



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLOGIA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RONDÔNIA
CAMPUS CACOAL**

JOSIAS ZEFERINO DOS REIS JUNIOR

JOGOS E MATEMÁTICA: METODOLOGIA DE ENSINO APRENDIZAGEM

**Cacoal-RO
2020.**

JOSIAS ZEFERINO DOS REIS JUNIOR

JOGOS E MATEMATICA: METODOLOGIA DE ENSINO APRENDIZAGEM

Trabalho de conclusão de curso na modalidade monografia apresentado a coordenação de curso de Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – IFRO, *Campus* Cacoal, como requisito para obtenção de aprovação no curso de Licenciatura em Matemática, sob a orientação do Prof. Claudemir Miranda Barboza

**Cacoal-RO
2020.**

FICHA CATALOGRÁFICA

R375j

Reis Júnior, Josias Zeferino dos.

Jogos e Matemática: metodologia de ensino aprendizagem. /Josias Zeferino dos Reis Júnior. Cacoal, 2020.

42 f.; 30 cm. il.

Inclui bibliografia

Monografia. Licenciatura em Matemática, Instituto Federal de Rondônia – IFRO, Campus Cacoal, 2020.

Orientador: Prof^o Msc. Claudemir Miranda Barboza

1. Jogos matemáticos 2. Recursos pedagógicos 3. Didática 4. Matemática – ensino.

I. Josias Zeferino dos Reis Júnior. II. Instituto Federal de Rondônia – IFRO.

III. Título.

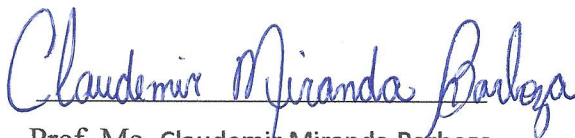
CDD 371.337

Bibliotecária responsável: Gizele de Melo Viana – CRB11/914

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Ata de Defesa do Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Matemática do discente **JOSIAS ZEFERINO DOS REIS JUNIOR**.

Aos 19 dias do mês de novembro do ano de dois mil e vinte, às 19 horas, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, *campus* Cacoal, reuniu-se a banca examinadora do trabalho de Conclusão de Curso, da Licenciatura em Matemática, do acadêmico **Josias Zeferino dos Reis Junior** que apresentou o artigo intitulado, intitulado: “**Jogos e Matematica: Metodologia de Ensino Aprendizagem**”. Compuseram a banca examinadora os professores Claudemir Miranda Barboza(orientador), Maily Marques Pereira(avaliador 1), Adilson Miranda de Almeida(avaliador 2). Após a exposição oral, o candidato foi arguido pelos componentes da banca que se reuniram reservadamente, e decidiram, “**Aprovar**”, com o conceito: “**93**” para o TCC (Artigo Científico), e deverá ser entregue impresso e em CD com as devidas correções indicadas pela banca (caso necessário), no prazo de 30 (trinta) dias úteis a contar da presente data. Para constar, redigi a presente Ata, que aprovada por todos os presentes, vai assinada por mim, *Jorge da Silva Werneck*, Coordenador do Curso de Licenciatura em Matemática, e pelos demais membros da banca.


Prof. Me. Claudemir Miranda Barboza


Orientador


Prof. Me. Maily Marques Pereira

Avaliador 1


Prof. Me. Adilson Miranda de Almeida

Avaliador 2


Prof. Me. Jorge da Silva Werneck

Coordenadora do curso

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter concedido saúde, pelo conforto e desconforto e pela força que a gente tinha que ter durante o curso.

Agradeço a minha família, minha mãe Adelina Rodrigues Prates, meu padrasto Josailton Francisco de Siqueira, aos meus irmãos Ernani Marco Rodrigues Dos Reis, Henrique Rodrigues Dos Reis e Daniel Rodrigues Dos Reis, aos meus tios Geni Rodrigues Prates e Adauto Rodrigues da Cruz, pelo apoio e compreensão nesses anos de estudos.

Agradeço aos meus colegas e amigos de classe que estiveram comigo durante essa caminhada, aos momentos inesquecíveis com muitos aprendizados que vivenciamos juntos, em especial a Claudiana Vinhatti Parteli, Lidiomar Casteluber da Silva, Tiago Eutíquio Lemes Santana, Patrícia Lemes Santana e à Pâmella Leticia Bonfim Benites por nos tornamos grandes amigos sempre, nos ajudando, aos que não citei, mas estão guardados no coração.

Agradeço a todos os professores do curso de Licenciatura em Matemática, pela formação que me proporcionaram e conhecimentos a mim repassados, no auxílio feito ao acompanhar as atividades, em especial aos professores Éder Regioli Dias, Jorge da Silva Werneck, Maily Marques Pereira e ao meu orientador, Claudemir Miranda Barboza e pôr fim a todos que estiveram comigo nesta conquista.

Uma verdade matemática não é simples nem complicada por si mesma. É uma verdade.
(Emile Lemoine)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar a experiência por meio da combinação do uso dos jogos matemáticos e do ensino de matrizes e análise combinatória. O trabalho realizou uma pesquisa bibliográfica em sites virtuais e livros sobre o assunto, mostrando o pensamento do autor em relação aos jogos matemáticos (como o ensino presencial). O interesse pelo tema vem da experiência do “Programa de Residência Pedagógica” no segundo semestre de 2018. Portanto, ele tenta determinar os prós e os contras dessa metodologia nas aulas de matemática. Para estudar os jogos como ferramenta de aprendizagem e, se valer a pena, incluí-los no plano escolar do professor. Nesta pesquisa, estabelecemos um jogo de ensino de matemática, realizamos estudos durante a implantação do Programa de Residência Pedagógica e o aplicamos em sala de aula. Trazemos nossas opiniões sobre como esse aprendizado funcionou e apresentaremos os jogos feitos.

Palavras chaves: Jogos. Matemática. Ensino. Aprendizagem.

ABSTRACT

The objective of this work is to present the experience of combining the use of two mathematical games with the teaching of matrices and combinatorial analysis. Or work carried out a bibliographic search on virtual sites and books on or subject, showing or thinking the author in relation to mathematical games (as or in person). Or be interested in the theme of the “Pedagogical Residency Program” experience in the second semester of 2018. To do so, it seeks to determine the pros and cons of this methodology in mathematics classes. To study games as learning tools, it will be worthwhile, including the teacher's non-school plan. In this research, we instituted a mathematics teaching game, carried out studies during the implementation of the Pedagogical Residency Program and applied it in the classroom. Let's take our opinions on how that learning worked and we will present the best games.

Keywords: Games. Mathematics. Teaching, Learning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Vantagens e desvantagens do uso de jogos no ambiente escolar segundo Grandó (2000)	19
Figura 2: Quebra cabeça triangular.	22
Figura 3: Operações utilizadas no jogo	23
Figura 4: Quebra cabeça triangular (triângulo de matrizes)	23
Figura 5: Tabuleiro e peças do jogo - antes/depois	24
Figura 6: Exemplo de como os triângulos se completam.	25
Figura 7: Peça do jogo com duas questões respondidas	26
Figura 8: Tabuleiro do Banco Imobiliário de Análise Combinatória (BIAC)	28
Figura 9: Carta título de posse Teixeiraõ	29
Figura 10: Propriedades para compra no tabuleiro	30
Figura 11: Carta Sorte	31
Figura 12: Carta Revés	32
Figura 13: Carta companhia de taxi aéreo.....	33
Figura 14: Tipos de cartas disponíveis no jogo.....	34
Figura 15: Casas usadas no jogo	35
Figura 16: Peões e dados utilizados no BIAC	35
Figura 17: Cédulas de dinheiro para jogar	36

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	Justificativa	10
1.2	Metodologia Científica	10
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	11
2.1	Os jogos em matemática: oportunidades de aprender	11
3	DESENVOLVIMENTO	12
3.1	O que é um jogo	12
3.2	Diferentes tipos de jogos	13
3.3	O uso de jogos como um recuso didático no meio educacional	14
3.4	A história por trás dos jogos	14
3.5	O Programa Residência Pedagógica	15
3.6	Jogos matemáticos: vantagens e desvantagens	16
3.7	Os jogos trabalhados	21
3.7.1	Quebra cabeças triangular (o triângulo de matrizes)	21
3.7.2	O Banco Imobiliário De Análise Combinatória (BIAC)	26
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA	41

1 INTRODUÇÃO

É difícil achar uma forma de ensinar e trazer para a sala de aula algo que realmente chame a atenção dos alunos, o professor deve constantemente procurar meios de melhorar a aprendizagem de sua disciplina nas escolas, um desses meios é levar até a sala de aula jogos que tragam benefícios a aprendizagem do aluno, infelizmente esse recurso didático é pouco aproveitado e o que mais se vê nas escolas é o uso tradicional do quadro branco e do livro didático, onde o professor escreve todos os conteúdos que julga necessário para as turmas que está ensinando, e não tem certeza se o aluno realmente está aprendendo, se está tendo dificuldades ou até mesmo se está interessado nas aulas, isso contribui para a resistência do aluno em querer aprender matemática, que se veem em uma situação onde decorar o conteúdo e passar de ano é mais importante do que realmente aprender.

Dessa forma em uma sala de aula onde o aluno não demonstra vontade de aprender, dando lugar a insatisfação dos professores, fica claro que o professor precisa inovar suas metodologias e estratégias de ensino, para poder prender a atenção dos alunos, assim, a utilização dos jogos envolvendo conteúdos matemáticos como instrumento pedagógico pode auxiliar nos diferentes ritmos de aprendizagem dentro de uma sala de aula, nessa perspectiva é possível notar além do desenvolvimento cognitivo dos alunos, a curiosidade, a consciência de grupo, o coleguismo, o companheirismo, a autoconfiança e também a sua autoestima.

O objetivo desse trabalho é investigar os jogos como ferramenta de aprendizagem dos alunos, verificar a importância da utilização dos jogos matemáticos, para melhorar a concentração e o raciocínio lógico dos alunos do ensino médio, examinar a utilização dos jogos matemáticos como ferramenta de interação social e cultural, gerando no aluno o desejo de aprender. O trabalho visa apresentar a experiência vivenciada durante o Programa Residência Pedagógica com a sugestão da construção da aprendizagem através do uso da metodologia de jogos matemáticos aliados ao ensino de Matrizes e Análise Combinatória que serão apresentados no capítulo [3], e de como esse recurso didático pode ajudar nas aulas de matemática, as tornando mais prazerosas para o aluno e o próprio professor.

1.1 Justificativa

Essa pesquisa deu início a partir das atividades desenvolvidas no Programa Residência Pedagógica (um programa com um intuito de aperfeiçoar a formação dos discentes dos cursos de Licenciatura) onde teve uso de jogos didáticos para auxiliar no ensino das atividades matemáticas, durante o programa foi apresentado aos alunos algumas atividades que envolviam jogos.

A partir dessas experiências, busca compreender porque os jogos são poucos utilizados como ferramenta de ensino, nas escolas observadas, a fonte da pesquisa usada foram, pesquisa bibliográfica a sites virtuais, artigos e livros com essa temática, mostrando os pensamentos de autores em relação a jogos matemáticos como ensino e aprendizagem em sala de aula, apontando vantagens e desvantagens do uso de jogos, buscando uma resposta para a seguinte questão: O uso de jogos como recurso didático vale a pena no ensino de matemática?

1.2 Metodologia Científica

Esse trabalho busca verificar a importância da utilização dos jogos matemáticos, para investigar se há melhoras na concentração e o raciocínio lógico dos alunos do ensino médio. Também serão considerado pensamentos de autores como Grandó, Moura, Piaget, Smole e Vygotsky.

Partindo da hipótese de que essa metodologia oferece benefícios que ainda não foram explorados ao educador e o educando, o que proporciona ao professor aplicar uma série de atividades em sala de aula com o intuito de contribuir para a compreensão do conteúdo ao educando aproximando o aluno e a matemática, além de descontrair o ambiente escolar permitindo que o mesmo se anime em buscar mais pela matéria, bem como desenvolver noções da Lógica Matemática.

Portanto, o objetivo deste trabalho é estudar os jogos como ferramenta de aprendizagem de alunos para verificar a importância do uso de jogos matemáticos, melhorar a atenção e a habilidade de raciocínio lógico de alunos do ensino médio e estimular o desejo de aprender como motivação. Algum ensino em sala de aula será apresentado para ajudar os professores a lecionar matemática. Esses jogos podem ser usados para ilustrar estratégias de resolução de problemas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Os jogos em matemática: oportunidades de aprender

Aprender matemática é considerado para muitos um grande feito, pois acham complicado aprender tal matéria e consideram que para isso é necessário algum tipo de super poder ou um dom, essa visão é compartilhada por boa parte da sociedade. O grande desafio do professor é focar em trazer o interesse dos alunos de aprender e conhecer mais sobre essa matéria, fazendo com que sua disciplina perca a fama de “matéria difícil”.

A forma com que a matéria é ensinada pode ter parte da culpa, em geral, o professor usa o quadro branco para explicar o conteúdo que o livro didático propõe, depois de alguns exemplos de como resolver os exercícios do conteúdo, propõe uma lista de atividades para que os alunos possam praticar, com o objetivo de chegar aos resultados e em seguida passam ao próximo conteúdo. Nesse sentido Stoica (2015, p.702) afirma:

Aprender matemática é considerado difícil pela maioria dos estudantes. Uma das razões é que em classes tradicionais de matemática os estudantes são ensinados pela primeira vez a teoria e, em seguida, eles são convidados a resolver alguns exercícios e problemas que têm mais ou menos soluções algorítmicas usando mais ou menos o mesmo raciocínio e que raramente são conectados com as atividades do mundo real. (tradução nossa)

Nessa visão os alunos pensam que matemática se trata apenas de um grupo de fórmulas, contas e cálculos. O fato do aluno chegar ao resultado não significa que ele realmente aprendeu os conteúdos, a curto prazo pode até funcionar, pois o aluno se vê em um ciclo de memorizar o conteúdo e passar de ano, mas à longo prazo nada garante que essa metodologia faz com que realmente aprendam.

Apenas o professor pode mudar essa visão precipitada que os alunos têm sobre a matemática, cabe ao professor estimular o aluno a querer aprender tal matéria, e mostrar que a matemática está presente no nosso dia - dia em lugares e situações que quase sempre passa despercebido, ao fazer com que o aluno crie hipóteses, interesses e pegue gosto por pesquisar mais e mais sobre a matemática, o professor estará criando um ambiente escolar muito mais proveitoso para ambos os lados. como podemos ver em Silva (2005).

Ensinar por meio de jogos é um caminho para o educador desenvolver aulas mais interessantes, descontraídas e dinâmicas, podendo competir em igualdade de condições com os inúmeros recursos a que o aluno tem acesso fora da escola, despertando ou estimulando sua vontade de frequentar com assiduidade a sala de aula e incentivando seu envolvimento nas atividades, sendo agente no processo de ensino

e aprendizagem, já que aprende e se diverte, simultaneamente. (p. 26 apud, SELVA e CAMARGO 2009, p. 5)

Ou seja, ao utilizar um jogo para apresentar ou terminar um conteúdo matemático o professor consegue despertar o interesse da turma pelas aulas de matemáticas, geralmente a competição entre os alunos para ser o vencedor vai instigá-los a procurar aprender de fato o conteúdo proposto, ele passa a buscar novas formas de tirar suas dúvidas a qualquer momento, isso diminuirá a dificuldade de todos, do educando em aprender e do educador em ensinar.

Dado a experiência obtida no Programa Residência Pedagógica, passaremos a descrever nossas percepções sobre o ensino de matemática através de jogos matemáticos e de como esses jogos foram produzidos. Também abordaremos a estrutura, o jogo, as regras e a matemática envolvida em cada jogo.

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 O que é um jogo

Os jogos possuem dentre si diversas características, além disso, eles possuem amplos conceitos e teorias e apresentam um papel importante no desenvolvimento e aprendizado dos jogadores. A origem da palavra jogo vem do latim “locus”, “locare” pode significar brinquedo, divertimento ou até passatempo seguido de regras, nas palavras de Kishimoto (2003) a variedade de fenômenos considerados como jogo, isto é a palavra jogo pode ter vários significados sendo assim pode ser uma tarefa difícil de definir o que é um jogo.

Se pesquisarmos no dicionário a palavra jogo é definida como uma atividade mental ou física ditada por regras, que envolve competição na qual sempre irá ter como resultado ganhar ou perder. Segundo Brougère (1997 apud MUNIZ, 2010), não existe na literatura um conceito pronto e acabado acerca da definição de jogo, existindo um trabalho de construção conceitual por parte daqueles que o tomam como objeto de pesquisa. Sendo assim, deve se ter em mente a resposta de uma pergunta fundamental para prosseguir: qual o significado de um jogo para nós?

Dos diversos significados de jogo, iremos usar a definição “[...] um fenômeno cultural com múltiplas manifestações e significados, que variam conforme a época, a cultura e o contexto. O que caracteriza uma situação de jogo é a iniciativa do sujeito, sua intenção e curiosidade” (PESSOA; PAREDES, 2004, p. 3).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN-1998) jogo é uma atividade no desenvolvimento psicológico básico. É um exercício que não tem obrigação, mas nos proporciona desafios, por isso desperta interesse e prazer.

Dessa forma o jogo pode ser utilizado de diversas formas, introduzir, amadurecer conteúdos e até mesmo preparar o aluno para aprofundar as atividades já trabalhadas como uma forma de reforço, a possibilidade do jogo reduzir bloqueios e timidez dos alunos que são mais introvertidos a matemática se sentindo assim incapazes de aprender é apenas mais um motivo para a introdução dos jogos nas aulas de matemática.

Quando usado de maneira correta o jogo matemático apresenta objetivos preestabelecidos e inseridos no planejamento do professor, dessa forma se apresenta como objeto de construção de conhecimento auxiliando tanto os professores a incentivar sua prática, quanto aos alunos que se tornam capazes de agir como sujeitos na construção de seu próprio conhecimento.

3.2 Diferentes tipos de jogos

A partir dos vários significados e características, estudiosos como Piaget e Grandó decidiram classificar os jogos para melhor compreensão, o que para Piaget (1971) o jogo poderia ser classificado em três grandes tipos de estruturas que caracterizamos jogos infantis:

O jogo de exercício: os jogos de exercícios aparecem no primeiro período do desenvolvimento da criança, isto é, no período da atividade sensório motora, seu objetivo refere-se aos de caráter exploratório, de ação e manipulação, moldando seus dois primeiros anos de vida.

O jogo de símbolo: a partir dos dois anos os jogos simbólicos entram em ação onde as crianças passam por experiências de imaginação, invenção e simulação de situações reais.

O jogo de regra: os jogos de regras supõem necessariamente relações sociais ou interindividuais, Grandó reforça que:

[...] no jogo de regras, a criança abandona o seu egocentrismo e o seu interesse passa a ser social, havendo necessidade de controle mútuo e de regulamentação. A regra, nesse tipo de jogo, supõe necessariamente relações sociais ou interindividuais, pois, no jogo de regras existe a obrigação do cumprimento destas que são impostas pelo grupo, sendo que a violação de tais regras representa o fim do jogo social. (GRANDÓ 2004 apud RIBEIRO, 2009, p.25)

Já Grandó (1995), há outra forma de classificar os jogos mediante aos critérios didático-metodológicos, as classificações de jogos são as seguintes:

Jogos de azar: São aqueles que dependem apenas da “sorte” para se vencer o jogo.

Jogos quebra-cabeças: são aqueles em que o jogador, na maioria das vezes, joga sozinho e a sua solução ainda é desconhecida para ele.

Jogos de estratégia: são aqueles que dependem única e exclusivamente do jogador para vencer.

Jogos de fixação de conceitos: como o próprio nome diz são aqueles cujo objetivo está em “fixar conceitos” muito utilizados nas escolas que propõem o uso de jogos no ensino ou “aplicar conceitos”. Normalmente é um jogo utilizado após o conceito.

Jogos computacionais: são os que são projetados e executados no ambiente computacional.

Jogos pedagógicos: são aqueles que possuem os seus valores pedagógicos, ou seja, que podem ser utilizados durante o processo ensino-aprendizagem e englobam todos os outros tipos: os de azar, quebra-cabeças, estratégia, fixação de conceitos e os computacionais.

3.3 O uso de jogos como um recuso didático no meio educacional

O jogo propicia um ambiente favorável ao interesse da criança, não apenas pelos objetos que o constituem, mas também pelo desafio das regras impostas por uma situação imaginária que, pode ser considerada como um meio ao desenvolvimento do pensamento abstrato. (GRANDO, 2004 apud RIBEIRO, 2009)

Nessa perspectiva, a inserção dos jogos no contexto escolar surge como uma possibilidade altamente eficaz no processo de ensino-aprendizagem, de modo que, ao mesmo tempo em que se põe em prática a ideia de aprender brincando instigando o interesse e o prazer dos alunos também há contribuições para o desenvolvimento cognitivo afetivo e social dos alunos.

Para Moura (1994 apud RIBEIRO, 2009, p. 19), “a importância do jogo está nas possibilidades de aproximar a criança do conhecimento científico, vivendo ‘virtualmente’ situações de solução de problemas que os aproxima daquelas que o homem realmente enfrenta ou enfrentou”. Ou seja, a medida em que o aluno passa por simulações vivenciadas no jogo que o faz pensar, analisar e criar estratégia para resolver o problema estabelece um caminho para seu próprio desenvolvimento.

3.4 A história por trás dos jogos

Ao longo da história estudos demonstram que o homem já tinha em mente o ato de brincar.

Em 1888, o inglês William Flinders Petrie começou a escavar as ruínas de Kahun, ao sul do Cairo, o primeiro sítio arqueológico a mostrar a rotina dos antigos egípcios, entre as descobertas estava um bastão de 28 centímetros, decorado com talhos vermelhos e pontinhos pretos. O objeto em forma de curva, um ancestral do nosso bumerangue, datava de cerca de 1 800 anos antes da era cristã. Era, provavelmente, um brinquedo de criança. (CALLEGARI, 2009 apud REIS, 2017)

Os jogos só ganharam destaque mesmo na idade antiga onde por volta dos anos 2500 a.C. os gregos inventaram os jogos olímpicos, a mitologia grega diz que os jogos foram criados pelas mãos de Hercules como uma forma de homenagear o seu pai, a partir disso os primeiros registros históricos de olimpíadas datam de 776 a.C. nessa época era a forma dos vencedores terem seus nomes gravados por todos.

O jogo na matemática se justifica ao introduzir uma linguagem na disciplina que gradualmente se envolve aos conceitos matemáticos formais. Teóricos conhecidos como Piaget, Vygotsky e Elkonin fazem citações sobre o uso dos jogos em proposta de ensino de matemática, nas contribuições de Kishimoto (1994), inúmeras dúvidas dos muitos autores que argumentam o uso do jogo como elemento pedagógico são citadas, é correto dizer que o uso do material concreto leva os educadores a utilizarem diversos recursos como Geoplano, Material Dourado, Ábacos, Sólidos Geométricos entre outros.

Ao longo da história surgiu uma dúvida sobre os jogos, nos anos 60 a educação matemática passou por uma situação em que, ao mesmo tempo se baseava na defesa do uso de materiais concretos, surgiram algumas “discriminações” contra este próprio recurso, a grande dúvida se trata de responder se o jogo é ou não educativo, seu uso em sala de aula é eficiente? isto poderia ser respondido facilmente se cada professor ou educador tivesse consciência de que seu trabalho é organizar situações de ensino que possibilitem o aluno ter ciência do que está aprendendo.

3.5 O Programa Residência Pedagógica

O Programa Residência Pedagógica veio com um intuito de aperfeiçoar a formação dos docentes dos cursos de Licenciaturas, sendo assim parte da experiência adquirida ao entrar no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) *Campus Cacoal*, fazendo com que os discentes exercitem a relação entre teoria e prática profissional docente e assim aprendendo sobre o ensino e aprendizagem.

Além disso, proporciona aos residentes o aproveitamento para a carga horária do estágio. Esse programa veio objetivando a melhora da prática do estágio nas escolas públicas. Os residentes executam as mesmas etapas do estágio, observação, participação e regência. Então,

após observar como o professor trabalha em sala de aula com os alunos, os residentes vão ajudar durante as aulas e após isso estarão assumindo a administração da sala.

O programa é algo que veio para melhorar a formação dos acadêmicos participantes. Além disso, o estágio é parte essencial nesse processo, pois, conforme Mello e Lindner:

Os estágios se constituem em uma atividade balizadora para a formação de professores, na qual os alunos têm oportunidade de vivenciar o cotidiano escolar e da sala de aula, refletindo a prática do professor regente, traçando perspectivas que potencializarão o conhecimento do contexto histórico, social, cultural e organizacional da prática docente.

Os jogos que serão mencionados neste trabalho como meio de sugestão foram utilizados durante o Programa Residência Pedagógica para atividades do ensino médio na construção e/ou resgate de conceitos e habilidades matemáticas, pode desempenhar para o aumento do interesse e do rendimento escolar dos alunos. As atividades do Programa Residência Pedagógica foram realizadas na turma 2º ano A do ensino médio no Instituto Federal de Rondônia (IFRO) no município de Cacoal com os alunos do curso Técnico em Informática integrado.

3.6 Jogos matemáticos: vantagens e desvantagens

No início deste trabalho foi comentado que a utilização da metodologia de jogos em aulas é benéfica a todos os envolvidos, analisando esse comentário mais a fundo, entendemos que a razão disso se deve ao fato de que observando os seres humanos, percebemos que para uma qualidade de vida melhor, estamos sempre buscando ter satisfação em nossas atividades, considerando essa informação, o jogo proposto aos alunos nas aulas, as tornam mais atrativas na visão dos estudantes motivando-os a participar das atividades que lhes são proporcionadas.

Considerando o ponto de vista dos professores, citamos alguns exemplos, mas novamente devemos nos aprofundar um pouco mais no assunto, é válido observar que terão alunos com mais entusiasmo e mais participativos durante as aulas, o que traz como consequência aulas mais dinâmicas e interessantes aumentando a oportunidade de sucesso do professor em pelo menos um de seus objetivos, com o uso de jogos no contexto educacional: o aprendizado dos alunos, mas, para pensar numa metodologia de aplicação do uso de jogos nos meios educacionais nos leva a alguns questionamentos e reflexões:

- Será que essa metodologia apresentada pela aplicação de jogos, que possuem noções matemáticas dentro de sua estrutura, no meio educacional, da mesma

forma que os jogos são usados em casa ou com os amigos, fora do contexto educacional, garantem a fixação e a construção de conhecimentos presentes no jogo, pertencente a esta disciplina?

- O jogo, por ser uma novidade no ambiente escolar, pode ser usualmente considerado pelos alunos como atividade para diversão, sem compromisso, com finalidade de obter prazer, sendo assim não poderia levar os alunos a se comportarem inadequadamente no ambiente escolar, comprometendo como consequência os objetivos da aula?
- Dependendo da preparação do ambiente, a confecção e depois da aplicação do jogo, devemos também mencionar claro o tempo gasto durante o jogo, que muitas vezes não dá para ser previsto, podemos nos questionar se o tempo total gasto para que saia tudo perfeitamente como planejado, para a realização das atividades com jogos, não podem comprometer o planejamento de conteúdo?

Sendo assim para compreender os questionamentos citados acima vamos analisá-los um pouco mais a fundo: em relação ao uso dos jogos nas escolas, não se atinge o objetivo proposto apenas oferecendo aos alunos jogos que possuem assuntos matemáticos, da mesma forma como eles são oferecidos fora do contexto educacional, sem nenhuma orientação. O jogo é uma atividade usada para diversão, mas, no caso do uso pelo professor, ele não tem apenas o objetivo de proporcionar prazer, mas também promove a socialização dos educandos, além do seu objetivo principal de desenvolver, e construir conceitos relacionados à matemática.

O interesse está garantido pelo prazer que esta atividade lúdica proporciona, entretanto é necessário o processo de intervenção pedagógica a fim de que o jogo possa ser útil à aprendizagem, principalmente para os adolescentes e adultos. (GRANDO, 2000, p.26)

Contudo, para o uso dessa metodologia é necessário a assistência do educador para entrar no conteúdo proposto no jogo, isto é, tudo depende do professor levar os alunos a questionamentos de hipóteses e ações que serão realizadas no jogo, levando-os a construir estratégias para leva-los a vitória, o que torna a atividade pedagógica.

Com relação ao jogo e suas características já citadas, verifica-se que alguns, começam e terminam utilizando um tempo relativamente curto e existem outros, que não se pode prever o tempo de realização. Isso provavelmente compromete o objetivo do jogo quando se trata de

usar a competição para ensinar, uma vez que a sua duração pode ser maior que o tempo oferecido para àquela aula. Caso isso aconteça, dependendo das regras do jogo, não teremos um vencedor, isso acaba esfriando o “espírito de competitividade” entre os alunos, o que os desmotiva a participar das próximas partidas em outras aulas. Grandó (2000) mais uma vez destaca as concepções sobre o uso de jogos no contexto educacional.

A inserção de jogos no contexto de ensino-aprendizagem implica em vantagens e desvantagens apontadas por inúmeros estudiosos, tais como: Kishimoto, (1996); Machado,(1990); Corbalán, (1996); Giménez, (1993), descritas em Grandó (1995) e abordadas na literatura especializada e que devem ser refletidas e assumidas pelos educadores, ao se proporem a desenvolver um trabalho pedagógico, com os jogos.

Ainda segundo Grandó (2000) podemos resumir as vantagens e desvantagens em um quadro:

Figura 1: Vantagens e desvantagens do uso de jogos no ambiente escolar segundo Grandó (2000)

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 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; - 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. 	<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 porque 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 conceitos 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 queira, destruindo a voluntariedade pertencente à natureza do jogo; - a dificuldade de acesso e disponibilidade de material sobre o uso de jogos no ensino, que possam vir a subsidiar o trabalho docente.

Fonte: Grandó, 2000, p.34

O quadro destaca algumas vantagens em cima do ensino da matemática especialmente o desenvolvimento de estratégias e resolução de problemas que estejam no cotidiano do aluno tudo isso para motivar e direcionar nossas aulas ao caminho certo, o quadro também destaca como vantagem as relacionadas a reflexão e a tomada de decisão, além disso, Grandó (2000) faz uma comparação entre jogo e problema e justifica a inserção (do jogo) no ambiente escolar.

[...] representa uma situação-problema determinada por regras, em que o indivíduo busca a todo o momento, elaborando estratégias e reestruturando-as, vencer o jogo, ou seja, resolver o problema. Esse dinamismo característico do jogo é o que possibilita identificá-lo no contexto da resolução de problemas.

As desvantagens apontadas pelo quadro mostram que o planejamento deve ser feito de forma clara e correta, caso contrário temos um jogo que se transforma em apenas isso, um jogo, ou seja, o jogo pelo jogo, sem objetivo definido, o destaque do quadro também aponta como já citado o tempo que o jogo pode usar nas aulas já que se o professor não estiver bem preparado não conseguirá atingir seu objetivo que é ensinar tal conteúdo sem que interfira nos outros.

Como vimos, e já foi citado os jogos possibilitam o desenvolvimento de várias características humanas, como as físicas, as intelectuais, as morais, as afetivas, além de outras. Pela importância que apresentam na vida e no desenvolvimento dos indivíduos, os educadores, ao optar por uma atividade com jogos, principalmente no ambiente escolar, deve-se fazê-los com objetivos bem definidos.

Para que possam alcançar os objetivos pretendidos com a metodologia de aplicação do uso de jogos no ambiente escolar, necessita-se estar atento a algumas situações e tomar alguns cuidados que já foram citados, por exemplo: todas as etapas da criação de um jogo são importantes, dito isso, a pesquisa deve vir antes de qualquer outra coisa, quando temos algumas ideias de como criar um jogo dentro do conteúdo devemos primeiramente pesquisar deixar o nosso jogo de acordo com a faixa etária das nossas turmas, além disso, claro o jogo deve oferecer desafios aos alunos, nada que seja impossível, mas não se deve facilitar de mais. Nas palavras de Grandó (2000):

Além disso, é necessário que a atividade de jogo proposta, represente um verdadeiro desafio ao sujeito, ou seja que seja capaz de gerar ‘conflitos cognitivos’ ao sujeito, despertando-o para a ação, para o envolvimento com a atividade, motivando-o ainda mais.

3.7 Os jogos trabalhados...

Até o momento, apenas se justificou o uso de jogos nos meios educacionais como ferramenta de aprendizado. Algumas sugestões nas quais acreditam ser eficientes na utilização de jogos como recurso pedagógico foram feitas, mas até agora, nenhuma proposta que permita ao educador organizar o trabalho com o uso de jogos na sala de aula foi apresentada. No entanto, será apresentada uma proposta pedagógica com o uso de dois jogos, o primeiro foi intitulado “Quebra cabeça triangular (triângulo de matrizes)” e o segundo se trata do “Banco Imobiliário de Análise Combinatória (BIAC)”.

3.7.1 Quebra cabeças triangular (o triângulo de matrizes)

O triângulo de matrizes começou com planejamentos a partir das necessidades do ensino ou da aprendizagem dos alunos. A construção de um quebra cabeça envolvendo o assunto abordado nas aulas (neste caso matrizes) foi posta em prática com algumas dificuldades no início, como os problemas abordados no nível certo dos alunos e também o tempo disponível para a confecção, o primeiro passo era esse elaborar as contas e relacionar cada expressão o seu correspondente, ou seja, sua resposta.

▪ Construindo o quebra cabeça triangular:

Para construir esse quebra cabeça incrível iremos precisar dos seguintes materiais:

- Papelão
- Régua
- Tesoura
- Papel cartão ou EVA
- Transferidor ou esquadro
- Cola
- Uma folha com perguntas sobre o conteúdo que está ensinando na sala de aula.

A maioria dos materiais citados acima é de fácil acesso, além disso a construção do jogo é de grande facilidade, então depois de conseguir todos os materiais devemos seguir os passos abaixo:

Passo 1: construir um triângulo equilátero (para isso, podemos usar um transferidor ou esquadro para que todos seus ângulos sejam iguais a 60.º) no papelão de forma que seus lados tenham 56 cm, posteriormente devemos recortar já que essa será a base do nosso jogo, para que fique mais apresentável podemos colar um papel cartão na base.

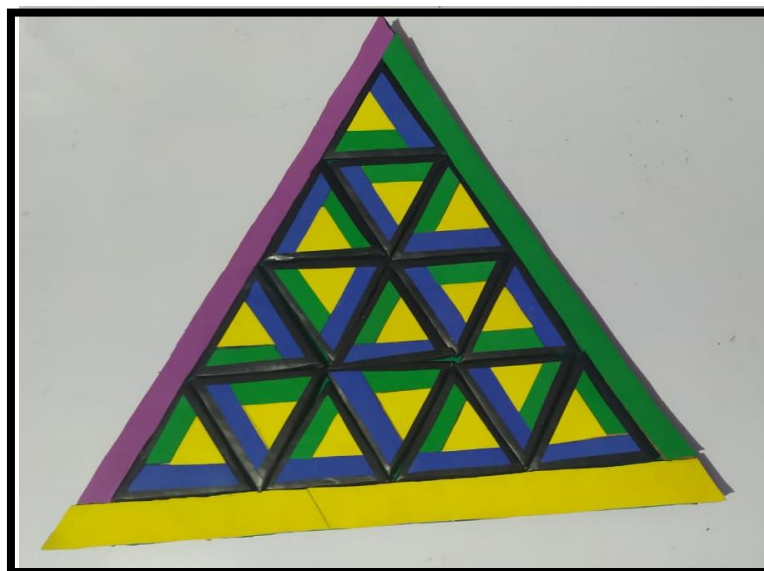
Passo 2: O segundo passo é fazer os triângulos menores, ou seja, vamos precisar recortar 16 triângulos, também equiláteros de forma que os seus lados sejam iguais a 10 cm, assim que todos os triângulos estiverem cortados também devemos revesti-los com papel cartão ou até mesmo EVA.

Passo 3: Por último devemos fazer as bordas do nosso triângulo maior, para isso devemos cortar uma borda com 3 cm de altura e 60 cm de comprimento e devemos usar o transferidor ou esquadro para fazer com que suas pontas tenham um ângulo de 60° assim a borda deverá parecer com um trapézio, repita o mesmo procedimento mas dessa vez as bordas deverão ter 2 cm de altura. se quiser também pode personalizar as bordas ao seu gosto.

Passo 4: agora temos tudo pronto, tudo que devemos fazer é colar as duas bordas que contem 2 cm de altura em cada lado do triângulo de forma que suas pontas fiquem sobrepostas as pontas do triângulo maior, ao fazer isso devemos encaixar os triângulos menores antes de colar a terceira borda para que o espaço entre eles fique bem justo ao monta-lo.

Depois de seguir todos esses passos o triângulo deve ficar dessa forma:

Figura 2: Quebra cabeça triangular.



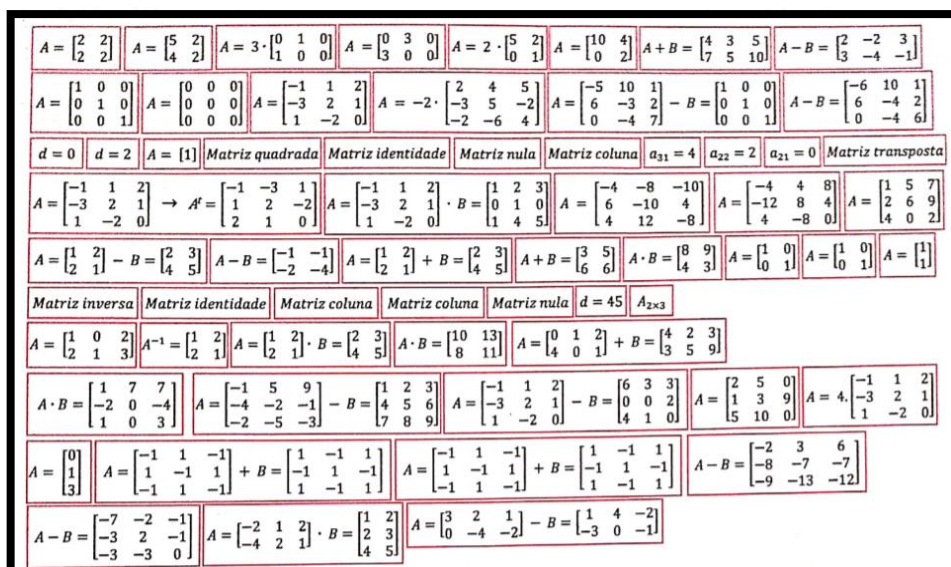
Fonte: O Autor

Passo 5: agora que seu triângulo está pronto você deve colar as perguntas do conteúdo proposto, para isso devemos deixar nosso quebra cabeça montado e colar as perguntas e respostas em cada lado dos triângulos menores, depois de feito voltamos a posição que o mesmo

estava, também devemos lembrar que cada lado do triângulo maior deverá conter 4 perguntas ou respostas.

Foi criado um documento para ser utilizado no triângulo do 2º ano pensando no nível de dificuldades apropriados aos alunos, além do tempo limite que levariam para montar todo o triângulo, as expressões foram corrigidas diversas vezes até atender todos os requisitos e o resultado foi o seguinte:

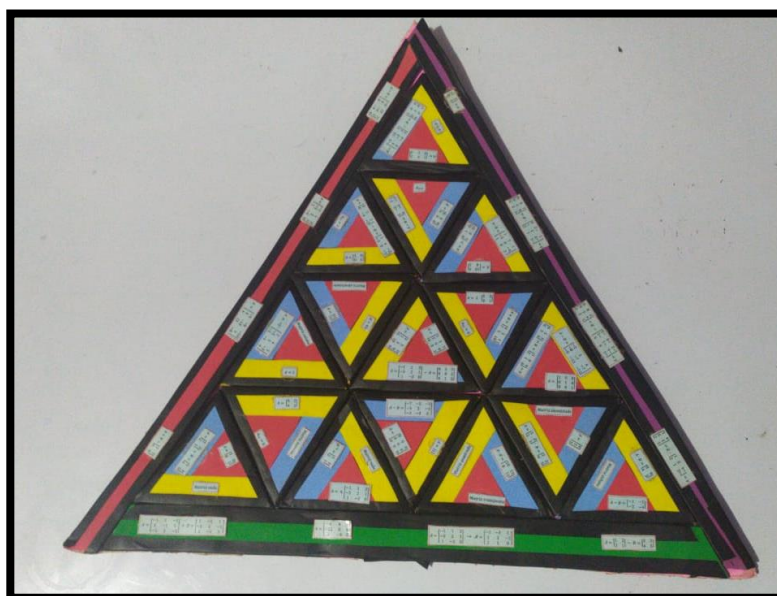
Figura 3: Operações utilizadas no jogo



Fonte: O Autor

Depois de feito o triângulo ficara dessa forma:

Figura 4: Quebra cabeça triangular (triângulo de matrizes)



Fonte: O Autor

É importante mencionar que antes de ser aplicado todo jogo precisa ser testado antes para que não haja nenhum erro sendo assim após a construção do primeiro triângulo era necessário elaborar as regras do jogo para aplicar alguns testes e verificar se tudo corria como planejado.

▪ **Regras do jogo:**

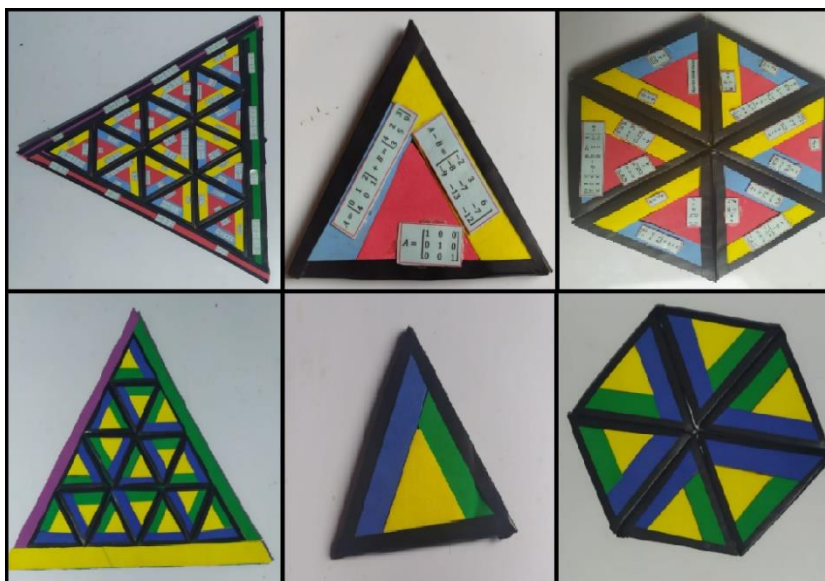
As regras de um quebra cabeça não possuem nada de muito complexo por isso foi bem fácil elabora – las.

- O jogo pode ser utilizado de 1 a 4 pessoas
- A princípio os alunos deverão manipular o jogo de forma livre para que possam se familiarizar com o jogo
- Os alunos devem se concentrar em resolver as contas para que os triângulos encaixem corretamente no seu devido lugar

Com todos os materiais nas mãos, oferecidos pelo Instituto Federal de Rondônia começou a montar o jogo e depois de tudo ser confirmado e arrumado foram fabricados 10 tabuleiros para uma turma que continha 40 alunos logo cada tabuleiro ficou com um grupo de até 4 alunos.

A confecção levou algumas horas recortando papelão desenhando triângulos e colando EVA além das expressões nos tabuleiros, para isso contou com a ajuda dos colegas que também participavam do programa Residência Pedagógica e houve ajuda da parte dos alunos que se interessaram na ideia de aprender jogando e não viam o dia de realizar essa dinâmica, após terminar a confecção de um dos tabuleiros obtivemos o seguinte resultado:

Figura 5: Tabuleiro e peças do jogo - antes/depois



Fonte: O Autor

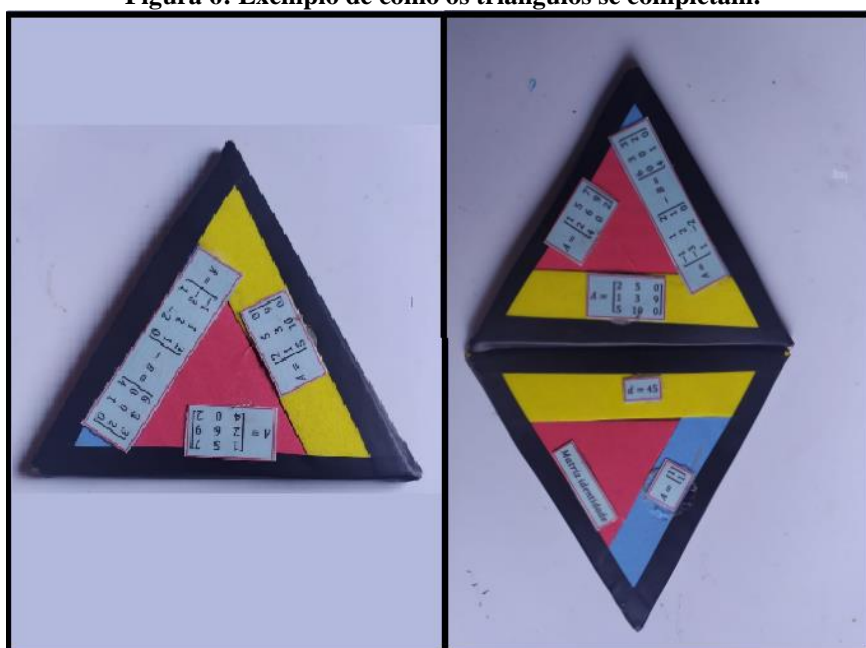
É importante ressaltar que este jogo foi usado para revisão trazendo em suas peças e no tabuleiro perguntas que envolvia todo o conteúdo de matrizes, mas o interessante mesmo é que não limita somente a isso, e pode ser adaptado a outros conteúdos como funções, equação de 2º grau e expressões numéricas, não contém limite de idade tornando - se bom e fácil de usar em qualquer situação.

▪ **Sugestões para jogar:**

- Após algum tempo manipulando o jogo, poderá ser feita uma competição entre os jogadores, marcando o tempo em que cada aluno monte o triângulo individualmente ou em dupla
- Ganha os alunos que montarem o triângulo em menor tempo.

Não há segredo em um quebra cabeça a forma de jogar é bem simples, esse porém exige que o jogador conheça o conteúdo relacionado a matrizes como operações com matrizes e saber classifica-las, para melhor compreensão. Tomemos alguns exemplos:

Figura 6: Exemplo de como os triângulos se completam.



Fonte: O Autor

O triângulo acima exige que o jogador saiba como encontrar o determinante de uma matriz e que conheça os tipos de matrizes que existem ao saber disso é possível achar pelo menos um dos três triângulos que encaixam nele, na figura ao lado o triângulo que encaixou foi o lado que possuía o determinante correto.

Figura 7: Peça do jogo com duas questões respondidas



Fonte: O Autor

Não há nada de complexo no jogo, ele explora os conteúdos de: determinantes, operações com matrizes, tipos de matrizes e localização dos elementos de uma matriz e exige que os jogadores conheçam ao menos o básico sobre o conteúdo de matrizes para que todas as peças se encaixem corretamente.

Como o triângulo de matrizes é algo que não apresenta complexibilidade optamos por utilizarmos o jogo como uma competição entre os alunos, dessa forma todos se empenhavam para que estivessem no grupo vencedor.

Durante a aplicação do jogo foi possível notar o trabalho em equipe entre os alunos para montar o seu triângulo enquanto um resolvia os problemas nas peças outro resolvia os problemas na borda do triângulo maior, e quando não sabiam prosseguir não hesitavam em pedir ajuda aos seus colegas de equipes a dinâmica foi muito bem aproveitada, as dúvidas que restavam sobre a matéria foram totalmente solucionadas e os alunos aprenderam bem o conteúdo.

3.7.2 O Banco Imobiliário De Análise Combinatória (BIAC)

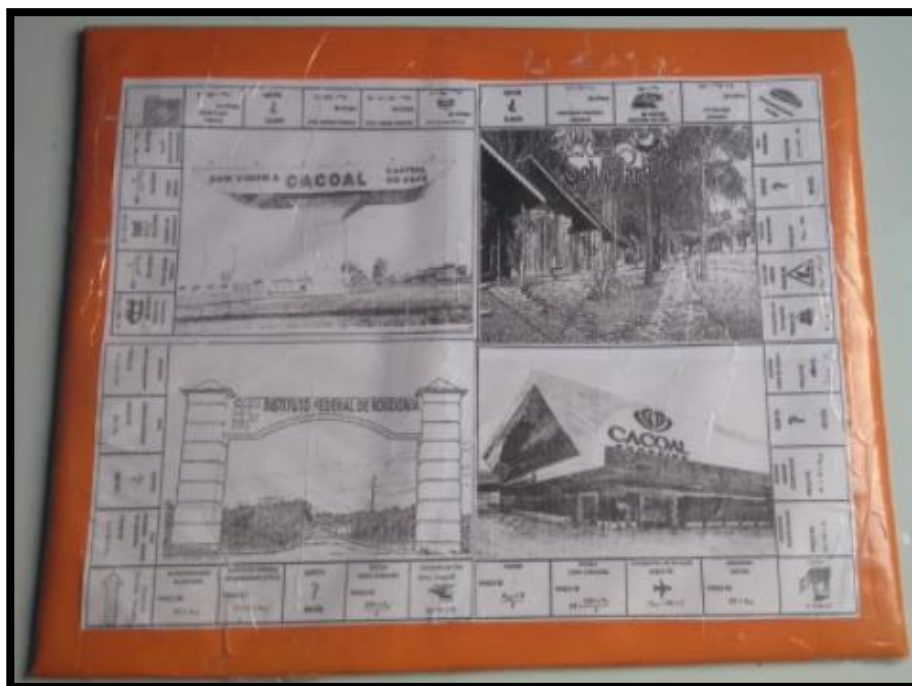
O próximo jogo a ser citado é o banco imobiliário de análise combinatória o jogo funciona como o original, mas algumas modificações foram feitas para que esse pudesse cumprir seus objetivos pedagógicos e abordar os conteúdos pretendidos, esse jogo tem um alto custo então a princípio fazer um banco imobiliário não estava saindo barato foi pensando nisso

que procurou usar materiais fáceis de ser encontrados a maioria dos materiais são escolares, o banco imobiliário original é constituído por:

- ❖ um tabuleiro
- ❖ 28 títulos de posse,
- ❖ 32 cartões de sorte ou revés,
- ❖ peças que simbolizam casas e hotéis,
- ❖ dois dados,
- ❖ 6 peões,
- ❖ 380 notas de brinquedo
- ❖ um manual de instruções.

O nosso tabuleiro foi criado usando duas ferramentas de “software”: o Word e o Paint a construção foi feita em cima de 4 folhas A4, ao juntar todas tínhamos um tabuleiro completo, para que a superfície ficasse firme foi usado papelão na parte de baixo e para maior durabilidade o tabuleiro foi revestido com papel contact, para tornar nosso jogo único o tabuleiro foi construindo com propriedades reais da cidade de Cacoal/RO.

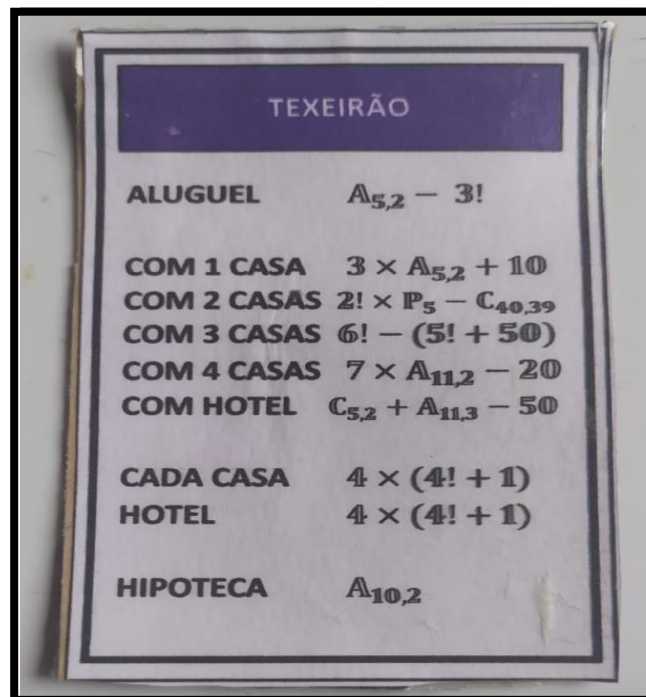
Figura 8: Tabuleiro do Banco Imobiliário de Análise Combinatória (BIAC)



Fonte: O Autor

Além das alterações feitas na construção do tabuleiro todos os seus valores (títulos de posse, cartões de sorte ou revés, e no próprio tabuleiro) foram substituídos por contas dentro do conteúdo de análise combinatória, (fatorial, permutação, arranjo e combinação) assim antes de comprar, pagar ou receber qualquer valor o jogador deve resolver a conta para saber quanto irá pagar ou lucrar. Tomamos alguns exemplos a seguir para melhor compreensão.

Figura 9: Carta título de posse Teixeira



Fonte: O Autor

Como ilustrado na foto acima as cartas possuem valores escondidos por expressões de análise combinatória, sendo assim o jogador necessita ter ao menos o básico de conhecimento no conteúdo para conseguir avançar no jogo, se pegarmos essa carta de nome Teixeira como exemplo veremos que para o aluno conseguir cobrar o aluguel ele terá que resolver uma conta envolvendo arranjo e fatorial além da operação básica de subtração, sendo assim o jogador faria o seguinte:

$$A_{5,2} = 20 \quad \text{e} \quad 3! = 6$$

$$\text{Logo } A_{5,2} - 3! = 20 - 6$$

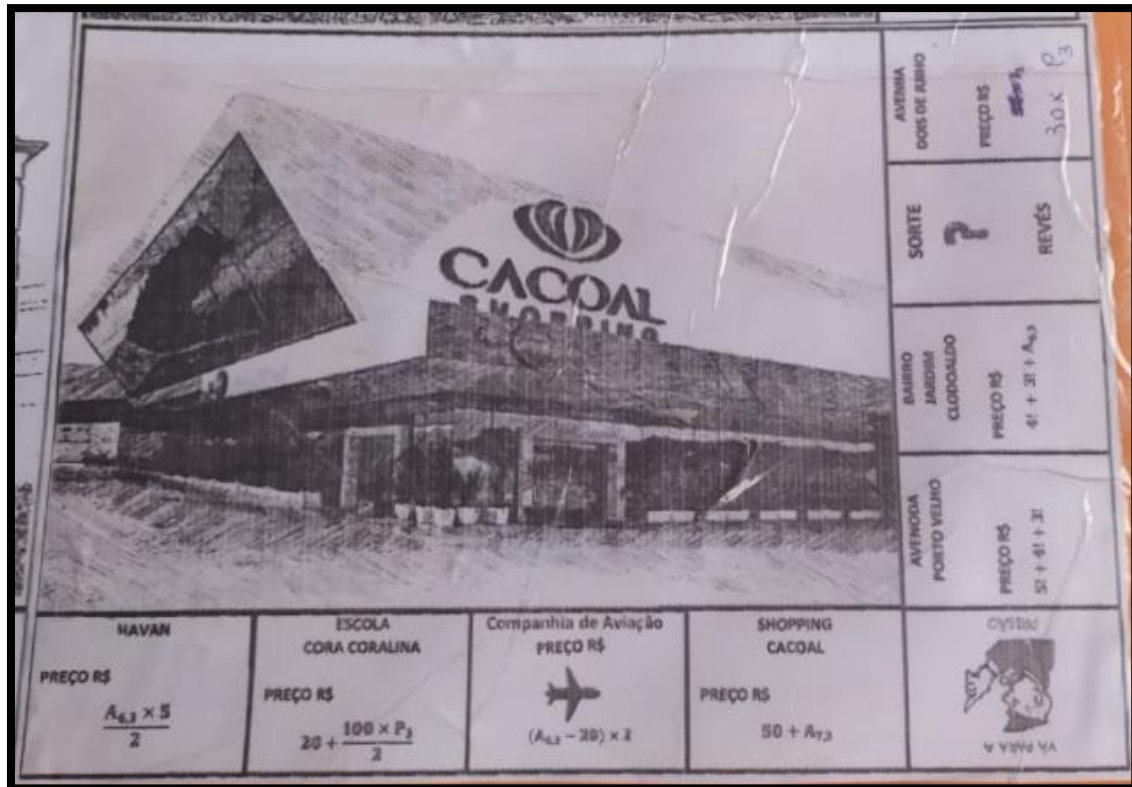
$$\text{e } 20 - 6 = 14$$

Logo o aluguel desta carta é R\$14

O objetivo de trocar os valores por contas é forçar o aluno a usar as fórmulas compostas dentro do conteúdo para seu próprio conhecimento, então enquanto brinca também aprende. O tabuleiro do BIAC assim como suas cartas apresentam vários formatos de equações usando tudo que se encontra dentro do conteúdo de análise combinatória, o que induz o jogador estar

sempre resolvendo contas para prosseguir no jogo. Tomemos o exemplo a seguir para melhor compreensão.

Figura 10: Propriedades para compra no tabuleiro



Fonte: O Autor

Assim como nas cartas o valor das propriedades aparece conforme o resultado das contas propostas pelo tabuleiro desta forma para o jogador comprar qualquer propriedade de vera achar o valor correto, sendo assim se o jogador quiser comprar a propriedade Escola Cora Coralina, por exemplo, ele deverá fazer o seguinte:

$$20 + \frac{100 \times p_3}{2}$$

$$p_3 = 3 \times 2 \times 1 \text{ e } 3 \times 2 \times 1 = 6$$

Logo a equação se resume à $20 + \frac{100 \times 6}{2}$

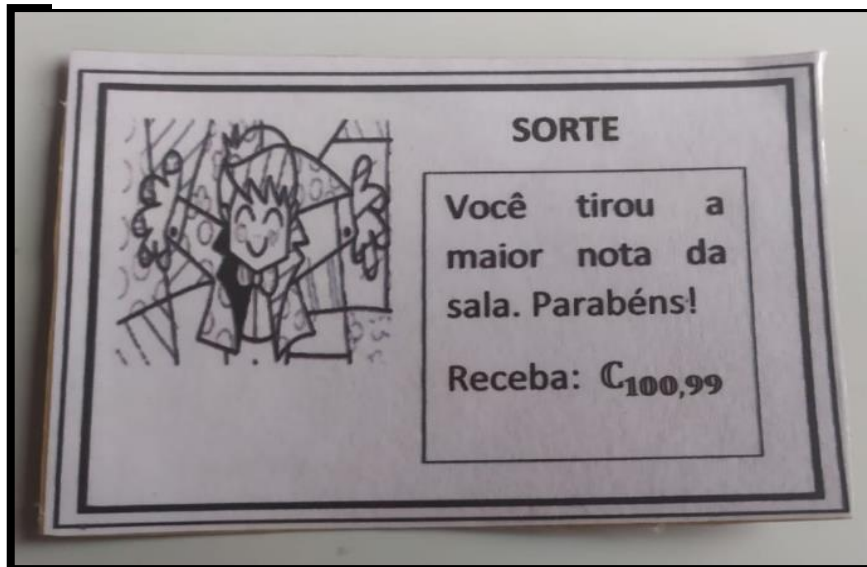
$$20 + \frac{100 \times 6}{2} = 20 + 300$$

$$20 + 300 = 320$$

portanto se o jogador quiser comprar esta propriedade deverá pagar R\$320

Não difere com as cartas de sorte ou revés onde impõe uma condição para o jogador pagar ou receber dessa forma daremos um exemplo:

Figura 11: Carta Sorte



Fonte: O Autor

Nem sempre as cartas irão misturar os componentes dentro do conteúdo, há cartas mais fáceis onde exige que o jogador resolva uma equação simples, sendo assim para resolver essa carta o jogador necessita fazer apenas o seguinte:

$$C_{n,p} = \frac{n!}{p!(n-p)!} \text{ Substituindo as variáveis temos:}$$

$$C_{100,99} = \frac{100!}{99!(100-99)!}$$

Sabemos que $100!$ pode ser escrito como $100 \times 99!$ Então vamos reescrever a equação desta forma:

$$C_{100,99} = \frac{100 \times 99!}{99!(1)!}$$

Simplificando o $99!$ do numerador com o do denominador, temos:

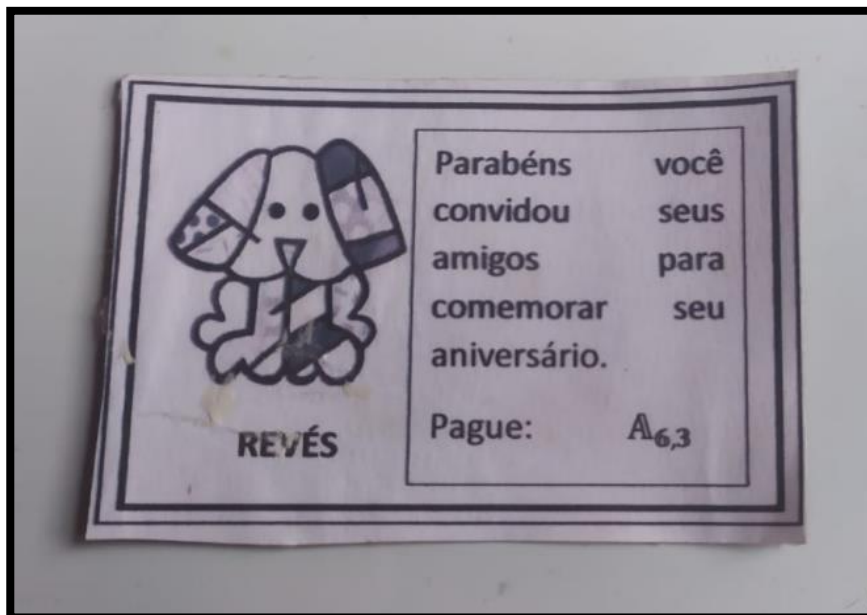
$$C_{100,99} = \frac{100}{1}$$

$$\text{Logo: } C_{100,99} = 100$$

Desta forma o valor que o jogador recebe desta carta é de R\$100

Em outro exemplo onde é necessário o jogador usar o seu conhecimento no conteúdo para resolver uma questão que envolve arranjo temos o seguinte:

Figura 12: Carta Revés



Fonte: O Autor

É importante dizer que o jogador receberá no início do jogo uma tabela de registro contendo as fórmulas que envolvem o conteúdo, assim fica mais fácil de resolver as contas que não exigem mais do que uma fórmula, como é o caso desta carta:

$A_{n,p} = \frac{n!}{(n-p)!}$ Substituindo as variáveis temos:

$$A_{6,3} = \frac{6!}{(6-3)!}$$

Sabemos que 6! pode ser escrito como $6 \times 5 \times 4 \times 3!$ Então vamos reescrever a equação desta forma:

$$A_{6,3} = \frac{6 \times 5 \times 4 \times 3!}{(3)!}$$

Simplificando o 3! do numerador com o do denominador, temos:

$$A_{6,3} = \frac{6 \times 5 \times 4}{1}$$

$$\text{Logo: } A_{6,3} = 120$$

Desta forma o valor que o jogador pagar nesta carta é de R\$120

Utilizamos um último exemplo onde é necessário o conhecimento de fatorial e a equação básica de multiplicação:

Figura 13: Carta companhia de taxi aéreo



Fonte: O Autor

Como informado nas regras a hipoteca de uma carta serve para vários objetivos (ganhar dinheiro quando está prestes a falir, somar o dinheiro a contagem no final do jogo ou até vender para se desfazer da propriedade) logo se um aluno quisesse hipotecar essa companhia teria que fazer o seguinte:

$4 \times (4! + 1)$ em equações assim sempre se resolve o que vem dentro dos parênteses logo, resolvendo os parênteses temos:

$$4! = 4 \times 3 \times 2 \times 1 \text{ então } 4! = 24 \text{ por isso } 4! + 1 = 25$$

Sabemos que o valor dos parênteses é 25 Então vamos reescrever a equação desta forma:

$$4 \times (25)$$

$$\text{Resolvendo temos: } 4 \times (4! + 1) = 100$$

Sendo assim ao hipotecar essa companhia o jogador receberá R\$100

As cartas acima tomadas como exemplo e outras que não foram citadas foram criadas usando o “software” Word. Para melhor aproveitamento do papel as cartas tiveram seus tamanhos ajustados para que coubesse o maior número em uma folha, as mesmas foram impressas em papel folha A4 e tiveram como base papel cartão para mantê-las mais firmes e também foram revestidas com papel contact para maior durabilidade e com visto seus valores foram trocados por contas com o mesmo propósito do aluno pôr em prática tudo que aprendeu em sala de aula.

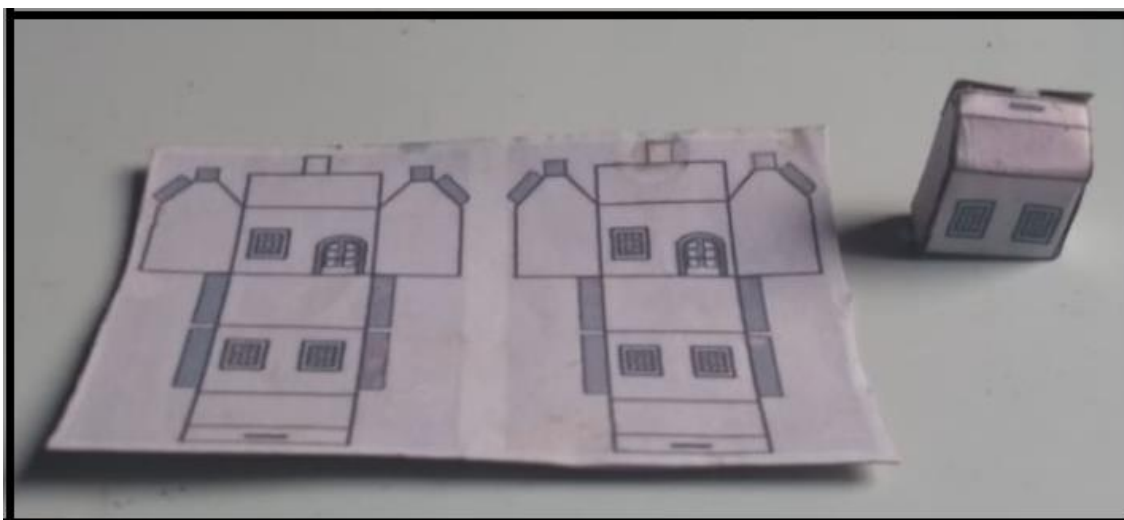
Figura 14: Tipos de cartas disponíveis no jogo



Fonte: O Autor

As casas e hotéis foram feitas através de desenhos retirados na “internet” impressos para que ao montá-los tivessem o formato de uma casa, os fundos foram cortados para que a parte de cima de uma segunda casas e encaixasse e quando formasse uma torre de 5 casas seria considerado um hotel.

Figura 15: Casas usadas no jogo



Fonte: O Autor

Feito isso ainda faltava para completar nosso jogo, os dados e os peões (em miniaturas de figuras geométricas 3d: cone, pirâmide, etc.) que foram retirados e montados da “internet”, antes de monta-los todos foram revestidos com papel contact para manter a durabilidade.

Figura 16: Peões e dados utilizados no BIAC



Fonte: O Autor

A fabricação das cédulas de dinheiro foi bem interessante: foi criado um documento com ilustrações de cédulas de verdade encontradas na “internet” para que pudéssemos imprimir em tamanhos menores, recorta-las e plastifica-las e por último foi criado uma cédula de dinheiro para representar a nota de 500 reais após tudo isso estava tudo pronto para o jogo fosse testado.

Figura 17: Cédulas de dinheiro para jogar



Fonte: O Autor

- **Regras do jogo:**

O teste feito depois que um jogo está relativamente pronto ajuda na criação de regras para que tudo ocorra bem durante a dinâmica em sala. Durante o teste foi decretado algumas mudanças nas regras do nosso jogo, começando pela quantidade de dinheiro que cada jogador recebe no início, que diminuiu pela metade, dessa forma os alunos passariam por uma escassez financeira mais rápida o que faz com que o jogo acabe antes do que normalmente acabaria, isso aconteceu devido ao tempo limitado em que tínhamos para aplicar tal jogo. Veremos as regras com mais detalhe logo abaixo.

Objetivo do jogo: tornar-se o mais rico jogador, através de compra, aluguel ou venda de propriedades.

Objetivo pedagógico: aperfeiçoar as definições e conceitos de análise combinatória

Jogadores: podem jogar de 2 a 6 pessoas, as quais escolhem a cor de seus piões, colocando-os no ponto de partida. Em seguida embaralham-se as cartas de Sorte e Revés, que são colocadas de cabeça para baixo no local indicado.

Cada jogador deve receber: uma tabela de registro contendo as fórmulas do conteúdo de análise combinatória (fatorial, permutação, arranjo e combinação) e 3 notas de R\$5, 3 de R\$10, 3 de R\$20, 3 de R\$50, 3 de R\$100 e 1 nota de R\$500, no total cada jogador deverá começar com R\$ 1.055.

Começo do jogo: dispute nos dados quem será o primeiro a jogar. Quem tirar o maior número nos dados começa o jogo seguido pelo segundo a esquerda e assim por diante. O primeiro jogador lança os dados e conforme o número de pontos que tirar, avança o seu pião pela esquerda para o espaço atingido. Num só espaço podem parar vários piões.

Se cair num terreno ou empresa poderá comprá-las do banqueiro, pagando o preço indicado no tabuleiro. Para descobrir o valor de cada propriedade o jogador deverá resolver a expressão indicada no tabuleiro e assim pagar o resultado ao banqueiro caso queira comprar.

De acordo com as indicações constantes dos lugares alcançados, pagam-se impostos, recebem-se lucros, tira-se um cartão de SORTE ou REVÊS e executa-se a ordem respectiva, devolvendo o cartão, colocando-o por baixo do baralho do qual foi tirado. Em todas as jogadas o jogador devera resolver uma equação para saber o valor que deve pagar ou receber.

Tirando uma dupla: se por acaso o valor dos dados for igual (2 e 2, 3 e 3, etc.) o jogador tem direito a novo lançamento; uma segunda dupla dá direito igual, mas se tirar uma terceira dupla vai para a prisão.

Prisão: se o jogador cair no campo “VA PARA A PRISÃO” ou se tirar 3 duplas seguidas, irá com o seu pião para a prisão. Se, porém, alcançar a prisão em lances regulares será considerado visitante e poderá continuar normalmente o jogo quando chegar a sua vez.

Da prisão o jogador poderá sair se conseguir numa das suas 3 próximas jogadas tirar uma dupla. Se não conseguir na quarta jogada, pagará \$50 ao banqueiro e andará o número de pontos conseguidos nos dados. Também poderá sair da prisão se possuir o cartão “SAÍDA LIVRE DA PRISÃO”.

Honorários: cada vez que o jogador alcançar o PONTO DE PARTIDA ou por ele passar receberá do banqueiro R\$100 como HONORÁRIOS.

Terreno ou empresa com dono: se o jogador alcançar um terreno ou empresa que já tenha sido adquirido, pagará aluguel ou taxa correspondente, ao respectivo proprietário, conforme os dados constantes do título.

Para isso o dono do terreno, deverá resolver a expressão que está em sua carta de propriedade de acordo com o respectivo número de casas e cobrar o jogador da vez, porém se o dono da propriedade cobrar o valor errado ele deverá pagar o valor correto ao banco. A

cobrança deve ser feita antes que o jogador seguinte lance os dados, caso contrário não terá mais direito.

Construções: logo que o jogador adquira a propriedade, ele poderá construir casas pagando ao Banqueiro os preços indicados nos títulos. Em cada terreno pode-se construir 4 casas e tendo construído 4 casas, no mesmo terreno, pode-se construir nele um hotel. Para construir uma casa o jogador deverá cair em sua própria propriedade caso contrário não é possível. Ele deve colocar uma casa por rodada, e só poderá construir um hotel depois de colocar 4 casas na mesma propriedade.

Compra, Venda, Especule! sabe aquela propriedade que você deseja e que está com o adversário? Você pode a qualquer momento do jogo fazer uma oferta pela propriedade tão desejada, desde que esta propriedade não tenha construções. Todos os jogadores podem comprar ou vender propriedades a qualquer momento.

Caso alguém queira negociar uma propriedade com imóveis, primeiramente o jogador deverá vender as casas ou hotel ao banco pela metade do valor pago, para só então negociar o título de posse.

Hipotecas: terrenos sem construção (caso haja casas ou hotel é necessário antes vendê-las ao Banco pela metade do preço) e empresas podem ser hipotecadas pelos valores determinados nos títulos de posse.

Pagamentos: os pagamentos devem ser efetuados sempre em dinheiro. Se o jogador não tiver dinheiro para pagar ao Banco ou a um jogador, ele deve obedecer a esta ordem de negociações:

- Vendas de casas e hotéis pela metade do preço pago.
- Hipotecar ou vender suas propriedades. No caso de vendas ele poderá colocar em leilão as propriedades visando um lucro maior. Caso ninguém queira comprá-la o Banco pagará seu valor nominal.

Falência: se mesmo após vender suas casas e hotéis, hipotecar ou vender suas propriedades o jogador não conseguir pagar suas dívidas ele irá à falência, e se retirará do jogo.

O dinheiro conseguido será entregue ao jogador credor. Caso haja propriedades hipotecadas o Banco deverá resgatá-las e o dinheiro conseguido irá para o credor. As propriedades devem ser colocadas em leilão.

OBS.: durante um jogo nenhum jogador poderá dar ou emprestar dinheiro a outro.

Término do jogo: o jogo termina quando ficar somente um jogador (os outros foram à falência). Somam-se os valores possuídos através das notas, terrenos, propriedades, casas e hotéis.

Obs.: caso não de tempo para terminar o jogo, os terrenos e propriedades dos jogadores devem ser hipotecados e somados a quantidade de dinheiro restante para cada jogador, ganha o jogador que estiver mais rico ao finalizar o jogo.

Todos os materiais usados na construção do banco imobiliário são fáceis de encontrar a maioria em uma papelaria, como a sala onde o jogo foi aplicado continha 40 alunos foram construídos 6 tabuleiros completos, todos os materiais como cola, tesoura, papel cartão, pistola de cola quente, papel contact e EVA foram cedidos pelo Instituto Federal de Rondônia (IFRO), apesar de algumas mudanças nos valores, as regras do jogo não mudaram muito se comparadas ao Banco Imobiliário original, o grande desafio aos alunos além de se preocupar em não falir é resolver os problemas propostos nas cartas e no tabuleiro para descobrir quanto deve ou quanto deve cobrar.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desse trabalho foi apresentar os jogos como ferramenta de aprendizagem pelo professor em sala de aula, foram analisados pensamentos e citações de autores Moura, Piaget, Vygotsky, entre outros onde foi observado que esta ferramenta traz para os alunos benefícios como interação social com seus colegas e professores, e desenvolvimento nas suas habilidades cognitivas como o raciocínio lógico.

O trabalho contou com vantagens apontadas por Grandó que incluem que o jogo requer a participação ativa do aluno na construção de seu próprio conhecimento ao usar esse método de ensino, percebe-se que os jogos usados como recursos de aprendizagem quando bem elaborados e planejados com muita cautela e domínio pode ser uma ferramenta essencial para as aulas de matemática, quando isso não acontece corre o risco de não atingir o objetivo proposto.

Com base nisso temos a conclusão de que o jogo matemático apresenta grande importância na aprendizagem dos alunos, que terão uma nova maneira de estudar os conteúdos envolvendo números, e serão motivados pelo desafio, pela criatividade e pela aptidão necessários a seu desenvolvimento.

Para tanto conclui-se que ao explorar os pensamentos dos autores citados o uso dos jogos em sala de aula tornará a aprendizagem dos conteúdos matemáticos interessante, deixando de lado um pouco o quadro-negro, o pincel e o livro-didático, ou seja, podemos complementar as atividades habituais a outras que possam vir a motivar a aprendizagem do aluno e, conseqüentemente, o ensino do professor. Contudo, deve ser uma metodologia usada para diversificar as aulas e oferecer um ambiente interessante aos alunos tornando as aulas menos monótonas, sendo assim não se deve usar as aulas com jogos para substituir o quadro branco e o livro didático.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA

MELLO, Simone Portella Teixeira.; LINDNER, Luciana Martins Teixeira. **A CONTRIBUIÇÃO DOS ESTÁGIOS NA FORMAÇÃO DOCENTE: OBSERVAÇÕES DE ALUNOS E PROFESSORES** Recife, 2004. Disponível em: <<http://www.uces.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/362/978>> Acesso em 23 de Agosto de 2020.

PIAGET, Jean. **A FORMAÇÃO DO SÍMBOLO NA CRIANÇA: IMITAÇÃO, JOGO E SONHO, IMAGEM E REPRESENTAÇÃO**. Trad. de Álvaro Cabral e Christiano Monteiro Oiticica. Rio de Janeiro: Zahar, 1971.

REIS, Marcus Vinicius Angelo. **BANCO IMOBILIÁRIO EDUCACIONAL MATEMÁTICO: UMA FERRAMENTA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA**. Niterói, 2017. Disponível em: <https://sca.proformat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=95040>. Acesso em: 09 de Maio de 2020.

MUNIZ, C.A. **BRINCAR E JOGAR: ENLACES TEÓRICOS E METODOLÓGICOS NO CAMPO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.

RIBEIRO, F.D. **JOGOS E MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**. São Paulo: Saraiva, 2009.

GRANDO, Regina Célia. **O CONHECIMENTO MATEMÁTICO E O USO DE JOGOS NA SALA DE AULA**. 224 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Matemática/tese_grando.pdf>. Acesso em: Acesso em: 07 de Outubro de 2020.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **O JOGO E A EDUCAÇÃO INFANTIL**. São Paulo: Pioneira, 1994

SELVA. K. R.; CAMARGO. M.: **O JOGO MATEMÁTICO COMO RECURSO PARA A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO**. X EGEM - RS, 2009.

STOICA, A. Using Math Projects in Teaching and Learning. **PROCEDIA – SOCIAL AND BEHAVIORAL SCIENCES**. 2015. v.180.p.702-708. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187704281501527X>> Acesso em: 23 de Agosto de 2020.

PESSOA, G.; PAREDES, T. UMA PROPOSTA PARA O USO DE JOGOS NAS AULAS DE MATEMÁTICA: DA FUNDAMENTAÇÃO A CONFECÇÃO DE JOGOS DE ESTRATÉGIAS. Recife, 2004. Disponível em: <<http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/07/MC01923995430.pdf>> Acesso em 07 de Outubro de 2020.