carta “ângulo nulo” inicia o jogo, não necessariamente precisando jogar com esta carta. O jogador deve colocar na mesa (abaixar), com a face virada para cima, um par de cartas, correspondendo a imagem com a definição. Se o jogador não possuir nenhum par de cartas, deve abaixar qualquer carta e esperar que outra pessoa do grupo que tenha a carta correspondente troque uma carta qualquer com ele, ou seja, o

outro jogador entrega a carta eu forma o par e pega outra carta aleatória. Apenas depois de conseguir o par que o próximo jogador pode jogar. O jogo termina quando todos tiverem abaixado os 7 pares.

- b) Reúna grupos de 4 alunos. As cartas devem ficar com a face virada para a mesa. Os estudantes devem escolher quem começa (jogando um dado por exemplo). O primeiro deve virar duas cartas. Se as cartas formarem um par, ele deve retirar as cartas da mesa e passar a vez. Se não formarem um par ele deve virar as cartas e tentar novamente, até encontrar um par de cartas. Dessa forma o jogo só irá acabar quando cada jogador tiver os 7 pares.

Figura 19: Cartas de baralho



Fonte: Foto de Marcela Magri

RACIOCÍNIOS ENVOLVIDOS

Ângulos especiais; Classificação de triângulos em relação aos lados e aos ângulos internos; Ângulos congruentes, OPV (opostos pelo vértice), complementares, suplementares, adjacentes e consecutivos; Quadriláteros especiais; Bissetriz de um ângulo; Somas dos ângulos internos de triângulo e quadrilátero; Raciocínio lógico.

Além disso, os estudantes podem fazer suas próprias regras, e neste caso, mais raciocínio lógico será envolvido, além da demonstração dos conhecimentos envolvidos.

4. DISCUSSÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS

4.1. APLICAÇÃO DO JOGO MAPA DO TESOURO

O jogo foi aplicado no espaço aberto do colégio. Foi utilizada apenas uma aula de 50 minutos. Todos os grupos participaram ao mesmo tempo pois o espaço era grande, como pode ser visto nas fotos abaixo.

Figura 20: Fotos do espaço aberto do colégio com os alunos trabalhando



Fonte: Fotos de Marcela Magri

Primeiramente as cartas foram escondidas em locais de fácil observação, como atrás da lixeira, no galho de uma grande árvore ou embaixo de uma pia.

Depois da montagem dos grupos, foram distribuídos os direcionadores angulares para familiarização dos alunos com o instrumento. A professora mediadora explicou o funcionamento, lembrando conceitos e noções de sentido horário e anti-horário. Também foi dado um exemplo de como seria o jogo.

Neste momento os alunos já iam se reunindo e discutindo as melhores maneiras de jogar, quem começaria e onde seriam os possíveis locais das cartas. Também surgiram algumas dúvidas. Estes são alguns exemplos e suas respostas:

- “E se na carta aparecer um valor de 24° ?” Nas cartas aparecerão apenas valores múltiplos de 5.

- “Se na carta aparecer para dar 10 passos, qual o tamanho do passo?” Deem passos como se estivessem caminhando. Não se preocupem se precisarem dar mais alguns passos ou parar antes, para poder chegar em algum obstáculo.
- “Existe apenas um tesouro?” Não. Tem tesouro para todos os grupos.
- “E se eu encontrar uma carta de outro grupo?” Deixe a carta onde está para o outro grupo conseguir encontrar. Não mostre a carta para o outro grupo, pois assim eles não estarão aprendendo.
- “E se eu encontrar o tesouro sem as cartas?” A intenção do jogo não é apenas encontrar o tesouro.
- Dadas as perguntas, podemos utilizar como unidade de medida o metro para os participantes não terem dúvidas quanto as distâncias.

Abaixo, algumas fotos dos alunos manuseando o orientador angular.

Figura 21: Fotos da aplicação do desafio





Fonte: Fotos de Marcela Magri

Na primeira sala onde o jogo foi aplicado, depois da divisão dos grupos, das explicações e dos comentários sobre as dúvidas, o jogo começou. Infelizmente um dos grupos não tinha prestado atenção nas explicações e queriam apenas vencer. Dois estudantes deste grupo saíram pegando todas as cartas que podiam ver. Estragaram o jogo do seu grupo e de alguns outros grupos também. Depois de uma conversa séria, este grupo saiu da brincadeira e escondeu novamente as cartas dos outros estudantes.

Situações como esta mostrou o quanto o vencer está mais presente na vida das crianças do que o conviver. Enquanto todos brincavam juntos, alguns decidiram que apenas eles ganhariam o tesouro, simplesmente para mostrar ao restante da classe que eles eram “melhores”.

Com esta conduta, alguns estudantes mudaram a tática e também ficaram competitivos. Mesmo com a mediadora ajudando todos os grupos, acalmando-os quando queriam correr mais que os outros, o foco do jogo mudou. Os grupos ajudavam os parceiros, mas estavam contra os outros grupos. Um exemplo disto foi, quando encontrada a última carta, os grupos deveriam pegar um questionário com a mediadora e responde-lo corretamente. Dois grupos entregaram o questionário respondido quase simultaneamente. Enquanto a mediadora corrigia um questionário, o outro grupo torcia contra, queria que estivesse tudo errado para eles poderem ser os primeiros a pegar o tesouro.

O jogo foi um sucesso em relação ao conhecimento adquirido e a prática do uso do transferidor. Mas infelizmente os alunos não entenderam o sentido do jogo

cooperativo. Para eles, apenas o vencer importava. Mesmo um ajudando o outro dentro do grupo, eles precisavam ganhar de alguém para o jogo ter sentido.

De volta à sala de aula, a mediadora achou necessária uma conversa com os estudantes. A conversa foi no sentido de fazer eles mesmos se auto avaliarem. Sem citar nomes, a pesquisadora foi conduzindo a conversa fazendo-os pensar onde erraram, o que foi mais divertido no desafio, se eles haviam aprendido algo, o que sentiram quando outro grupo torceu contra eles, e se valeu a pena a competição sendo que todos ganharam o tesouro. A conversa foi positiva, principalmente depois do pedido de desculpas dos alunos que não souberam jogar.

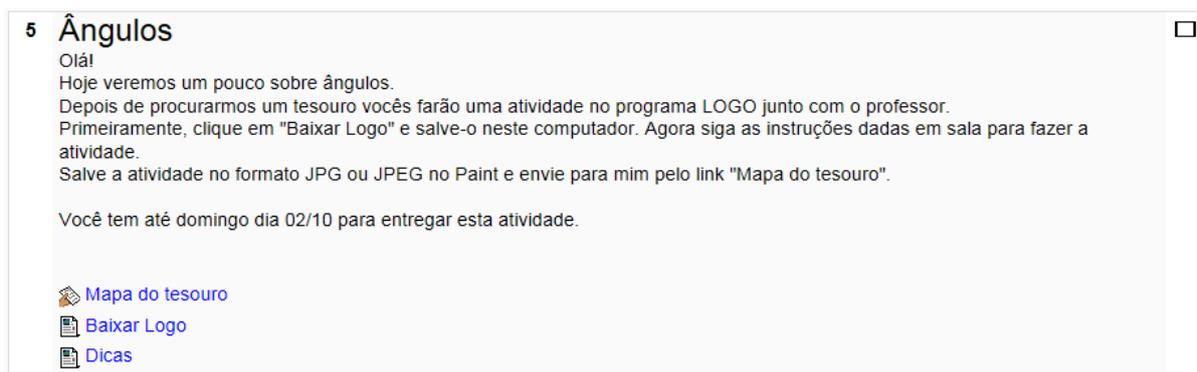
Com esta situação, ao aplicar o jogo com a outra sala, a professora mediadora tomou mais cuidado durante as explicações e deixou mais claro o intuito do jogo, tanto a parte do conhecimento envolvido e adquirido quanto a parte da cooperação. A mediadora explicou que todos os grupos poderiam ganhar o tesouro e que alguns grupos demorariam mais por causa dos lugares onde as cartas estavam escondidas e não porque eram grupos perdedores. O jogo não se baseia no tempo que ele ocorre, e sim o caminho percorrido até o tesouro.

4.2. APLICAÇÃO DO JOGO MAPA DO TESOURO COM O PROGRAMA LOGO

Este jogo foi aplicado no laboratório de informática do colégio. Foi utilizada apenas uma aula de 50 minutos. O laboratório é formado por vinte computadores e um projetor para a explicação e demonstração do professor. Foram utilizadas duas aulas para a aplicação deste desafio.

Os alunos sentaram em duplas. A professora mediadora escolheu as duplas selecionando dois alunos que participaram da mesma equipe na caça ao tesouro. A professora mediadora resolveu usar o Moodle no auxílio das atividades, já que os alunos deste colégio já estavam familiarizados com este ambiente virtual. A figura abaixo mostra como a atividade foi mostrada.

Figura 22: Imagem do moodle



Fonte: imagem do Colégio Agostiniano São José com acesso restrito à alunos

Os alunos baixaram o programa xLogo no computador do colégio. Não deixamos o programa salvo, pois, um dos intuitos era o usuário aprender este processo para poder fazer o mesmo em casa, em seu computador pessoal. Com o auxílio do projetor, a professora mediadora explicou alguns comandos do Logo.

Deixamos os alunos testarem, brincarem, errarem com a construção de um quadrado, retângulo, triângulo etc. Podemos utilizar todo o tempo disponível para os alunos descobrirem como fariam suas figuras e desenhos.

Depois, os alunos deveriam clicar no link Dicas, onde aparecem as cartas de dicas do jogo caça ao tesouro. Os alunos deveriam localizar a cor de sua equipe e começar o jogo caça ao tesouro com o programa Logo. Estas são as dicas:

Figura 23: Imagem das dicas no moodle

Matemática EF 7º ano 11

Colégio São José ► Mat EF 7 11 ► Recursos ► Dicas

Dicas do grupo Azul Escuro:

1. Gire um ângulo nulo e dê 18 passos.
2. Gire um ângulo de 110° no sentido horário e dê 20 passos.
3. Gire 95° em sentido anti-horário e dê 27 passos.
4. Gire 140° no sentido anti-horário e dê 16 passos. Suba o morro (mais 5 passos).
5. Gire 50° no sentido anti-horário e dê 18 passos.

Dicas do grupo Azul Claro:

1. Gire um ângulo de 25° no sentido anti-horário e dê 12 passos.
2. Gire um ângulo de 90° no sentido horário e dê 25 passos.
3. Gire 110° em sentido horário e dê 15 passos.
4. Gire 130° no sentido horário e dê 21 passos. Suba o morro (mais 5 passos).
5. Gire 50° no sentido anti-horário e dê 18 passos.

Dicas do grupo Laranja:

1. Gire um ângulo de 80° no sentido anti-horário e dê 19 passos.
2. Gire um ângulo de 70° no sentido anti-horário e dê 20 passos.
3. Gire um ângulo nulo e dê 19 passos.
4. Gire 20° no sentido horário e dê 17 passos. Suba o morro (mais 5 passos).
5. Gire 50° no sentido anti-horário e dê 18 passos.

Dicas do grupo Amarelo:

1. Gire um ângulo de 40° no sentido anti-horário e dê 29 passos.
2. Gire um ângulo de 60° no sentido horário e dê 23 passos.
3. Gire 40° em sentido anti-horário e dê 40 passos.
4. Gire 120° no sentido horário e dê 28 passos. Suba o morro (mais 5 passos).
5. Gire 50° no sentido anti-horário e dê 18 passos.

Dicas do grupo Verde:

1. Gire um ângulo de 35° em sentido horário e dê 32 passos.
2. Gire um ângulo de 40° no sentido anti-horário e dê 17 passos.
3. Gire 95° em sentido anti-horário e dê 23 passos.
4. Gire 60° no sentido horário e dê 23 passos.
5. Gire 75° no sentido horário e dê 22 passos.

Dicas do grupo Rosa:

1. Gire um ângulo de 15° em sentido horário e dê 36 passos.
2. Gire um ângulo de 90° no sentido anti-horário e dê 23 passos.
3. Gire 30° em sentido anti-horário e dê 38 passos.
4. Gire 130° no sentido horário e dê 21 passos. Suba o morro (mais 5 passos).
5. Gire 50° no sentido anti-horário e dê 18 passos.

Última atualização: quarta-feira, 21 setembro 2011, 18:39

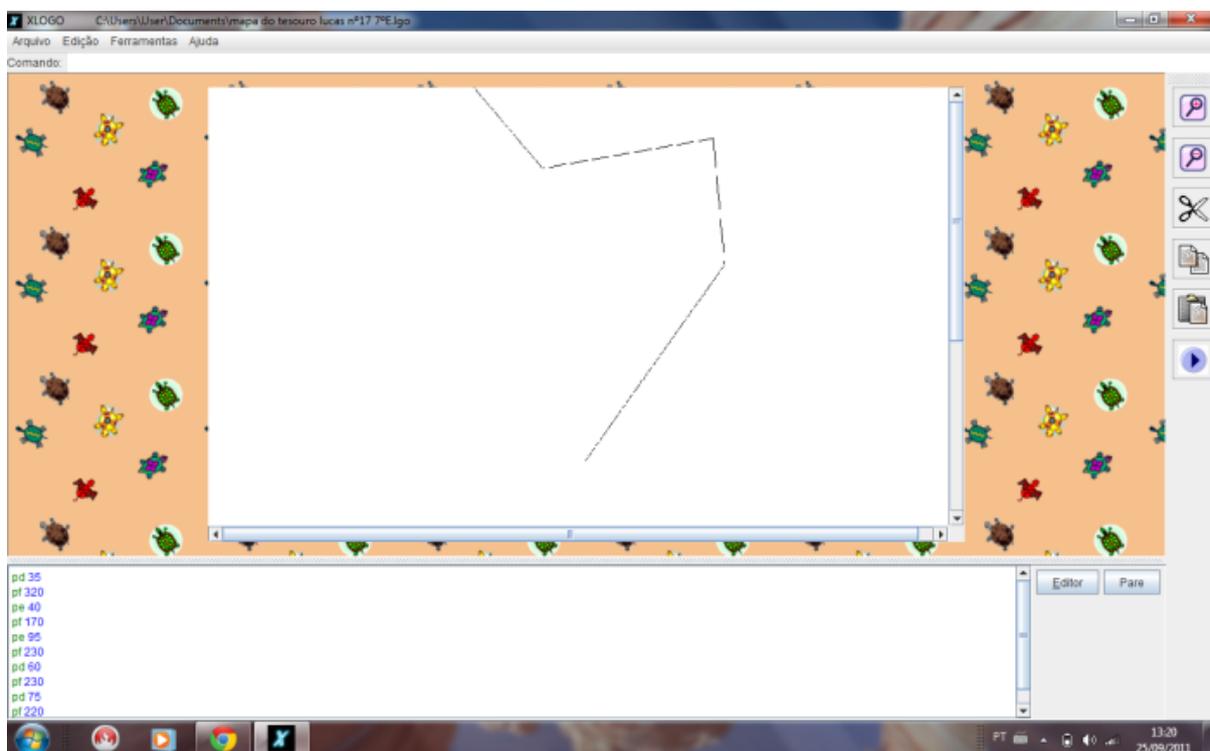
 [Documentação de Moodle relativa a esta página](#)

Fonte: imagem do Colégio Agostiniano São José com acesso restrito à alunos

Como nas cartas do mapa do tesouro utilizamos a unidade de medida como passos ou metros, o trajeto no Logo ficou pequeno. A mediadora pediu para os alunos multiplicar as medidas por 10 (escala 10:1), assim o trajeto ficaria maior e mais visível. Neste momento surgiu a dúvida: também devemos multiplicar os ângulos por 10? Como todos estavam com o programa aberto, a mediadora pediu para testarem. Primeiro digitaram `pd 10` e depois `pf 5`. Depois digitaram `pd 100` e `pf 50`. Todos perceberam que o trajeto mudou. Não foi apenas aumentado, mas mudou o sentido, a tartaruga foi para outro lugar. Assim todos entenderam que os ângulos não deveriam ser multiplicados, apenas as distâncias percorridas.

Alguns alunos perceberam que, ao fazer o trajeto no programa, a tartaruga sumia.

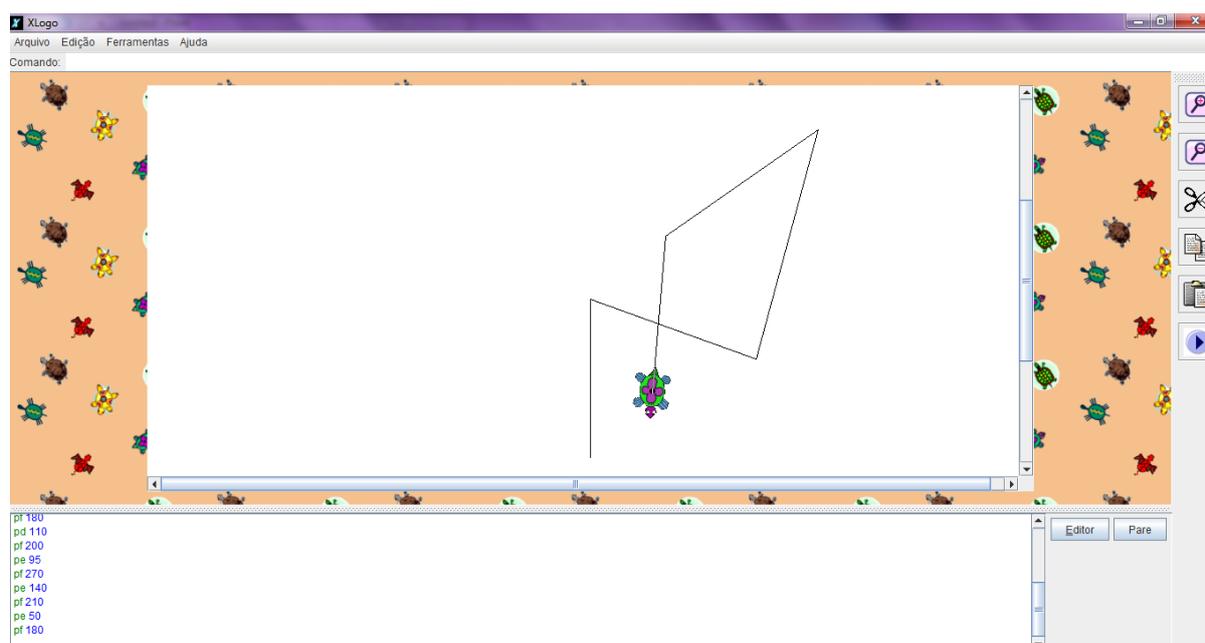
Figura 24: Imagem do trabalho de um aluno onde a tartaruga sumiu



Fonte: Print Screen do programa xLogo

Os próprios alunos perceberam que poderiam recuar a tartaruga usando cor de trajeto branca, antes do início do desafio. Assim o trajeto todo ficaria na tela e a tartaruga estaria presente.

Figura 25: Imagem do trabalho de um aluno



Fonte: Print screen do programa xLogo

Os usuários tinham uma data limite para fazer o trajeto no Logo, salvar como imagem e enviar para a professora através de um link no Moodle. Todos os alunos fizeram a atividade no mesmo dia. A professora mediadora pediu para que cada usuário fizesse o caminho da Caça ao Tesouro mentalmente, observando o trajeto da tartaruga e o trajeto que fez no espaço aberto do colégio.

Esta atividade, apesar de ser simples, ajudou na aprendizagem do conteúdo. Os usuários sentem a necessidade de uma aula diferente e que inclua a tecnologia. Mesmo com a utilização de um programa simples, pelo fato de estar utilizando o computador, a aula foi vista de maneira diferente.

4.3. APLICAÇÃO DO JOGO ÁBACO ANGULAR

Anterior à aplicação deste desafio em sala de aula, optamos por mostra-lo a uma turma de licenciatura em matemática da UFSCar. O professor José Antonio Salvador cedeu uma de suas aulas para testarmos o jogo com sua turma de graduação.

Os alunos sentaram em cinco grupos de dois, três ou quatros graduandos. O material foi entregue juntamente com um livreto explicando as regras do desafio. A intenção

da mediadora não era explicar o jogo, e sim descobrir se outros professores, interessados nesta atividade diferente, conseguiriam entender e aplica-lo em suas salas de aula. Desta forma, não houve explicação, apenas respondemos as dúvidas que surgiram. O jogo teve duração de duas horas, desde a entrega do material, a explicação, e o próprio ato do jogar.

Junto com o material foi entregue um questionário, o mesmo que seria entregue aos alunos em sala de aula, com uma questão extra, para eles comentarem sobre o jogo, positiva ou negativamente, e escrevessem qualquer dica para ajudar a melhorar o desafio.

Com o recebimento do questionário e das críticas, vimos que, com poucas mudanças, o desafio já poderia realmente ser aplicado aos estudantes do colégio.

Este desafio foi aplicado dentro da sala de aula. Os alunos sentaram em grupos de quatro pessoas. A professora mediadora escolheu os grupos com o cuidado de não deixar amigos juntos e mesclar alunos com facilidade e com dificuldade em matemática. Os alunos optaram por juntar as carteiras. A outra opção seria sentar no chão. Foi utilizado um total de três aulas para esta atividade.

Após a entrega do material, a professora mediadora recordou com os alunos o que é o ábaco, para que serve, e perguntou se já tinham usado este material. Todos os usuários conheciam o material, ainda que alguns não lembrassem o nome. Com o ábaco de base decimal, a professora mediadora recordou como manuseá-lo. Em seguida explicou que a haste da unidade agora corresponderia a haste dos segundos, a haste da dezena corresponderia a haste dos minutos e a haste da centena corresponderia a haste dos graus.

Os alunos já tinham o conhecimento prévio de minutos e segundos, pois na aula anterior, a professora mediadora explicou esta matéria. Assim, pediu para que os alunos representassem alguns ângulos no ábaco angular. Começou com $3^{\circ}7'8''$. Depois foi aumentando a dificuldade, por exemplo, $10^{\circ}25'49''$. Os usuários deveriam apenas adicionar as peças que estavam faltando no ábaco para representar o ângulo solicitado. Depois de mais alguns exemplos, no ábaco angular estava o ângulo de $15^{\circ}45'59''$. A mediadora pediu para que adicionassem $1''$ no ábaco. Neste momento, alguns grupos perguntaram se poderiam deixar a haste dos segundos vazia, já que $60''$ era $1'$ completo. Outros grupos opinaram que, se fosse deixar a haste dos segundos vazia, deveriam aumentar $1'$ na segunda haste, já que $60''$ corresponde a $1'$ e podemos escrever $1' = 60''$.

Com esta discussão, a mediadora continuou com poucos exemplos, mas viu que os alunos já estavam prontos para jogar sozinhos. Neste momento, houve a explicação das regras do jogo. Em seguida, os alunos começaram o desafio.

Foram poucas as dúvidas que surgiram. Muitos grupos se ajudaram mutuamente. Por exemplo, enquanto um jogava, o outro separava as peças em grupos de 10, para facilitar a próxima jogada. Eles praticamente não jogaram sozinhos, mas um ajudando o outro. Um jogador apenas jogava o dado, mas todos participavam da jogada, um segurava o ábaco, outro entregava as peças.

Figura 26: Fotos da aplicação do ábaco angular



Fonte: Fotos de Marcela Magri

Esta conduta mostrou o companheirismo e o cooperativismo entre os colegas. Dessa forma, a aplicação do jogo foi um sucesso. O conteúdo foi bem entendido e os alunos entenderam a finalidade dos jogos cooperativos.

Após a aplicação do jogo, a professora mediadora disponibilizou um questionário no Moodle para cada aluno fazer em casa como tarefa. Optamos em usar o Moodle para a atividade ser mais atrativa e presente na realidade de nossos usuários. No anexo consta esta lista de exercícios na versão impressa.

4.4. APLICAÇÃO DO JOGO DE CARTAS

Anterior à aplicação do desafio, os estudantes tiveram uma aula sobre definições, classificações e propriedades de figuras planas (triângulos e quadriláteros). O jogo

de cartas foi aplicado em sala de aula. Foram utilizadas duas aulas nesta atividade. Por isso a professora mediadora optou por um dia da semana em que tinham aula dupla em cada turma.

Os alunos sentaram em grupos de quatro participantes. Todos optaram em juntar as carteiras ao invés de sentar no chão em círculo. Imediatamente à entrega das cartas, as dúvidas começaram. Os estudantes, ansiosos, queriam descobrir como seria o desafio. A professora mediadora resolveu explicar as regras ao mesmo tempo em que eles jogavam.

Primeiramente, as cartas foram embaralhadas e distribuídas de forma que cada um tivesse 14 cartas. Feito isso, a professora mediadora perguntou quem estava com a carta escrita “ângulo nulo”. Foi explicado que quem possuísse essa carta começaria o desafio. Esta mesma pessoa deveria encontrar em suas cartas uma dupla, com uma figura e uma definição desta. Se não possuísse uma dupla, ela deveria escolher uma carta qualquer, colocar sobre a mesa e solicitar sua carta parceira para outro participante, fazendo uma troca entre eles. O próximo desafiante (seguindo o sentido horário) apenas poderia jogar quando este encontrasse a carta parceira desejada.

Neste momento a professora mediadora deixou os alunos livres para jogar. Foi apenas andando entre os grupos, verificando como estavam jogando e solucionando as dúvidas. Notamos que, rapidamente, todas as equipes perceberam que as duplas deveriam ter a mesma cor. Assim se a figura tinha um contorno de carta laranja, sua definição também deveria ser laranja. Esta percepção facilitou o desafio e acelerou o jogo.

Alguns não conseguiam lembrar as definições, tanto as mostradas na aula anterior, quanto às definições de ângulos que já vinham sendo estudadas há algum tempo. Então nesta primeira jogada foi liberado o uso do caderno com as anotações da aula anterior, deixando claro que eles deveriam ficar bem atentos não apenas às suas cartas, mas às cartas dos colegas, já que depois jogariam novamente, desta vez sem o auxílio do caderno de anotações.

Várias dúvidas surgiram, inclusive a professora mediadora precisava corrigir as duplas de carta em vários momentos. Os estudantes perguntaram se podiam ajudar o outro, que não conseguia encontrar nenhuma dupla. A professora mediadora respondeu que sim, que podiam e deveriam se ajudar, porque apenas quando este colega conseguisse encontrar uma carta parceira, os outros poderiam jogar.

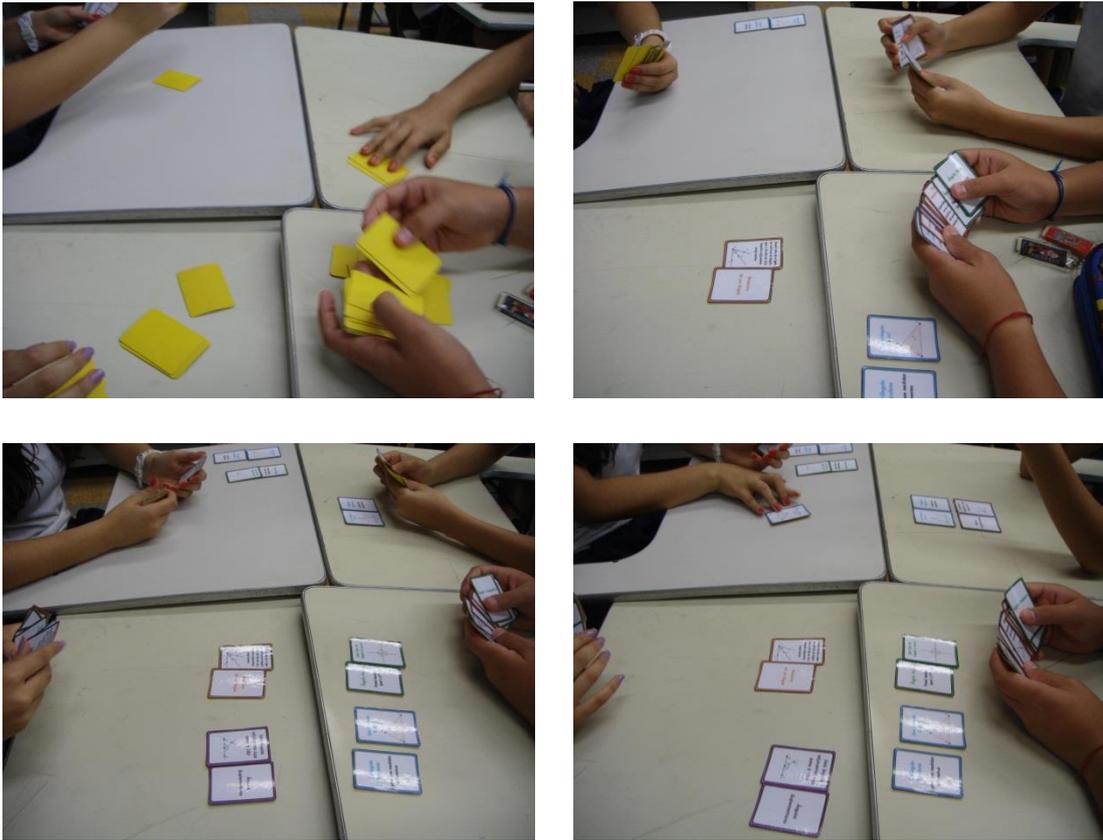
Cada grupo levou um tempo diferente para terminar o desafio. Na maioria, na última rodada os quatro integrantes do grupo conseguiram terminar simultaneamente. Assim, cada grupo que terminava uma partida, já podia começar outra, agora sabendo jogar, conhecendo melhor as duplas de cartas e sem o auxílio do caderno de anotações.

Na aula seguinte os grupos se uniram novamente e as cartas foram distribuídas. Agora que já estavam familiarizados com as duplas presentes nas cartas, optamos em fazer um desafio diferente. Todas as cartas foram viradas com face para a mesa. A sala decidiu que, o último participante do grupo no jogo anterior agora deveria ser o primeiro a jogar, e o jogo seria no sentido anti-horário. Novamente, as regras foram mostradas enquanto o jogo começava. A professora mediadora explicou que o primeiro desafiante deveria virar duas cartas. Se essas cartas não formarem uma dupla, deveria voltar as cartas e virar mais duas. O próximo desafiante jogaria apenas quando o primeiro encontrasse cartas parceiras.

Como eram muitas cartas, os alunos perceberam que o jogo iria demorar e começaram a criar estratégias para acelerá-lo. Um grupo resolveu que, cada vez que uma carta fosse virada, quando ela retornasse à mesa, elas seriam divididas em grupos. Se a carta fosse laranja, quando retornasse à mesa seria colocada na mesa de um participante. Se a carta fosse azul, deveria ser colocada na mesa de outro participante, e assim por diante. Muitos grupos utilizaram esta mesma tática. Outros optaram por separar as cartas em figuras e definições. Por exemplo, quando a carta retornasse à mesa, se fosse uma carta com imagem ficaria no lado esquerdo e se fosse uma carta com definição ficaria do lado direito. Outros grupos ainda optaram por deixar as cartas embaralhadas, assim todos conseguiriam lembrar a localização, como em um campo minado, e poderiam ajudar os companheiros de equipe.

Neste último desafio os alunos já estavam acostumados com os jogos cooperativos. Assim, logo que as regras foram passadas, muito já entenderam que não haveria ganhador, então de nada adiantaria contar os pares que cada um encontrou. Percebemos isto pela atitude de um grupo que, ao encontrar cartas parceiras, inseria esta dupla em uma mesma pilha, independente de quem tivesse jogado. Ao perguntar ao grupo por que estavam fazendo aquilo, logo responderam que sabiam que cada jogador ficaria com sete pares de cartas, e que o desafio não teria vencedor.

Figura 27: Fotos da aplicação do jogo de cartas



Fonte: Fotos de Marcela Magri

5. RELATOS DA EXPERIÊNCIA E COMENTÁRIOS DO QUESTIONÁRIO

Utilizar os jogos cooperativos foi muito gratificante. No início não tínhamos certeza se os alunos gostariam dos desafios, já que estavam acostumados com jogos que tem vencedores e perdedores. Nas primeiras atividades os alunos ainda não estavam se adaptando a esta nova metodologia e sugeriram as dúvidas se realmente estávamos no caminho certo. Mas ao final dos desafios, ao ver os grupos comemorando juntos, vemos que realmente foi válido.

Os questionários ajudaram a observar o quanto foi produtivo o nosso trabalho. Além de ter ajudado na disciplina, podemos observar um companheirismo maior entre os colegas. Como todos sentaram em grupos, cada um ajudando ou recebendo ajuda de um colega, percebemos que houve uma maior união na sala.

Vamos mostrar os resultados dos questionários a seguir. Primeiramente aplicamos o questionário numa turma de licenciatura de Matemática da UFSCar. Em anexo, temos o questionário completo. Aqui optamos em deixar de mostrar as questões sobre o conteúdo matemático envolvido, pois, se tratando de um curso de licenciatura, todas as respostas foram satisfatórias. Abaixo mostramos as questões sobre jogos cooperativos e a questão extra com as dicas e comentários.

1. Você percebeu que o jogo não tem vencedor? Agora responda:
 - a) Houve diminuição das brigas quando foram aplicadas as atividades e jogos cooperativos?

GRUPO 1: Sim, porque assim todos colaboram um com o outro ao invés de competir.

GRUPO 2: Podemos dizer que a participação se deu de modo intenso.

GRUPO 3: Não houve nenhuma disputa. Trabalhamos integralmente em equipe.

GRUPO 4: Em comparação aos jogos competitivos houve uma diminuição na disputa entre participantes.

GRUPO 5: Sim, percebemos que não teve. Sim há diminuição das disputas pois como não existe vencedor o grupo trabalha em busca de uma única solução.

- b) Este tipo de aula com atividades e jogos cooperativos leva a pensar sobre respeitar o colega e em trabalho em grupo?

GRUPO 1: Sim, pois respeitando as dificuldades e ajudando entre si, o jogo é feito mais divertido e fácil.

GRUPO 2: As diferenças entre os participantes neste tipo de jogo exige de certo modo uma maior tolerância, obviamente o respeito mútuo entre todos envolvidos é necessário.

GRUPO 3: Depende do grupo, se eles estiverem bem dispostos, acredito que incentiva o respeito.

GRUPO 4: Sim, pois a cooperatividade requer que todos se respeitem para que o jogo atinja o seu objetivo.

GRUPO 5: Sim, pois há interação entre os mesmos.

- c) Houve colaboração entre os alunos durante as atividades? De que maneira?

GRUPO 1: Sim, na nossa dupla, ambos efetuaram as contas simultaneamente para agilizar as contas.

GRUPO 2: Os estudantes envolvidos colaboraram na realização das operações assim como na organização do ábaco.

GRUPO 3: Sim, todos calcularam, interagiram com o material.

GRUPO 4: Sim, todos fizeram as contas e todos colocaram as fichinhas no ábaco.

GRUPO 5: Houve. Um ajuda o outro nas contas, a colocar os quadrados de EVA, entre outros.

- d) Você recebeu ajuda de alguém em algum momento das atividades?

GRUPO 1: Sim, da professora várias vezes.

GRUPO 2: O jogo foi realizado em conjunto, todos se ajudaram.

GRUPO 3: Sim, todos ajudaram durante o desenvolvimento da atividade.

GRUPO 4: Não, apesar de trabalharmos em grupo, cada um realizou as operações individualmente para, posterior, discutir com os outros participantes.

GRUPO 5: Sim, do grupo em si.

e) O que você achou mais importante nas atividades e jogos cooperativos?

GRUPO 1: A colaboração e interação dos integrantes do grupo.

GRUPO 2: Acredito que o mais interessante neste tipo de jogo é exatamente a colaboração/cooperação, que são dificilmente percebidos em outros jogos ou mesmo atividades.

GRUPO 3: Aprender a operar com graus, nunca tinha multiplicado e dividido dessa maneira.

GRUPO 4: O que achamos importante nas atividades de jogos cooperativos é que todos trabalhamos em conjunto para atingir os objetivos.

GRUPO 5: Não tendo uma disputa, todos acabam se igualando. Assim não havendo constrangimento entre eles.

DICAS E CRÍTICAS

GRUPO 1: A não utilização de varetas com pontas; Alguns valores de graus maiores; Trocar se possível o EVA por madeira; Com a mesma base da caixa ainda dá pra fazer coisas com centena, dezena, unidade, utilizando as mesmas peças; Colocar a quantidade limite de graus menor (70° é muito); Achei o jogo didático e explora o raciocínio lógico e explora os números de graus, que difere nas operações com números mesmo, como por exemplo, ao passar $60''$ passa-se o restante para os minutos e tem a conversão de $60'' = 1'$; Gostei da didática do jogo, o fato de ser bem cooperativo torna muito mais fácil o jogo.

GRUPO 2: Criar uma peça que equivalha a 10 unidades; Alterar a estratégia de término do jogo (por exemplo, número máximo de jogadas); Talvez alterar um dos menos do dado por um mais.

GRUPO 3: O jogo é didático e os jogos ajudam a compreensão das crianças, por isso é muito interessante aplicar a atividade. Acredito que o jogo é aplicável se antes for introduzido os conceitos e operações com ângulos. Achei um pouco trabalhoso, ter que tirar e colocar muitas fichas, isso requer tempo. De modo geral, achei bem interessante, nunca tinha trabalhado dessa maneira com graus.

GRUPO 4: Poderia fazer uma análise melhor para a operação divisão, já que quando passamos o número para a base 60 e difícil ter a percepção de que é possível fazer a divisão. Reavaliar mais de uma vez a mesma operação do dado já que pode comprometer a velocidade do jogo.

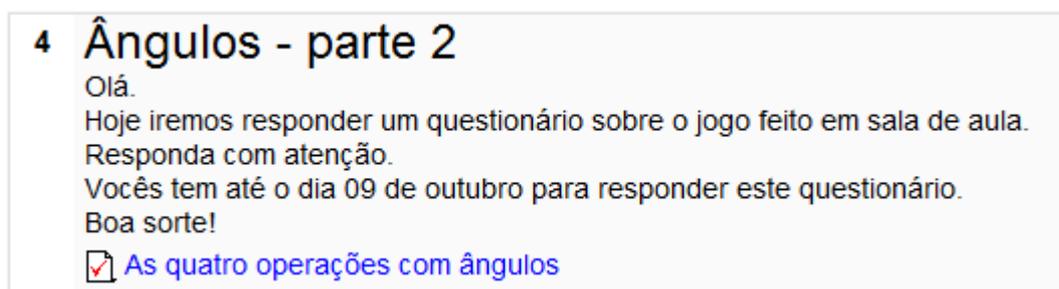
GRUPO 5: A vantagem do uso de jogos como metodologia é que o aluno “tira” a teoria do abstrato e passa para o concreto facilitando assim, o aprendizado. Porém, o jogo é um pouco demorado, devido a difícil manipulação das peças (manipulação das mesmas). Por exemplo, se tivessem peças com os seguintes valores: 1, 5 e 10 graus.

Com estas dicas apresentadas pelos licenciandos fizemos algumas alterações no desafio. Aumentamos o valor dos ângulos das fichas, mas não no valor que o grupo 5 indicou, pois se tivéssemos uma ficha de 10 graus e tivesse que fazer uma multiplicação por 6 nos dados, o jogo estaria perto do fim em apenas uma jogada. Com a dica do grupo 2, criamos uma peça que equivale a 10 unidades para facilitar o manuseio. Com as dicas deste mesmo grupo também alteramos o dado das operações. Para cada grupo foi distribuído um dado diferente. Temos quatro operações e o dado tem seis faces. Assim cada dado continha as quatro operações e as duas faces restantes repetia alguma operação, ou seja, um grupo continha um dado com duas adições, outro com duas divisões, etc. Optamos por deixar todos os dados como o da figura mostrada anteriormente, com duas operações de adição e duas de multiplicação, visto que são as operações que agilizam o desafio.

Obs. Uma alternativa seria deixar o dado com as quatro operações e duas faces com um alerta dizendo para jogá-lo novamente.

Com as alterações feitas, aplicamos o desafio nas salas de sétimo ano. Após a aplicação, os estudantes deveriam responder o questionário. Por questão de tempo, optamos em deixar o questionário disponível no Moodle para que os alunos o respondessem em casa. A seguir mostraremos as questões.

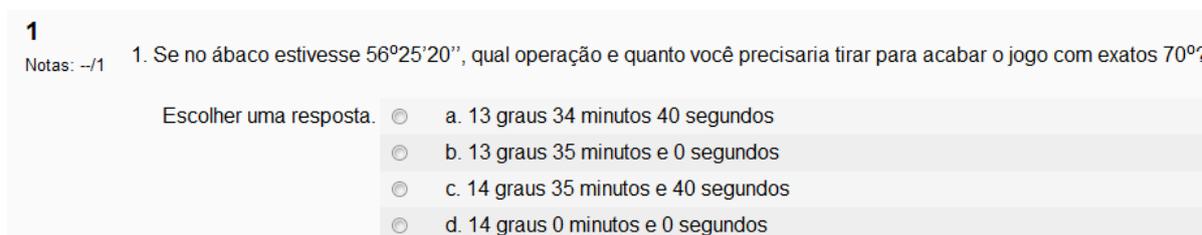
Figura 28: Imagem do moodle



4 **Ângulos - parte 2**
Olá.
Hoje iremos responder um questionário sobre o jogo feito em sala de aula.
Responda com atenção.
Vocês tem até o dia 09 de outubro para responder este questionário.
Boa sorte!
[✓ As quatro operações com ângulos](#)

Fonte: imagem do Colégio Agostiniano São José com acesso restrito à alunos

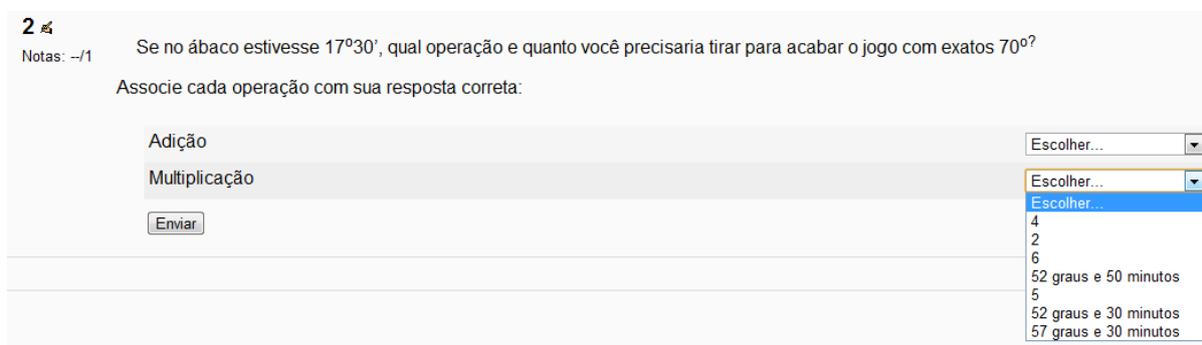
Figura 29: Imagem da questão 1



1
Notas: --/1
1. Se no ábaco estivesse $56^{\circ}25'20''$, qual operação e quanto você precisaria tirar para acabar o jogo com exatos 70° ?
Escolher uma resposta. a. 13 graus 34 minutos 40 segundos
 b. 13 graus 35 minutos e 0 segundos
 c. 14 graus 35 minutos e 40 segundos
 d. 14 graus 0 minutos e 0 segundos

Fonte: imagem do Colégio Agostiniano São José com acesso restrito à alunos

Figura 30: Imagem da questão 2



2 
Notas: --/1
Se no ábaco estivesse $17^{\circ}30'$, qual operação e quanto você precisaria tirar para acabar o jogo com exatos 70° ?
Associe cada operação com sua resposta correta:
Adição
Multiplicação

4
2
6
52 graus e 50 minutos
5
52 graus e 30 minutos
57 graus e 30 minutos

Fonte: imagem do Colégio Agostiniano São José com acesso restrito à alunos

Figura 31: Imagem da questão 3

3 
Notas: --/1

Qual operação é preferível sair no dado para o jogo acabar mais rápido?

Escolher uma resposta.

- a. Adição
- b. Multiplicação
- c. Divisão
- d. Subtração

Fonte: imagem do Colégio Agostiniano São José com acesso restrito à alunos

Figura 32: Imagem da questão 4

4 
Notas: --/2

Você percebeu que o jogo não tem vencedor? Agora responda:

- a) Houve diminuição das brigas quando foram aplicadas as atividades e jogos cooperativos?
- b) Este tipo de aula com atividades e jogos cooperativos leva a pensar sobre respeitar o colega e em trabalho em grupo?
- c) Houve colaboração entre os alunos durante as atividades? De que maneira?
- d) Você recebeu ajuda de alguém em algum momento das atividades?
- e) O que você achou mais importante nas atividades e jogos cooperativos?

Resposta:

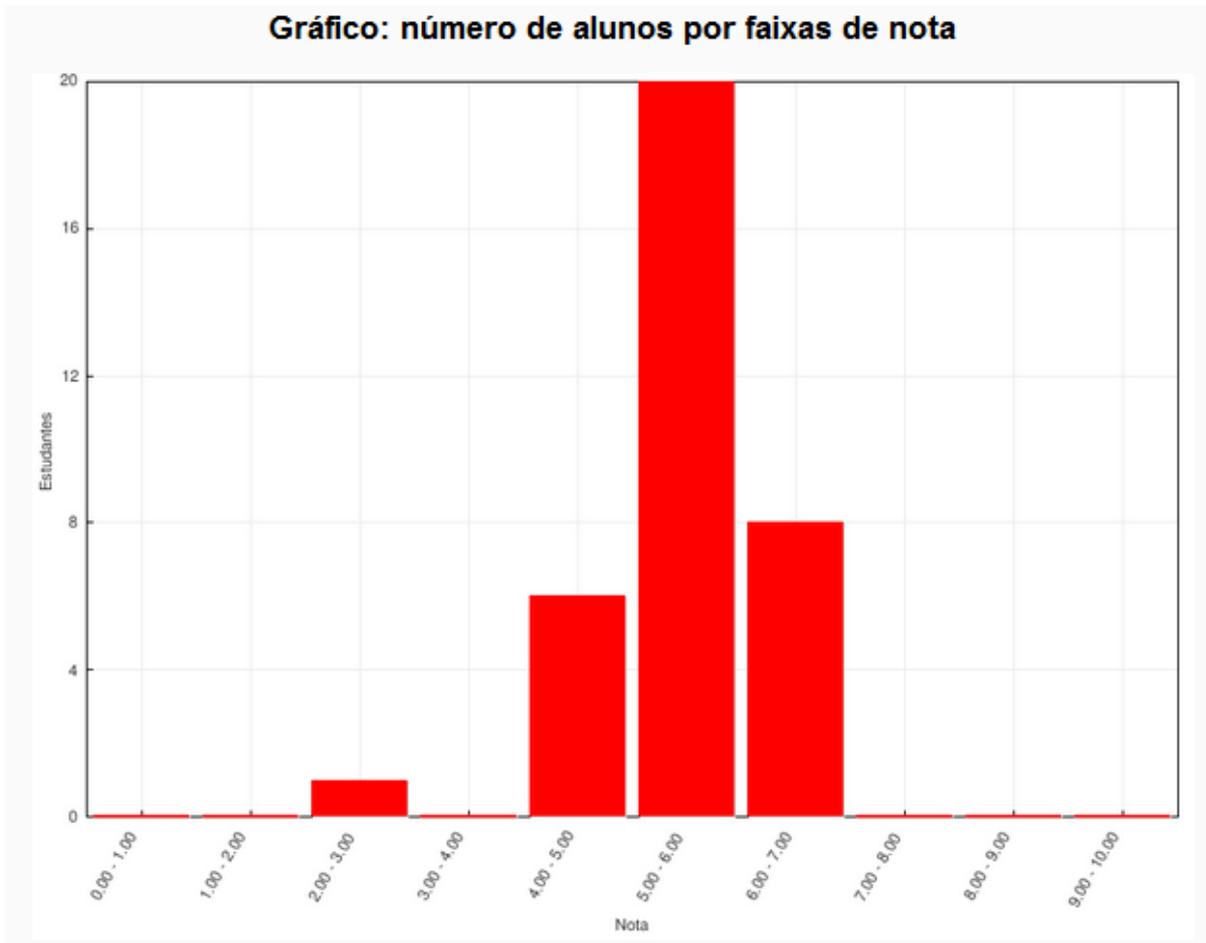
Trebuchet 1 (8 pt) Língua **B I U S** \times_2 \times^2    

Fonte: imagem do Colégio Agostiniano São José com acesso restrito à alunos

As questões de 1 a 3 tinham peso um e a questão 4, a única que seria corrigida manualmente, tinha peso dois. Como as notas variam de zero a dez, o próprio ambiente virtual corrigiu as três primeiras questões, que deveriam totalizar um máximo de seis pontos. Abaixo está um gráfico de barras mostrando o rendimento dos estudantes nas três primeiras questões.

Gráfico 1: Número de alunos por faixa de notas



Fonte: imagem do Colégio Agostiniano São José com acesso restrito à alunos

Vemos claramente o resultado da atividade. Dos 35 alunos que responderam o questionário, 8 tiveram nota máxima, 20 ficaram com nota entre 5,0 e 6,0 pontos, 6 ficaram com nota entre 4,0 e 5,0 e apenas um ficou com nota abaixo da média (nota 3,0).

Avaliando manualmente a questão 4, podemos notar que as atividades cooperativas foram bem aceitas entre os estudantes. Dos 35 que responderam o questionário, apenas um achou que não houve diminuição das brigas, mas mesmo assim considerou a atividade divertida.

Figura 33: Resposta de um participante

a) não b) sim

c) alguns alunos colaboraram, mas outros alunos não. Alguns alunos desmancharam as atividades, etc.

d) não e) é uma maneira diferente e divertida de aprendizagem.

Fonte: imagem do Colégio Agostiniano São José com acesso restrito à alunos

Os outros estudantes gostaram do desafio, apoiaram a cooperação e consideraram mais fácil o entendimento do conteúdo. Abaixo estão algumas respostas dos estudantes.

Figura 34: Resposta de um participante

sim,teve diminuiçã da brigas,leva a repetir o colega.Teve colaboração quando as pessoas do grupo não sabiam pediam ajuda para o outro do grupo,eu ajudei as pessoas do grupo e tambem fui ajudado,achei o mais importante a ajuda

Fonte: imagem do Colégio Agostiniano São José com acesso restrito à alunos

Figura 35: Resposta de um participante

- a) Sim, pois são jogos sem competitividade e sim com cooperação entre todos.
- b) Sim, porque aprendemos que devemos ajudar e não tentar passar os outros para trás.
- c) Sim, meus colegas me ajudaram a realizar as contas.
- d) Não
- e) Eu achei importante o fato de ser jogos e atividades com cooperação e sem competitividade que nos ajudam a entender melhor a matérias

Fonte: imagem do Colégio Agostiniano São José com acesso restrito à alunos

Figura 36: Resposta de um participante

- a) Sim, pois nestes jogos não existe competitividade pois não existe ganhador.
- b) Sim, porque percebemos que não há nessecidade de brigas.
- c) Claro, os membros dos grupos se ajudavam entre si.
- d) Não
- e) O fato de nos aprofundar nesta matéria que é difícil sem a "real" prática e além disso é um jogo sem competitividade e muita cooperação.

Fonte: imagem do Colégio Agostiniano São José com acesso restrito à alunos

Figura 37: Resposta de um participante

- a) Sim, porque o jogo exige a colaboração de todos.
- b) Sim, pois o jogo em si só é vencido com a cooperação e o respeito de todos.
- c) Sim, enquanto um dos participantes avaliava a que direção tínhamos que ir, outro o ajudava, e assim íamos dividindo as tarefas e achando todas as pistas.
- d) Sim, houve um momento em que pedimos ajuda à professora para achar uma pista que havia sumido.
- e) Além da parte em que aprendemos a compreender melhor sobre os graus, há também a que ensina a participação, colaboração, desempenho e o trabalho em conjunto.

Fonte: imagem do Colégio Agostiniano São José com acesso restrito à alunos

Figura 38: Resposta de um participante

- a. Sim.
- b. Absolutamente sim.
- c. Um pouco, alguns alunos não colaboraram e não respeitaram a dificuldade de o professor ter para preparar a atividade; enquanto outros aproveitaram o momento de distração e ao mesmo de aprendizado.
- d. Sim, muitas vezes tínhamos dúvidas em certo exercício e fomos pedir explicação para a professora; como o trabalho era em grupo, a qualquer hora um perguntava para o outro.
- e. Achei mais importante o fato de ao mesmo tempo ser uma "diversão", também estávamos aprendendo.

Fonte: imagem do Colégio Agostiniano São José com acesso restrito à alunos

Figura 39: Resposta de um participante

- Sim, pois como não tem vencedor ninguém ficou se achando porque ganhou, e os outros do seu grupo perderam.
- Sim, pois se não haver respeito não haverá mais jogos e também ninguém gosta de não ser tratado com respeito.
- Sim, um ajudando o outro para colocar os quadradinhos no ábaco e tirando dúvidas do colega das contas que precisávamos fazer para jogar.
- Sim e muitas, quando tinha dúvidas perguntava para a professora e também pedia ajuda para os meus amigos para eles me explicarem.
- Achei importante porque é uma aula descontraída, que você sente com os colegas e ao mesmo tempo que você se diverte brincando você aprende com o jogo, eu gosto dessas atividades de jogos.

Fonte: imagem do Colégio Agostiniano São José com acesso restrito à alunos

Figura 40: Resposta de um participante

- a) sim.
- b) sim.
- c) sim, um ajudando o outro.
- d) sim, de todo mundo do grupo.
- e) Que a gente ajuda um aos outros, as brigas diminuem, e é legal jogar.

Fonte: imagem do Colégio Agostiniano São José com acesso restrito à alunos

Figura 41: Resposta de um participante

- a) Um pouco, a prática dos jogos deviam ser aplicadas com mais cooperação dos alunos, mas a participação aumenta.
- b) Sim, o respeito com o colega deve sempre permanecer, com esses jogos, os alunos precisam da inteligência dos outros colegas do grupo, assim, um ajudando o outro, o respeito aumenta.
- c) Sim, todos meus colegas do grupo ajudaram, inclusive a professora.
- d) O mais importante é aprender sobre o conteúdo de uma forma diferente, com ajuda dos colegas, e o respeito e cooperação são mais desenvolvidos nesses jogos.

Fonte: imagem do Colégio Agostiniano São José com acesso restrito à alunos

Algumas respostas nos levam a concluir que não conseguimos atingir todos os alunos, inclusive porque não foram todos que responderam o questionário. Mas, com relação às outras metodologias já utilizadas, conseguimos atingir um número significativo de estudantes que gostaram da atividade, conseguiram entender o conteúdo e ainda praticaram a cooperação que tanto falamos na escola, mas que dificilmente damos a oportunidade de colocá-la em prática.

6. SUGESTÃO DE ATIVIDADE

Mapa do tesouro com o Google Earth Maps

Sabemos o quanto a tecnologia está presente na vida de nossos alunos. Por isso propomos esta opção de desafio que, além de conseguirmos ensinar o proposto à eles, a atividade pode se tornar mais interessante e atrativa, sincronizada com o mundo atual.

O intuito deste desafio é fazer com que o aluno crie seu próprio trajeto, como no mapa do tesouro. Ele não irá simplesmente seguir uma rota. Também é um desafio que não tem vencedor. Apenas estudantes participando do desafio e um cooperando com o outro.

MATERIAIS USADOS

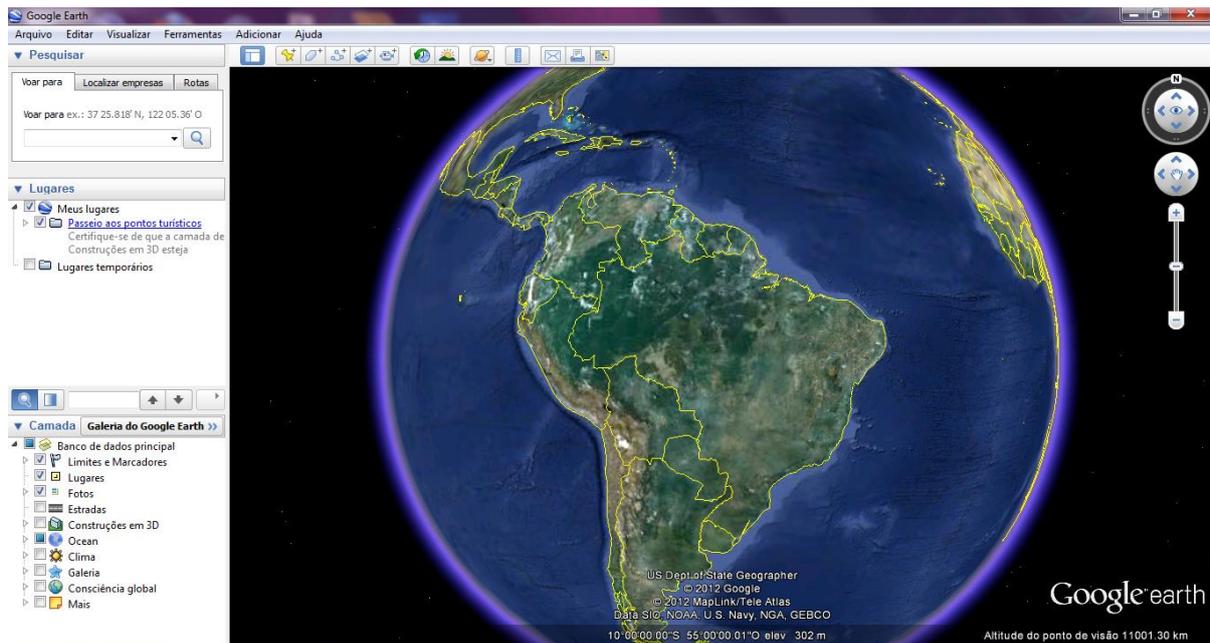
Computadores com acesso à internet; transferidor transparente.

INSTALAÇÃO DO GOOGLE EARTH

O Google Earth pode ser instalado no computador da escola, basta ter acesso à internet e fazer o download gratuitamente, por exemplo, pelo site indicado no rodapé¹⁰.

¹⁰<http://www.google.com.br/earth/index.html>

Figura 42: Google Earth



Fonte: Print screen do programa Google Earth

REGRAS DO DESAFIO

O professor mediador pode propor mudar as regras de acordo com o seu público alvo, assim como os próprios estudantes podem fazer suas regras, de forma organizada. Elaboramos algumas dicas de como pode ser proposto tal desafio.

Com o Google Earth rodando nos computadores, os alunos devem clicar na opção “Rotas”. A rota escolhida pode ser o trajeto entre a escola e a casa do estudante. Com a ajuda do transferidor, o aluno irá fazer as anotações de todo o trajeto. Repare que o próprio programa dá a distância a ser percorrida entre dois pontos. O aluno deve apenas medir o ângulo da curva percorrida e dizer o sentido, horário ou anti-horário. Ele pode fazer algo parecido com as instruções das cartas do mapa do tesouro. Um exemplo disto seria, dê uma volta de 110° em sentido anti-horário e ande 420 metros num segmento de reta.

Com todas as anotações feitas e conferidas, os alunos devem trocar entre si os trajetos. Agora um segundo estudante fará o trajeto seguindo as informações do primeiro, tentando descobrir a residência do colega. Os alunos devem se ajudar para todos encontrarem as suas residências e para se corrigirem mutuamente.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos resultados da aplicação das atividades mostradas neste trabalho nos mostrou que a utilização dos jogos e desafios foi positiva. Sabemos que estas atividades não são um produto pronto e acabado, mas uma forma de orientar professores que, assim como nós, acreditam na educação.

Desde o início, no momento em que a professora pesquisadora disse aos alunos que a aula do dia seria diferente, já conseguimos notar a felicidade dos educandos. Durante as explicações das atividades, da divisão dos grupos e do momento do jogar, percebemos que as atividades já estavam conseguindo atingir os objetivos esperados, pois, nestes momentos, conseguimos ver a vontade de aprender de cada um.

Para o professor, ver a dedicação e o entusiasmo dos alunos durante uma atividade é muito gratificante, pois sabemos que é esta vontade que os fará aprender realmente, e não momentaneamente.

Além da animação com a atividade diferente, observando os grupos trabalharem percebemos que houve a aprendizagem da matéria. Observamos também que houve interação entre os colegas, com respeito e companheirismo, um ajudando o outro. Com as atividades conseguimos atingir os estudantes, tanto com o aprendizado em matemática quanto o aprendizado em cooperação e viver em sociedade.

Os relatos nos questionários nos mostraram o quanto os usuários gostaram das atividades e compreenderam as lições que estavam envolvidas. Com o questionário percebemos também que a matéria foi aprendida e não apenas decorada.

Como dissemos no começo desse trabalho, optamos por trabalhar apenas com duas salas de sétimo ano, já que as outras três salas eram ministradas por um professor com uma metodologia diferente. Mas as cinco salas de sétimo ano devem fazer a mesma prova, com as mesmas questões. Analisando o resultado dessas provas percebemos que, as salas com os alunos que tinham participado das atividades propostas tiveram notas consideravelmente maiores, com poucos alunos com nota abaixo da média escolar. Optamos por não mostrar as notas aqui, já que o foco são as atividades trabalhadas, e não mostrar a diferença entre as metodologias.

Poucos alunos não gostaram dos desafios, alguns ainda apresentaram dificuldades durante a prova e outros não compreenderam os valores humanos que também estavam presentes nas atividades. Mas percebemos que conseguimos atingir uma quantidade significativa de usuários que adquiriram conhecimento com as nossas propostas.

Mas o aprendizado mais significativo foi dos pesquisadores deste trabalho, que conseguiram motivar, propiciar o interesse e curiosidade nos estudantes. Aprendemos a fazer um aprofundamento do que amamos fazer. Aprendemos que precisamos mostrar aos estudantes que a matemática é divertida e não é impossível de se aprender. E ainda, aprendemos que podemos mudar uma postura competitiva e egoísta sem mostrar o certo e o errado, apenas deixando cada um pensar em suas atitudes involuntariamente.

REFERENCIAS

- AMARAL, J. D. *Jogos cooperativos*. São Paulo: Phorte, 2007.
- BALIULEVICIUS, N. L. P.; MACÁRIO, N. M. Jogos cooperativos e valores humanos: perspectiva de transformação pelo lúdico. *Fitness & Performance Journal*. V. 5, nº1, p. 50 – 56, 2006.
- BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais. Terceiro e Quarto ciclos do Ensino Fundamental: matemática*. Brasília: MEC/ SEF, 1998.
- BROTTO, F. O. *Jogos cooperativos: o jogo e o esporte como um exercício de convivência*. Santos: Projeto Cooperação, 1999.
- BROTTO, F. O. *Jogos cooperativos: se o importante e competir, o fundamental e cooperar!*. 3 ed. Santos: Projeto Cooperação, 1997.
- BROWN, G. *Jogos cooperativos: teoria e pratica*. São Leopoldo: Sindoral, 1994.
- CORTEZ, R. N. C. Sonhando com a magia dos jogos cooperativos na escola. *Motriz*, v. 2, nº 1, 2006.
- CURY, A. J. *Pais brilhantes, professores fascinantes*. Rio de Janeiro : Sextante, 2003.
- FARIA, Juraci Conceição de. *A prática educativa de Júlio César de Mello e Souza Malba Tahan: um olhar a partir da concepção de interdisciplinaridade de Ivani Fazenda / Juraci Conceição de Faria*. 2004. 278 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo, 2004.
- FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.
- FRIEDMANN, A. *O direito de brincar: a brinquedoteca*. 4 ed. São Paulo: Abrinq, 1996.
- GRANDO, R. C. *O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula..* 2000. 224 p. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- GRANDO, R. C. *O Jogo e a matemática no contexto da sala de aula*. São Paulo: Paulus, 2004.

GRANDO, R. C. *O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem da matemática..* 1995. 175 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

GROENWALD, C. L. O.; TIMM, U. T. *Utilizando Curiosidades e Jogos Matemáticos em Sala de Aula.* Disponível

em: <http://www.colegiocascavelense.com.br/arquivos_download/matematica/Jogos.doc>. Acesso em: 25/03/2011.

KISHIMOTO, T. M.; *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação.* 2 ed. São Paulo: Cortez, 1996

MAGRI, M. A., SALVADOR, J. A. *Explorando geometria elementar através de jogos e desafios.* Águas de Lindóia: CNMAC, 2012.

MARCHESIN, L. F.. *Transformações sociais: novas demandas e urgências educativas.* Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) - Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista – UNESP – São José do Rio Preto, 2001.

MORAES, V. L. R.; MOLINA, R. K. *Jogos cooperativos e processos educativos.* Disponível em: <http://www.sicoda.fw.uri.br/revistas/artigos/1_10_107.pdf>. Acesso em: 05/07/2012.

ORLICK, T. Reflections on sportpsych consulting with individual and team sport athletes at Summer and Winter Olympic Games. *The Sport Psychologis.* V. 3, nº 4 , p.358-365, 1989.

TAHAN, M. *O Homem que calculava.* São Paulo: Saraiva. 1949.

PAPERT, S.r M. *Logo: computadores e educação.* São Paulo: Editora, Brasiliense, 1985.

PIEROTTI, J. A. *Caderno de jogos cooperativos.* Disponível em: <www.aracati.org.br/portal/pdfs/02_Jovens%20em%20Acao/jogos_cooperativos_02.pdf>. Acesso em: 11/05/2012.

POLYA, G. *How to solve it.* New York: Princeton University Press, 1973.

SCHWARTZ, G. M.; BRUNA, H. C.; LUBA, G. M. Jogos cooperativos no processo de interação social: visão de professores. *Núcleos de Ensino,* v. 1, p. 253-262, 2003.

SILVA, M. A. S. R.; PAULA, M. T. D. *A importância dos jogos cooperativos no ensino superior*. Disponível em <
http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2007/trabalhos/saude/epg/EPG00034_02C.pdf>. Acesso em 17/03/2011.

WALDOW, Jane Cristina do Nascimento. *Jogos cooperativos*. Disponível em:
<<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br>>. Acesso em: 17/03/2011.

WINNICOTT, D. W. *O brincar e a realidade*. Rio de Janeiro: Imago, 1975.

ANEXO

Nome: _____

Nome: _____

Nome: _____

Nome: _____

JOGO ÁBACO ANGULAR

QUESTIONÁRIO

- 1- Se no ábaco estivesse $56^{\circ}25'20''$, qual operação e quanto você precisaria tirara para acabar o jogo com exatos 70° ?

- 2- Se no ábaco estivesse $17^{\circ}30'$, qual operação e quanto você precisaria tirara para acabar o jogo com exatos 70° ?

- 3- Qual operação é preferível sair no dado para o jogo acabar mais rápido?

- 4- Calcule mentalmente:
 - a) $25^{\circ}30'18'' \times 2 =$

 - b) $36^{\circ}18'24'' : 3 =$

 - c) $14^{\circ}27'42'' + 21^{\circ}50'20'' =$

 - d) $43^{\circ}18'15'' - 21^{\circ}42'5'' =$

- 5- Você percebeu que o jogo não tem vencedor? Agora responda:
 - a) Houve diminuição das brigas quando foram aplicadas as atividades e jogos cooperativos?
 - b) Este tipo de aula com atividades e jogos cooperativos leva a pensar sobre respeitar o colega e em trabalho em grupo?
 - c) Houve colaboração entre os alunos durante as atividades? De que maneira?
 - d) Você recebeu ajuda de alguém em algum momento das atividades?
 - e) O que você achou mais importante nas atividades e jogos cooperativos?

ANOTE AQUI TODAS AS JOGADAS: