UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA

DIOGO RÍVOLI NAZARETH

O uso de jogos como estratégia de aprendizagem de equações do primeiro grau para o
Ensino Fundamental II

Lorena – SP
2017

DIOGO RÍVOLI NAZARETH

O uso de jogos como estratégia de aprendizagem de equações do primeiro grau para o
Ensino Fundamental II

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Ciências do Programa de Mestrado Profissional em Projetos Educacionais em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Atsushi Suzuki.

Edição reimpressa e corrigida

Lorena – SP
Maio-2017

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Automatizado
da Escola de Engenharia de Lorena,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Nazareth, Diogo Rívoli

O uso de jogos como estratégia de aprendizagem de equações do primeiro grau para o Ensino Fundamental II. / Diogo Rívoli Nazareth; orientador Paulo Atsushi Suzuki - ed. reimp., corr. - Lorena, 2017. 106 p.

Dissertação (Mestrado em Ciências - Programa de Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências) - Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo. 2017
Orientador: Paulo Atsushi Suzuki

1. Jogos. 2. Equações do primeiro grau. 3. Aprendizagem em matemática. I. Título. II. Suzuki, Paulo Atsushi, orient.

À minha família e esposa, com amor, admiração e gratidão por sua compreensão, carinho, presença e incansável apoio ao longo do período de elaboração deste trabalho.

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Paulo Atsushi Suzuki, meu orientador e parceiro em um sonho de uma Escola pública de qualidade.

Ao Prof. Dr. Antônio Sérgio Cobiانchi, por sua excelente contribuição ao trabalho desenvolvido.

À Prof.^a Karla Savieni, pela dedicação e apoio a todas as atividades desenvolvidas na Escola.

Ao Diretor e Prof. Laurindo Pinto, pela confiança em nosso trabalho e apoio incondicional.

Ao Diretor Nilson Bueno, pela confiança e apoio no desenvolvimento da pesquisa.

Aos alunos do 8º ano da Escola, pois sem eles este estudo não seria possível.

À minha esposa Monique e ao meu pai José, cruciais em minha vida!

O sentido da vida é encontrar seu dom.

O propósito da vida é compartilhá-lo.

Autor: Pablo Picasso

NAZARETH, D. R. **O uso de jogos como estratégia de aprendizagem de equações do primeiro grau para o Ensino Fundamental II**. 2017. 106 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2017.

RESUMO

O processo de ensino-aprendizagem em matemática vem se tornando desafiador, visto que apesar dos conceitos serem ensinados intensamente pelos professores aos alunos, estes ainda possuem inúmeras defasagens. Em decorrência deste contexto, diversas reflexões e investigações sobre o que constitui a melhor maneira de ensinar vêm ganhando espaço nas pesquisas acadêmicas. Entre estes estudos, o uso de jogos como recurso pedagógico configura-se como uma possibilidade de garantir o processo de construção de conhecimento. Deste modo, esta pesquisa propõem a utilização de jogos matemáticos (Memória e Dominó de equações), como instrumentos para o ensino das equações de primeiro grau para alunos do 8º ano do Ensino Fundamental II de uma escola municipal. Partindo deste pressuposto, investigam-se as possíveis contribuições que os jogos podem oferecer ao processo de ensino-aprendizagem com o objetivo de proporcionar a oportunidade de uma aprendizagem sólida e significativa sobre as equações do primeiro grau, a fim de alcançar e aperfeiçoar as habilidades e competências, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Com esta intenção, a metodologia desenvolvida na proposta é constituída por uma parte qualitativa (trata dos sentimentos dos discentes a respeito do ensino de matemática) e a quantitativa (pré-teste e pós-teste). Os dados foram analisados conforme o caráter de cada pesquisa aplicada aos sujeitos envolvidos (30 alunos). Os resultados mostram por meio da análise de grelhas de Bardin uma possível relação do uso da ludicidade e o progresso na construção dos conceitos matemáticos sobre as equações do primeiro grau em situações de jogo. Finalmente, conclui-se que a partir de tais contribuições, o uso de jogos contribuiu de forma relevante no rendimento e desenvolvimento cognitivo dos alunos. No entanto, nota-se que há a necessidade de avanços nas investigações sobre esta prática de ensino.

Palavras-chave: Jogos; Equações do primeiro grau; Aprendizagem em matemática.

NAZARETH, D. R. **The use of games as a strategy to learn from the first degree equations to Elementary School II.** 2017. 106 p. Dissertation (Master of Science) - Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2017.

ABSTRACT

The teaching-learning process in mathematics has become challenging, since although the concepts are taught intensely by the teachers to the students, they still have numerous lags. As a result of this context, several reflections and investigations on what constitutes the best way to teach have been gaining ground in academic research. Among these studies, the use of games as a pedagogical resource is a possibility to guarantee the process of knowledge construction. In this way, this research proposed the use of mathematical games (Memory and Domino of equations), as instruments for the teaching of the equations of first degree for students of the 8th grade of Elementary School II of a municipal school. Based on this assumption, we investigate the possible contributions that games can offer to the teaching-learning process with the objective of providing the opportunity of a solid and meaningful learning about the equations of the first degree, in order to reach and improve the abilities and According to the National Curricular Parameters (NCPs). With this intention, the methodology developed in the proposal consists of a qualitative part (dealing with students' feelings about teaching mathematics) and quantitative (pre-test and post-test). Data were analyzed according to the character of each research applied to the subjects involved (30 students). The results show, through Bardin's grid analysis, a possible relation between the use of playfulness and progress in the construction of mathematical concepts on the first degree equations in game situations. Finally, it has been concluded that from such contributions, the use of games contributed in a relevant way in the students' cognitive performance and development. However, it has been noted that there is a need for further research on this teaching practice.

Keywords: Games; First-degree equations; Learning in mathematics.

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica.
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
SARESP	Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo.
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Vantagens e desvantagens no uso de jogos em sala de aula segundo Grando ...	27
Tabela 2– Respostas dos Alunos - Questão 1 (1ª categoria).....	40
Tabela 3 – Respostas dos Alunos - Questão 1 (2ª categoria).....	42
Tabela 4 – Respostas dos Alunos - Questão 1 (3ª categoria).....	43
Tabela 5 – Distribuição das respostas dos alunos por categoria da Questão 1	44
Tabela 6 – Respostas dos Alunos - Questão 2 (1ª categoria).....	45
Tabela 7 – Respostas dos Alunos - Questão 2 (2ª categoria).....	46
Tabela 8 – Respostas dos Alunos - Questão 2 (3ª categoria).....	47
Tabela 9 – Respostas dos Alunos - Questão 2 (4ª categoria).....	48
Tabela 10 – Distribuição das respostas dos alunos por categoria da Questão 2.	50
Tabela 11 – Respostas dos Alunos - Questão 3 (1ª categoria).....	52
Tabela 12 – Respostas dos Alunos - Questão 3 (2ª categoria).....	53
Tabela 13 – Respostas dos Alunos - Questão 3 (3ª categoria).....	54
Tabela 14 – Distribuição das respostas dos alunos por categoria da Questão 3	55
Tabela 15 – Respostas dos Alunos - Questão 4 (1ª categoria).....	57
Tabela 16 – Distribuição das respostas dos alunos por categoria da Questão 4.	59
Tabela 17 – Respostas dos Alunos - Questão 5 (1ª categoria).....	60
Tabela 18 – Respostas dos Alunos - Questão 5 (2ª categoria).....	61
Tabela 19 – Respostas dos Alunos - Questão 5 (3ª categoria).....	62
Tabela 20 – Respostas dos Alunos - Questão 5 (4ª categoria).....	63
Tabela 21 – Distribuição das respostas dos alunos por categoria da Questão 5.	64
Tabela 22 – Respostas dos Alunos - Questão 6 (1ª categoria).....	66
Tabela 23 – Respostas dos Alunos - Questão 6 (2ª categoria).....	67
Tabela 24 – Distribuição das respostas dos alunos por categoria da Questão 6.	68
Tabela 25 – Respostas dos Alunos - Questão 1 (1ª categoria).....	81
Tabela 26 – Respostas dos Alunos - Questão 1 (2ª categoria).....	82
Tabela 27 – Respostas dos Alunos - Questão 1 (3ª categoria).....	83
Tabela 28 – Respostas dos Alunos - Questão 1 (4ª categoria).....	84
Tabela 29 – Distribuição das respostas dos alunos por categoria da Questão 1.	84

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Porcentagem de acertos das questões do pré-teste por aluno	70
Figura 2 – Imagens da aplicação do jogo da Memória de equações.....	72
Figura 3 – Imagens da aplicação do jogo do Dominó de equações	73
Figura 4 – Comparação de rendimento dos discentes pesquisados no pré-teste e pós-teste	74
Figura 5 – Comparação da quantidade de acertos dos discentes em cada questão no pré-teste e pós-teste	76
Figura 6 – Média de acertos dos discentes no pré-teste e pós-teste.....	77
Figura 7 – Porcentagem de discentes a respeito do nível de dificuldade encontrado no pré-teste e pós-teste	79
Figura 8 – Imagem do jogo da Memória de equações	89
Figura 9 – Imagem do jogo do Dominó de equações	90

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	17
2	OBJETIVOS.....	19
2.1	GERAL	19
2.2	ESPECÍFICOS:	19
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	20
3.1	APRENDIZAGEM: O ENSINAR A APRENDER	20
3.2	APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	22
3.3	O EMPREGO DE NOVAS METODOLOGIAS	22
3.4	A LUDICIDADE PROPICIANDO A APRENDIZAGEM	23
3.5	A LUDICIDADE E O DESENVOLVIMENTO COGNITIVO	24
3.6	A INSERÇÃO DA LUDICIDADE: VANTAGENS E DESVANTAGENS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM.....	26
3.7	A ATUAÇÃO DO PROFESSOR EM RELAÇÃO AO USO DA LUDICIDADE NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM.....	28
3.8	ETAPAS DO JOGO.....	29
3.9	O DESENVOLVIMENTO DA HABILIDADE DO CÁLCULO MENTAL DURANTE O JOGO.....	32
3.10	COMO LIDAR COM O “ERRO” NA LUDICIDADE	34
4	PROCEDIMENTO METODOLÓGICO DA PESQUISA	36
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
5.1	ANÁLISE QUALITATIVA: CATEGORIZAÇÃO SOBRE OS SENTIMENTOS E IMPRESSÕES DOS ALUNOS.....	40
5.2	PRÉ-TESTE, APLICAÇÃO DOS JOGOS E PÓS-TESTE	69
5.2.1	PERCEPÇÕES DO APLICADOR NA APLICAÇÃO DOS JOGOS	71
5.2.2	IMAGENS DOS JOGOS APLICADOS NA PESQUISA	72
5.3	ANÁLISE APÓS A APLICAÇÃO DOS JOGOS.....	80
5.3.1	A IMPRESSÃO DOS ALUNOS A RESPEITO DE SUA APRENDIZAGEM APÓS A APLICAÇÃO DOS JOGOS.....	80
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	86
7	PRODUTOS DECORRENTES DESTE PROJETO.....	89

7.1	JOGO DA MEMÓRIA DE EQUAÇÕES.....	89
7.2	JOGO DO DOMINÓ DE EQUAÇÕES	90
	REFERÊNCIAS.....	91
	APÊNDICE A: PESQUISA QUALITATIVA - IMPRESSÕES E SENTIMENTOS DOS ALUNOS EM RELAÇÃO À MATEMÁTICA	98
	APÊNDICE B: PESQUISA QUANTITATIVA - PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE.....	99
	APÊNDICE C: PLANO DE AULA - JOGO DA MEMÓRIA DE EQUAÇÕES DO 1º GRAU.....	103
	APÊNDICE D: PLANO DE AULA - JOGO DOMINÓ DE EQUAÇÕES DO 1º GRAU	105

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Os resultados de avaliações externas como, por exemplo, os dados do IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) mostram que apenas 40 % das escolas públicas brasileira atingiram as metas estabelecidas em 2013. Ainda, de acordo com os dados do INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira), os anos finais do Ensino Fundamental II deveriam atingir a meta de 4,4 pontos numa escala de 0 a 10 pontos. Entretanto, a média das escolas públicas ficou em 4,2 pontos. Apesar dos esforços no sentido de propor mudanças no ensino com o intuito de favorecer a aprendizagem, a maior dificuldade encontrada pelos alunos, continua sendo a matemática, responsável pelos altos índices de reprovação e o baixo desempenho nas avaliações. Os resultados do SARESP (Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo) de 2014 mostram que, os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental encontram-se no nível básico (são alunos que apresentam domínio parcial e restrito dos conceitos), representando 82,6% dentre os discentes que realizaram a avaliação e com uma média geral de 215,1 pontos, segundo a própria escala de proficiência adotada que varia entre 125 e 400 pontos.

Outro fato que comprova o déficit no processo de ensino-aprendizagem dos conceitos matemáticos no Brasil está no relatório, Ensinar e aprender, publicado pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO; 2014), na qual aponta que o aluno está na sala de aula, mas não aprende. Isto, possivelmente, segundo o documento é em decorrência do grande avanço nos últimos anos da questão do acesso do discente à escola. Entretanto, este progresso não significa dizer que a escola tenha se tornado inclusiva do ponto de vista da aprendizagem.

De acordo com estes resultados e indícios, constata-se que existem muitos desafios no processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Pois, ela traz consigo a formalidade, a sistematização, a abstração e a generalização. Estes fatores podem influenciar na compreensão dos conceitos matemáticos por parte dos alunos.

Por outro lado, o fato de o aluno ter dificuldades para apropriar-se de conceitos matemáticos, independentemente do campo ou assunto a ser tratado em sala de aula faz com que, ao resolver um problema prefira utilizar procedimentos matemáticos não formais, como uma estratégia de resolução.

Este fato é constatado na prática docente, visto que uma grande parte dos alunos que ingressam o Ensino Fundamental II apresentam inúmeras dificuldades a respeito dos conceitos iniciais do pensamento algébrico. Possivelmente, em decorrência das lacunas existentes nos anos iniciais do Ensino Fundamental I. Quando bem desenvolvidos estes princípios algébricos iniciais facilitariam o aprofundamento e a formação de conceitos algébricos posteriores como, por exemplo, a aprendizagem das equações do primeiro grau.

Dentro desta perspectiva, a introdução de jogos como estratégia de ensino-aprendizagem se torna uma alternativa, já que é um instrumento pedagógico que apresenta excelentes resultados, pois cria situações que permitem ao aluno desenvolver métodos de resolução de problemas, estimula a sua criatividade e participação.

Desta forma, a presente pesquisa consiste, em trabalhar a ludicidade nas aulas de matemática a partir do uso de jogos como uma ferramenta que possibilita a aproximação dos discentes ao conhecimento matemático. A utilização dos jogos como uma metodologia tem como objetivo a intervenção no aprendizado da matemática por meio de um ambiente que priorize a investigação e a problematização dos conceitos, pela intermediação do diálogo, da comunicação, do registro, da troca de ideias, da socialização do pensamento e da construção dos significados.

O ensino das equações de primeiro grau como objeto desta investigação para os alunos do 8º ano do Ensino Fundamental II parece adequado pela dificuldade de aprendizagem por parte dos discentes, segundo os indícios descritos anteriormente.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Proporcionar uma metodologia alternativa para o ensino de matemática, que envolvam conceitos atrelados às equações do primeiro grau, facilitando a aprendizagem desses conteúdos, conforme as referências curriculares do 8º ano do Ensino Fundamental II.

2.2 Específicos:

- 1- Despertar o interesse do educando pela matemática como uma ciência e suas aplicações;
- 2- Utilizar a problematização e o uso de outras ferramentas metodológicas além das aulas expositivas que possam servir de apoio na construção e solidificação dos conceitos sobre equações do primeiro grau;
- 3- Apropriar-se da linguagem matemática a partir da resolução de problemas sobre as equações do primeiro grau;
- 4- Oportunizar a troca de conhecimentos entre os educandos, para o desenvolvimento da interpretação e compreensão das situações problemas;
- 5- Instruir e praticar a capacidade de argumentação e expressão dos discentes através da construção de justificativas, análises, demonstrações e registros;
- 6- Estabelecer relações e conexões entre os conceitos e teorias de modo contextualizado sobre a equação do primeiro grau, buscando contribuir no ensino-aprendizagem desse conteúdo.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo sistematiza um levantamento bibliográfico de pesquisas acadêmicas que evidenciam o uso de jogos no processo de ensino-aprendizagem em matemática. Estes fundamentos teóricos sustentam a abordagem metodológica utilizada na pesquisa e suas contribuições para o processo de ensino, especialmente na aprendizagem das equações do primeiro grau.

Buscando delimitar o nosso objeto de estudo e alicerçados por trabalhos científicos, será abordado o jogo enquanto estratégia de ensino e suas possibilidades para promover o desenvolvimento cognitivo dos alunos no que se refere à aprendizagem em matemática.

3.1 Aprendizagem: o ensinar a aprender

A partir da leitura de revistas, jornais e artigos científicos que tratam sobre a educação percebe-se que é uma temática a ser discutida, ainda mais quando se trata do processo de ensino-aprendizagem em matemática. As dificuldades encontradas no processo são influenciadas por diversos fatores, definidos por Duval (2009). Segundo o autor, esses fatores atuam como variáveis classificadas em extrínsecas e intrínsecas. Ambas devem ser claramente expostas e identificadas.

A variável extrínseca, de acordo com Duval (2009), são “fatores ao redor que influenciam o funcionamento desse sistema”. Ou seja, relativas ao efeito do contexto, que atualmente retém mais atenção nos trabalhos didáticos e nos da ciência da educação. Já as variáveis intrínsecas, segundo Duval (2009) correspondem a “fatores que comandam o funcionamento de um sistema”, qualquer que seja o contexto em que este se encontre.

Corroborando com esta concepção, Zabala (1998, p.13) menciona:

[...] a melhora de qualquer das atuações humanas passa pelo conhecimento e pelo controle das variáveis que intervêm nelas. Conhecer essas variáveis permitirá ao professor, previamente, planejar o processo educativo, e, posteriormente, realizar a avaliação do que aconteceu. Portanto, em um modelo de percepção da realidade da aula estão estreitamente vinculados o planejamento, a aplicação e a avaliação.

Partindo deste pressuposto, é preciso ter um olhar crítico para o contexto social, já que esta deva ser a primeira ação do educador para a construção das aprendizagens e da identidade de nossos discentes.

Esse olhar crítico e investigativo no ato de ensinar é importantíssimo, já que diante destas observações preliminares os professores apoiam-se e dedicam-se em construir e reconstruir de forma intencional e consciente o processo ensino-aprendizagem.

A ação de ensinar passa pela aprendizagem, que consiste em um processo pelo qual as competências, habilidades, conhecimentos, comportamentos e valores são adquiridos ou modificados por meio de formações, experiências, raciocínio e observação.

Deste modo, ensinar não é transferir conhecimento, e sim criar as possibilidades para a sua própria construção, desenvolvendo as potencialidades e competências em cada indivíduo, segundo Freire (1998, p.25):

[...] ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para sua produção ou a sua construção... Não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos, apesar das diferenças que as conotam, não se reduzem à condição de objeto, um do outro. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender. Quem ensina, ensina alguma coisa a alguém [...].

Nesta conjectura, faz-se necessário ampliar e reconfigurar ideias existentes na estrutura mental dos indivíduos com a intenção de torná-los capazes de relacionar e acessar novos conteúdos.

Deste modo, para que o ensino das equações do 1º grau atinja seus objetivos, assegurando ao aluno um acervo de habilidades e conhecimentos úteis e funcionais, constitui-se necessário segundo Duval (2009) uma aprendizagem que requer a utilização de sistemas de expressão e de representações além da linguagem natural ou de imagens.

De acordo com Duval (2009), ao ensinar matemática podem ocorrer dois problemas na aprendizagem. O primeiro corresponde a confundir um objeto matemático de sua representação. Um mesmo objeto matemático pode ser dado por meio de representações muito diferentes. A confusão entre objeto com suas representações com o passar do tempo provoca uma perda de compreensão e consequentemente uma baixa performance na aprendizagem.

Já a segunda causa está relacionada à existência das representações mentais, ou seja, a todo conjunto de conceitualização que o indivíduo pode ter sobre o objeto.

Frente a este aspecto, Duval (2009) acredita que o avanço do conhecimento está atrelado à criação e difusão de sistemas semióticos novos e específicos que coexistem a partir da linguagem natural.

As representações semióticas parecem ser apenas o meio pelo qual o indivíduo dispõe para exteriorizar suas representações mentais, cooperando para tornarem-nas mais visíveis e acessíveis a outro.

3.2 Aprendizagem significativa

A essência do processo de aprendizagem significativa está em relacionar o conhecimento já existente na estrutura cognitiva do discente, ou seja, aquilo que é relevante para ele como apoio ao novo saber e a novas ideias. Segundo a teoria de Ausubel (1982), a assimilação de conhecimentos ocorre sempre que uma nova informação interage com outra existente na estrutura cognitiva, mas não com ela como um todo; o processo contínuo da aprendizagem significativa acontece somente com a integração de conceitos relevantes. Assim, Ausubel propõe um processo de assimilação com o discente na construção do conhecimento a partir de seus conhecimentos prévios.

Para Duval (2009), o conhecimento prévio relatado corresponde à língua natural, esta, representa diferentes funções discursivas que um sistema semiótico deve permitir completar para ser uma língua. É importante salientar que para o autor as funções discursivas não podem ser separadas das funções cognitivas. Ou seja, a ligação entre o funcionamento cognitivo do pensamento e a diversidade de registros de representação, permitem melhorar os processos que são subjacentes a essas duas atividades, facilitando suas condições de aprendizagem em profundidade.

3.3 O emprego de novas metodologias

Afinal, o que realmente significa aprender? É perceptível que existem vários alunos que possuem bom rendimento. Entretanto, boa parte deles não absorvem os conhecimentos necessários para resolver problemas do seu dia a dia. Por consequência, vem crescendo o interesse dos profissionais envolvidos na educação em utilizar alternativas metodológicas no processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Perrenoud e colaboradores (1999), para que os objetivos da educação sejam plenamente atingidos, não se pode insistir apenas em aulas expositivas. É preciso proporcionar e criar possibilidades que envolvam situações de aprendizagem que incitem um método de pesquisa. Tal modo pode ser capaz de favorecer o processo de ensino-aprendizagem, tornando-o dinâmico e interessante ao aluno.

Comumente, grande parte dos discentes destaca-se pela curiosidade epistemológica e vontade em aprender. Assim, quando se busca uma nova metodologia, tem como alvo principal fazer a interação entre o educador e o educando, mediante ações voltadas para elaboração dos conhecimentos e habilidades do aluno, estimulando a reflexão crítica, a curiosidade científica e investigação (TARDIF, 2002).

3.4 A ludicidade propiciando a aprendizagem

O lúdico faz parte da atividade humana e caracteriza-se por ser espontâneo, funcional e satisfatório. Importa o resultado, a ação realizada e o momento vivenciado, podendo oportunizar a aprendizagem do aluno. A atividade lúdica proporciona um momento de prazer e divertimento. No entanto, desenvolve nos jovens habilidades cognitivas, criatividade, iniciativa, tornando-os capazes de resolver situações imprevistas.

O lúdico no ensino colabora para uma aprendizagem do discente, uma vez que é essencial a manifestação de suas potencialidades. Guzmán (1986) descreve a valorização da utilização da ludicidade para o ensino de Matemática, como motivação para gerar o conhecimento, interessando e promovendo a ação cognitiva.

A ludicidade quando aplicada com objetivos pertinentes é uma ferramenta enriquecedora para o ensino de Matemática. Por intermédio de técnica de jogos planeja-se facilitar a aquisição cognitiva do aluno frente às atividades pedagógicas. Além disso, segundo Muniz (2010) “o jogo se configura como um mediador de conhecimento, de representações presentes numa cultura matemática de um contexto sociocultural do qual a criança faz parte”.

O uso das técnicas de ludicidade pode ser de grande valia para se obter êxito no ensino e também propor ao aluno a chance de se tornar autônomo na busca do conhecimento não mecanizado.

As atividades lúdicas são consideradas como uma estratégia que estimula o raciocínio, levando o sujeito aluno a enfrentar situações conflitantes (SMOLE, 2007).

Entretanto, ao adotar o lúdico como uma metodologia de ensino, existe o risco na qual o jogo pode ser visto por parte dos discentes como um passatempo e não como uma atividade auxiliar que pode favorecer uma aprendizagem mais simples e objetiva.

Deste modo, salienta-se a necessidade do docente saber o que pretende alcançar com o uso desta metodologia. É preciso ter em foco os objetivos do uso da ludicidade nas aulas de Matemática, não perdendo de vista a interação entre os alunos. Aliás, o docente deve criar um ambiente favorável em sala de aula, que venha ao encontro do aluno e

caracterizado pela proposição do conhecimento, pela investigação e pela exploração das situações de aprendizagem por via de desafios e estímulos (SMOLE, 2007).

Tais afirmações sustentam a ideia de que as contribuições das atividades lúdicas no desenvolvimento dos educandos pode ser uma metodologia poderosa, servindo como gerador e desencadeador da aprendizagem do aluno, visto que a mesma promove a imaginação, estimula o raciocínio (GRANDO, 1995) e, principalmente, as transformações que o sujeito pode realizar a partir do objeto de aprendizagem (DUVAL, 2009).

3.5 A ludicidade e o desenvolvimento cognitivo

A ludicidade manifesta-se como uma atividade dinâmica que desencadeia a criação de hipóteses e estratégias, estimulando o cognitivo dos participantes, além de satisfazer necessidades e interesses dos jogadores. Conforme Leontiev (1991) a atividade lúdica é um instrumento que atende a necessidade de ação do aluno, uma vez que o leva a construção de seu conhecimento por meio da realização de uma determinada situação.

O fascínio por brincar, faz com que as atividades lúdicas ocorram em um ambiente favorável e de interesse ao aluno não apenas pelos objetos que o constituem, mas também pelo desafio das regras impostas por uma situação que, por sua vez, pode ser considerada como um meio para o desenvolvimento do pensamento abstrato.

No entanto, para alcançar este desenvolvimento, faz-se necessário a inserção de atividades que viabilizem ao aluno um percurso que o conduza a ideias espontâneas e a abstração. Para isto é necessário trabalhar processos de levantamento de hipóteses, para alicerçado em resultados obtidos, realizar reflexões e análises. Ainda, segundo Moura (1995, p. 23) o processo de criação está diretamente relacionado à imaginação, pois para ele:

A imaginação é à base de toda a atividade criadora, aquela que possibilita a criação artística, científica e técnica. Neste sentido, tudo o que nos rodeia e que não é natureza é fruto da imaginação humana.

Neste sentido, a imaginação de uma situação é resultado das possíveis analogias realizadas com o objeto. Segundo Leontiev (1991) “não é a imaginação que determina a ação, mas são as condições da ação que tornam necessária a imaginação e dão origem a ela”. Deste modo, uma situação lúdica imaginária surge de acordo com a estrutura do jogo, dado que esta situação depende das hipóteses e análises processadas pelos participantes ao decorrer do jogo.

Ademais, para Moura (1995) “a imaginação exerce uma função crucial para o desenvolvimento do sujeito, ampliando a capacidade de projetar suas experiências e de poder conceber o registro das mesmas aos demais”.

Fundado na ação direta com jogos o aluno será capaz de atribuir aos objetos distintos significados, expressando livremente suas ideias e desenvolvendo sua capacidade de abstração. Neste sentido, as atividades lúdicas se equivalem à linguagem, uma vez que é por meio do jogo que torna possível a utilização dos signos, e por consequência, a construção da semiótica. Conforme afirma Duval (2003), os indivíduos devem discernir o objeto de sua representação, uma vez que não é acessível diretamente à percepção e nem à experiência intuitiva. Por essa razão, as atividades sobre o objeto matemático ocorrem sempre pela sua representação semiótica, sendo essa representação, portanto, essencial à atividade cognitiva. Corroborando com esta afirmação Emerique (1999) menciona: “O jogo gera o signo cujo valor é dado pela sociedade”.

Posto isso, o jogo se caracteriza por ser uma simulação elaborada pelo docente para dar significado a um conceito a ser compreendido pelo aluno. Apoiado a esta situação imaginária se delineia o caminho para a abstração.

Neste sentido, o jogo constituído por regras pode oportunizar um caminho que se inicia da imaginação podendo alcançar a abstração de um conceito matemático por exemplo. Esta situação entre o imaginário do jogo e abstração é apontada por Barco (1998 p.90) quando afirma: “Boa parte da matemática que se ensina depende do nível de abstração e do imaginário dos nossos alunos”.

Com suporte neste contexto, nota-se que a utilização da imaginação nas atividades escolares é de suma importância, ainda mais quando se trata do ensino da matemática, a qual necessita de muita imaginação para que os alunos consigam perceber e definir possíveis regularidades e conceitos. Em detrimento deste meio de pensar, torna-se necessário aos processos pedagógicos ampliar a experiência dos alunos a fim de proporcionar-lhes momentos de criação, pois segundo as concepções de Moura (1995): “a imaginação tem um papel importante no desenvolvimento da criança, de forma a ampliar sua capacidade humana de projetar suas experiências, de poder conceber o relato e experiências dos outros”.

Portanto, é imprescindível que a escola esteja atenta a constituição do pensamento abstrato. Para isto, ela deve propiciar situações de ensino que possibilitem aos seus alunos percorrerem o caminho que vai da imaginação à abstração. Isso sugere uma busca

constante por novos recursos pedagógicos que possam favorecer o processo de ensino-aprendizagem, sendo um deles a utilização de jogos nas atividades escolares.

3.6 A inserção da ludicidade: vantagens e desvantagens no processo de ensino-aprendizagem

Ao cogitar a inserção da ludicidade no contexto educacional faz-se necessário primeiramente entender seu significado. Para Santos (1999), “é uma experiência vivenciada que nos dá prazer ao executá-la”. Já conforme as orientações dos Brasil (1998, p.47), ludicidade pode representar um importante recurso metodológico, posto que:

[...] os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações-problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações.

Conforme estas concepções, o emprego da ludicidade nas aulas pode oportunizar momentos de prazer, de experiências lúdicas e possivelmente contribuir para o convívio social, já que, o jogo além de educar, satisfaz uma necessidade natural do aluno, integrando várias dimensões do desenvolvimento cognitivo.

O uso de jogos no processo de ensino é defendido por diversos autores, Grando (1995) relata em suas pesquisas que a utilização desta metodologia propicia o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas, possibilitando a investigação do conceito por meio da elaboração de técnica e teste.

No entanto, a inserção de jogos no processo de ensino-aprendizagem implica em possíveis vantagens e desvantagens apontadas por diversos autores, tais como: Kishimoto, (1996) e Machado, (1990). Estes sinalizam aspectos que devem ser considerados ao desenvolver um trabalho pedagógico a partir da ludicidade. Segundo Grando (1995), as vantagens e desvantagens sintetizam-se dentre as contribuições os seguintes aspectos, presente na Tabela 1 a seguir:

Tabela 1 – Vantagens e desvantagens no uso de jogos em sala de aula.

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; - 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 risco 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 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: Grando (2004, p. 31 – 32).

Estas considerações delineadas por Grandó (2004) como essenciais e indispensáveis ao processo de inserção do jogo no contexto de ensino-aprendizagem propõem ao professor que, ao assumir uma proposta de trabalho mediante ludicidade, deve reconhecê-la como alternativa amparada em reflexões com pressupostos metodológicos, desencadeadas a partir de seu planejamento. Tal vinculação segundo a autora se faz necessário para o sucesso do trabalho. No entanto, o docente deve estar ciente de que o lúdico não é a única opção para melhorar o processo de ensino-aprendizagem, mas deve ser visto como uma importante ferramenta que auxilia na melhora dos resultados.

3.7 A atuação do professor em relação ao uso da ludicidade no processo de ensino-aprendizagem

No que concerne a ludicidade, os trabalhos acadêmicos enfatizam que o êxito do processo ensino-aprendizagem depende em grande parte da interação professor-aluno, sendo que nesse relacionamento, a postura do professor é essencial. Segundo esta concepção Libâneo (1994, p.88) menciona que:

O trabalho docente é a atividade que dá unidade ao binômio ensino-aprendizagem, pelo processo de transmissão-assimilação ativa de conhecimentos, realizando a tarefa de mediação na relação cognitiva entre o aluno e as matérias de estudo.

Diante do exposto acima, o docente deve antes de tudo ser um facilitador da aprendizagem, criando condições para que os discentes construam seus conhecimentos e possam interagir com seus colegas de classe. Para que haja uma perfeita vinculação entre o que se quer ensinar e o que deve ser aprendido.

O papel do professor como mediador é fundamental para realizar a articulação entre a teoria e a prática que é de sua inteira responsabilidade, o docente precisa utilizar-se das mais diversas estratégias de ensino, proporcionando aos seus discentes a possibilidade de interação e desenvolvimento com a disciplina. Validando esta afirmação Petrucci e Batiston (2006) salienta que ensinar requer por parte do docente uma postura que promova o envolvimento do aluno e faça com que ele se encante com a disciplina. Entretanto, para que isto ocorra é necessário propor estratégias, e elas possuem uma estreita ligação com o aprendido.

O trabalho com jogos surge como uma opção metodológica diferenciada que pode atender essa necessidade educacional. No entanto, o ato de jogar com os estudantes não pode ser aleatório, desprovido de regras e conteúdo. O professor ao assumir a ludicidade

como recurso de aprendizagem deve ter bem definido os objetivos, ou seja, o que espera alcançar com determinados jogos. Sobre este contexto, Almeida (1995) menciona que a ludicidade contribui e influencia na formação do discente, possibilitando um enriquecimento constante no saber. Contudo o mesmo só será garantido se o educador estiver preparado para realizá-lo. Santos (1999, p.14) assevera esta afirmação ratificando que “a aceitação da ludicidade, por parte dos professores, não garante uma postura lúdico-pedagógica na sua atuação”.

Portanto, para o uso de jogos no processo de ensino-aprendizagem, o docente necessita ter traçado os objetivos a serem atingidos com a atividade lúdica, proporcionando uma relação interpessoal favorável em sala de aula para ambos, em concordância com as ideias de Morales (2006, p. 159):

Influímos sobre os alunos e os alunos influem sobre nós. Nossa atitude com relação aos alunos condiciona suas atitudes diante de nós. Nossas expectativas sobre alguns alunos se traduzem em condutas que os orientam e estimulam.

Neste envolvimento, ambos estão, à sua maneira, inseridos no processo ensino-aprendizagem, e experimentando o prazer das apropriações e construção do conhecimento.

3.8 Etapas do jogo

Os jogos são excelentes recursos pedagógico e didático, como defende Kishimoto (2000), ao discorrer sobre o uso do lúdico com fins pedagógicos, dar-se há deferência para este instrumento nas situações de ensino-aprendizagem e desenvolvimento. Aliás, o uso da ludicidade nas aulas pode fornecer ao professor subsídios para a estruturação dos conceitos ou habilidades do pensamento matemático, que emergem ao decorrer das situações de jogo. Deste modo, para desencadear este processo de estruturação torna-se necessário que o professor faça intervenções de caráter subjetivo, de modo que o sujeito perceba e construa sua maneira de aprender, por meio da vinculação cognitiva com a aprendizagem. Nesse ínterim, o processo de estruturação possibilita ao indivíduo evidenciar o conceito trabalhado, por vias das regularidades que podem ser observadas e da constatação de suas hipóteses.

Ao propor um jogo é preciso que o docente tenha claro todos os momentos e fases que os participantes percorrerão no transcorrer da atividade lúdica.

Estas etapas segundo Grandó (1995) e colaboradores podem sintetizar-se em sete momentos:

- 1º Familiarização com o material do jogo;
- 2º Reconhecimento das regras;
- 3º O “Jogo pelo jogo”
- 4º Intervenção pedagógica verbal;
- 5º Registro do jogo;
- 6º Intervenção escrita;
- 7º Jogar com “competência”.

Em conformidade com a autora e seus colaboradores o primeiro momento, caracteriza-se pelo contato dos alunos com o material do jogo. Nesta etapa, acontece a identificação e experimentos com os materiais. Também é comum o estabelecimento de analogias com jogos já conhecidos pelos alunos.

O reconhecimento de regras na aplicabilidade do jogo é realizado por meio de explicações orientadas pelos docentes. Há similarmente outras formas de identificar as regras como, por exemplo, por meio da realização de várias partidas-modelo, onde o professor pode treinar algumas partidas com um dos alunos que aprendeu previamente o jogo, enquanto o restante tenta perceber as regularidades nas jogadas e identificação das regras.

O ato de “jogar por jogar” possibilita ao aluno a compreensão das regras. Nesta etapa, devem ser explorados os elementos matemáticos existentes no jogo além de perceber se os discentes estão cumprindo as regras pré-estabelecidas.

A intervenção pedagógica verbal a ser vivenciado pelos alunos que passam a jogar contando com a interferência do docente. Estas intervenções são realizadas verbalmente pelo professor durante a aplicação do jogo e caracteriza-se pelos questionamentos e observações por ele realizadas, com o propósito de provocar nos alunos uma análise acerca de suas escolhas. Estas por sua vez, possibilita constatar possíveis erros procedimentais na tentativa de resolução do problema do jogo, buscando relacionar este processo ao conceito da matemática.

O registro do jogo pode acontecer de acordo com o objetivo que se tem com o registro do jogo aplicado. Este momento é opcional. Entretanto, vale ressaltar que o registro das atividades, inclusive, das lúdicas é um instrumento fundamental para análise das variáveis que podem incidir no processo de ensino-aprendizagem conforme afirma Macedo (1997, p. 45):

[...] criar formas de registro para posterior análise é um instrumento valioso, na medida em que lhe permite conhecer melhor seus alunos, identificando eventuais dificuldades e oferecer condições para a criança reavaliar ações passadas, podendo criar novas estratégias e até mesmo modificar os resultados.

Deste modo, é importante que o professor procure estabelecer estratégias de intervenção que gerem a necessidade do registro escrito com o intuito de criar uma possível sistematização e formalização de conteúdos trabalhados na aplicação da atividade lúdica para apropriação da linguagem matemática.

O sexto momento caracteriza-se pela situação de problematização de jogo. Nesta etapa os alunos trabalham a resolução de situações-problema elaboradas pelo docente com a intenção de resgatar as possibilidades do jogo, direcionando-as para os conceitos matemáticos a serem trabalhados.

Nesta fase, as situações-problemas descritas representam um aprimoramento da maneira de jogar, propiciando uma evolução no desempenho dos discentes. Diante deste desenvolvimento há a necessidade de retornar ao jogo, visto que há registros e reflexões, os alunos buscam meios fundamentados para alcançar a vitória.

O sétimo e último momento é caracterizado pela etapa de aplicação das estratégias, também chamado pelos autores de “jogar com competência”. Este representa etapas definidas e analisadas ao decorrer dos demais momentos vivenciados pelos discentes, em especial, na etapa da resolução dos problemas. Segundo Grando (1995) e colaboradores, optou-se em denominar este momento por “jogar com competência”, considerando que o aluno ao jogar e refletir sobre suas escolhas e possíveis alternativas adquire capacidade em determinado jogo.

Além do mais, este último momento indica que a utilização pedagógica do lúdico não é apenas o “jogo pelo jogo”, mas sim, uma atividade sem grande valor que pode ser educativa, desde que exista um respeito à natureza dos jogos como defendem Grando (1995) e alguns teóricos.

A própria autora e outros colaboradores discutem sobre as formas de aprendizado que poderiam ocorrer por meio do lúdico, defendendo a espontaneidade dos alunos em elucidar as atividades sem qualquer vantagem ou pressão.

Consequentemente, neste último momento ocorre uma busca a partir da análise das jogadas, estratégias previstas, intervenções verbais e escritas realizadas com os discentes,

objetivando o sentido de contexto do jogo e buscando interferir o menos possível para que o mesmo siga seu movimento.

Portanto, ao considerar esses momentos de jogos vinculados ao valor pedagógico, deduz-se que na aplicação da ludicidade o aluno possa construir conceitos matemáticos, desde que seja submetido a intervenções conforme afirma Macedo (2000, p. 23):

[...] a discussão desencadeada a partir de uma situação de jogo, mediada por um profissional, vai além da experiência e possibilita a transposição das aquisições para outros contextos. Isto significa considerar que as atitudes adquiridas no contexto de jogo tendem a tornar-se propriedade do aluno, podendo ser generalizadas para outros âmbitos, em especial, para as situações de sala de aula.

3.9 O desenvolvimento da habilidade do cálculo mental durante o jogo

Ao analisar procedimentos que um discente realiza e cria em situações de jogo, verifica-se o quanto ele desenvolve sua capacidade de cálculo mental. Essa habilidade é apontada por Parra, (1996); Hope, (1986) e outros colaboradores como de extrema importância para compreensão da estrutura numérica e suas propriedades. Além de que, a habilidade com o cálculo mental pode contribuir relevantemente à aprendizagem de conceitos matemáticos, como declara Taton apud Udina Abelló (1992, p. 59):

Penso que o cálculo escrito segue sendo preferível para a resolução de problemas complexos, o cálculo mental, que obriga o aluno a enfrentar claramente o objetivo a alcançar, combate o hábito tão frequente de calcular mecanicamente, sem buscar julgar a possibilidade e a significação dos resultados obtidos (...) ou ao menos verificar sua ordem de grandeza.

Ademais, o fato de uma mesma situação-problema poder ser solucionada de diferentes formas de acordo com o que melhor se adapta a determinada adversidade, o cálculo mental coloca-se como uma maneira de construção do saber que favorece a aprendizagem matemática. As estratégias cognitivas desencadeadas a partir do uso do cálculo mental favorecem a generalização, a imaginação e a sistematização conforme defende Parra (1996). Ao discutir este processo de resolução, nota-se uma valorização da construção de possibilidades de solução e suas limitações por via de busca variadas de resolução.

Desta forma, o cálculo mental faz com que o sujeito tenha que recorrer a procedimentos autênticos, construídos por meio de suas estratégias, a fim de realizar a

solução do problema. No momento em que estas ações atingirem os resultados esperados, será proporcionado uma satisfação que favorecerá positivamente a aprendizagem em matemática, conforme pontua Mendonça, Lellis (1989, p. 52):

Enfrentar e vencer desafios aumenta a autoconfiança das pessoas. E quando ocorre a invenção de um novo processo de cálculo (novo, ao menos para aquela turma) parece que todos repartem a sensação de que a Matemática não é inatingível. Cada aluno começa a sentir-se capaz de criar, nesse domínio. Além de tudo isso, é perceptível o aumento da capacidade do aluno de concentrar-se e estar atento nas aulas em decorrência da prática continuada do cálculo mental.

Em conformidade, Hope (1986), relata que o trabalho com o cálculo mental pode ser agente desencadear de uma aprendizagem mais significativa, segundo a autora, os indivíduos que possuem a habilidade do cálculo mental geralmente buscam o significado de suas estratégias, analisando propriedades e relações existentes no conceito a ser aprendido.

Assim, o grande desafio dos docentes está em propor situações-problema em que as estratégias de cálculo mental sejam desenvolvidas. No entanto, existem poucos autores que discutem o tema entre eles Parra (1996), defende o cálculo mental em situações escolares, por visar que esta habilidade é construída por intermédio da resolução de inúmeras situações-problemas e decorrente das interações que o aluno experimenta, propiciando ao mesmo a capacidade de elaborar estratégias para esclarecer o problema proposto.

Neste sentido, Parra (1996) assinala os jogos como um dos possíveis recursos para o trabalho com o cálculo mental, valorizando a autonomia do aluno no seu raciocínio e na busca de respostas, Parra (1996, p. 223):

Os jogos representam um papel importante. Por um lado, permitem que comece a haver na aula mais trabalho independente por parte dos alunos: estes aprendem a respeitar as regras, a exercer papéis diferenciados e controles recíprocos, a discutir, a chegar a acordos.(...)Estes jogos utilizados em função do cálculo mental, podem ser um estímulo para a memorização, para aumentar o domínio de determinados cálculos.

Vale realçar, que mesmo com a utilização de jogos para o desenvolvimento do cálculo mental é preciso que haja a utilização de papel e lápis, como um registro do percurso e das estratégias adotadas pelos participantes. Esse passo a passo dos procedimentos de raciocínio utilizados e processados pelos alunos nas situações de jogos favorecem a análises e reflexões posteriores por parte do professor e do aluno.

Para Parra (1996) o processo de intervenção escrita após o uso do jogo e de suas regras, evidência na maioria das vezes os procedimentos utilizados pelos discentes no jogo. E de posse deles, o professor pode propor uma situação de jogo que não tenha ocorrido, mas que é necessária para o desenvolvimento do cognitivo e formação do conceito que está sendo trabalhado.

3.10 Como lidar com o “erro” na ludicidade

Ao refletir sobre o processo de ensino-aprendizagem de matemática, observa-se que há inúmeras questões na qual os educadores precisam atentar-se ao decorrer das atividades em sala de aula. Uma das situações observadas é a ocorrência do erro na aprendizagem dos discentes. Constata-se que há uma considerável valorização no acerto por parte do aluno, desprezando os erros obtidos na busca de solução do problema. Este desprezo pelo acontecimento torna o processo de construção do conhecimento num grande equívoco, uma vez que os erros obtidos durante o processo devem ser aproveitados para dar início a novas estratégias, que possam promover uma aprendizagem significativa. Esta afirmação é ofertada por Barrios (2002) que menciona: “os erros são fontes inesgotáveis da aprendizagem. É o saber que vem dos próprios erros”. Partindo deste pressuposto, planeja-se que o “erro” seja considerado como fonte de aprendizagem, viabilizando caminhos de descobertas e desafios que estimulem no educando o prazer do saber e do fazer. O erro precisa ser usado como instrumento didático, como meio para que se trabalhe e construa com os alunos uma comunicação de avanço em seu processo de aprendizagem. Para Macedo (1989) o erro não pode continuar como sinônimo de fracasso, mas como instrumento riquíssimo para a compreensão do processo da estruturação, pensamento e condição de desenvolvimento cognitivo do aluno. Em meio a tanto conhecimento uma pergunta continua: em que medida o erro de um discente pode ser aproveitado na construção de sua aprendizagem.

Para responder esta questão, pesquisas acadêmicas apontam que o educador precisa ter cautela ao avaliar o erro do aluno, para que de fato possa servir como instrumento norteador de uma aprendizagem com qualidade. Discorre Azenha (apud Emília Ferreira, 1994), que diante do “erro” observado nas realizações dos alunos, o interesse construtivista não está em apontá-lo, mas estudá-lo, descobrir suas razões. Deste modo, considera-se que ao avaliar o erro do educando, lhe serão proporcionadas oportunidades de progresso, ao contrário de ignorá-lo. Ainda, segundo Demo (2001) “o erro não é um corpo estranho, uma falha na aprendizagem. Ele é essencial, faz parte do processo”.

Desta forma, o erro pode ser útil como fonte de informações a respeito dos procedimentos utilizados, enquanto os jogos emergem como recursos pedagógicos úteis para evidenciá-lo, ou seja, torná-lo observável segundo a concepção de Macedo (1997) também implica no discente a necessidade de analisar os erros cometidos, permitindo corrigir os procedimentos a serem tomados em uma nova partida e a apreender a partir das observações realizadas pelo adversário, Macedo (1997, p.39):

[...] analisar erros, numa perspectiva construtivista, consiste em tomar consciência daquilo que deve ser corrigido ou mantido, na tentativa de melhorar os procedimentos. Isso promove a regulação, ou seja, a modificação da ação de acordo com o resultado. É na tentativa de garantir melhores resultados e de adquirir novas estratégias que a criança vai construindo uma postura de observação do que produz e dos erros que comete.

Este momento é definido por Macedo (1997), em dois tópicos distintos de errar durante a ação no jogo.

1º - Não atingir o objetivo do jogo;

2º - Não compreender.

No primeiro, apesar de atingir os objetivos do jogo proposto e de ter cumprido com as regras pré-determinadas, o jogador não é capaz de vencê-lo. Errar, nesta perspectiva, “é produzir uma contradição no sistema” de acordo com Macedo (1997).

Já no segundo, o jogador não é capaz de perceber e identificar os erros que cometeu, embora saiba que perdeu o jogo. Errar, no plano do jogador significa para Macedo (1997) não ser capaz de justificar e refletir sobre suas escolhas e ações. Situação comum em sala de aula, uma vez que os discentes não compreendem os conteúdos e conceitos abordados.

Por fim, o erro no processo ensino-aprendizagem de matemática precisa ser afrontado pelo aluno como uma tentativa de alcançar a solução para busca da construção do conhecimento. Assumir o erro como uma oportunidade de crescer e aprender a partir da reflexão dos alunos e da intervenção dos docentes, apontam caminhos para o aprimoramento e o desenvolvimento das habilidades e capacidades.

4 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO DA PESQUISA

O procedimento metodológico aplicado nesta pesquisa fundamenta-se no uso da ludicidade nas aulas de matemática. As estratégias empregadas durante a execução da pesquisa podem contribuir como recurso pedagógico, pois a utilização de metodologias lúdicas possibilita auxiliar a transposição dos conteúdos para o universo do educando.

Diante deste contexto e segundo as concepções que abordam esta temática, inicialmente foi realizado um estudo bibliográfico preliminar sobre o tema da pesquisa. Essa fundamentação teórica inicial norteou a execução da proposta de ensino.

Após, o levantamento bibliográfico, foi realizada uma reflexão sobre a escolha do conteúdo matemático e de qual turma seria pertinente trabalhar a ludicidade. Ao fim deste momento, chegou-se à conclusão que o fator predominante que interferia na condução do processo de ensino-aprendizagem de matemática estava relacionado às aprendizagens sobre equações.

A partir desta problemática, foi elaborada uma proposta baseada na ludicidade no ensino das equações do 1º grau para 30 alunos do 8º ano do Ensino Fundamental II de uma escola municipal, localizada no município de Lorena-SP. Estes alunos já estudaram e possuem conhecimentos iniciais sobre as equações do 1º grau, conforme as Expectativas de Aprendizagem do município. Porém apresentaram diversas dificuldades no decorrer das atividades aplicadas no 7º ano, constatada durante uma pesquisa preliminar sobre a possível problemática. Logo, diante destes obstáculos no ensino-aprendizagem e frente a lembranças recentes dos discentes sobre a temática, empregou-se por meio do uso de jogos matemáticos uma proposta de carácter de intervenção, a qual consiga interferir no processo, objetivando a compreensão, o entendimento ou ainda se preciso, corrigir os possíveis erros na apreensão do conceito.

Primeiramente, foi elaborada e aplicada uma pesquisa qualitativa (Apêndice A) com o intuito de verificar as reais concepções e sentimentos dos discentes frente ao ensino de matemática. As perguntas do questionário serviram como diagnóstico, uma vez que diante das justificativas dos discentes, encontraram-se argumentos relevantes que favoreceram a condução e a aplicação da metodologia lúdica. Os dados [segundo a teoria de Análise de Conteúdo de Bardin (2009)] foram tabulados e descritos na análise dos resultados por meio de grelhas. As grelhas de Bardin consistem em agrupar por meio de categorias, elementos comuns sob um título geral. Cada categoria é classificada de acordo

com os critérios existentes na Análise de Conteúdo diante das justificativas elencadas de modo a realizar um tratamento e análise dos dados coletados.

As informações descritas pelos discentes de acordo com suas impressões foram anotadas de forma sistemática e objetiva por meio dos registros individuais. Por meio da categorização, busca-se encontrar evidências que podem favorecer o processo de ensino-aprendizagem sobre o conceito de equações do 1º grau.

Após analisar as sensações prévias que os pesquisados tinham sobre o ensino da matemática (Apêndice A), foi realizado um mapeamento de questões sobre equações do 1º grau que são normalmente aplicadas pelas avaliações em larga escala aos alunos das escolas públicas do estado de São Paulo como, por exemplo, o Sistema de Avaliação e Rendimento do Estado de São Paulo (Saresp), e o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes, conhecido como Pisa que é realizado pelos alunos das unidades escolares privadas.

A partir desta análise, elaborou-se uma avaliação quantitativa (Apêndice B: pré-teste) utilizando a plataforma do Google Formulários. A escolha da plataforma está vinculada a concepção do uso de uma metodologia ativa na aprendizagem. Dentre os fatores que levaram o uso desta ferramenta estão à possibilidade da aplicação de atividades em grupo e principalmente por ser tratar de um mecanismo que favorece a tomada de decisão por parte do docente, por meio da geração de resultado imediato a partir das avaliações ou atividades realizadas pelos discentes. Esta ferramenta é uma adaptação do conceito de TBL, aprendizado baseado em times – na tradução livre para o português.

O questionário foi respondido na plataforma dando-se quatro alternativas aos discentes. O questionário foi constituído por 10 questões semelhantes aos cobrados nas avaliações externas, segundo dados levantados na revisão da literatura sobre equação do 1º grau. Para aplicação do questionário foi utilizado o laboratório de informática na qual cada aluno teve 25 minutos para responder todas as questões. Em seguida, de posse do diagnóstico dos conhecimentos prévios dos educandos sobre equações do primeiro grau, foram traçadas estratégias e atividades lúdicas relacionadas às questões cobradas no pré-teste. As estratégias desenvolvidas a partir da ludicidade foram aplicadas em grupo por meio de jogos matemáticos. Os jogos utilizados foram: Memória e Dominó de equações.

A escolha por estes jogos foi estabelecida pela proximidade epistemológica, uma vez que a maior parte dos alunos conhecem as regras tradicionais dos jogos citados, pois possivelmente já tiveram a oportunidade de jogá-los na infância. As atividades foram desenvolvidas em quatro aulas consecutivas, sendo duas aulas para o jogo da Memória e

duas para o Dominó de equações. Em cada momento, apesar de tratarem de atividades distintas, os alunos inicialmente foram orientados pelo professor sobre as regras existentes e em seguida formados os times. Para a formação destes times, o professor convidou cinco alunos, que se apresentaram à frente da sala. De um em um escolheram os colegas que deveriam compor seu time. Desta forma, depois de todos serem escolhidos os times possuíam um caráter heterogêneo, já que não era possível um aluno escolher apenas os amigos por afinidade.

No decorrer da aplicação dos jogos, os times deveriam a partir do pensamento cognitivo individual e coletivo encontrar estratégias que pudessem descobrir as soluções que resolveriam o problema em questão. No caso do jogo da Memória, o enigma consistia em localizar o par correto. Havia diversos cartões, alguns contendo equações e outros a solução. Para cada equação contida num cartão havia outro com a solução. Nesta atividade lúdica o time marcava a pontuação quando descobria os pares como descrito no plano de aula (Apêndice C).

Propusemos para que todos os times pudessem jogar, mesmo acertando ou errando o par, o time deveria passar a vez para a próxima equipe. Em caso de acerto o time ganhava a pontuação e retira os cartões do jogo. Ganhava o jogo o time que ao final conseguisse o maior número de pares.

Já, o jogo do Dominó de equações (Apêndice D), propõe que a partir das interações e do pensamento cognitivo dos alunos sobre o tema, conseguissem solucionar o problema proposto, do qual incide sobre encaixar 28 peças, uma, após a outra, sem sobrar. Sempre respeitando a regra que é constituída da seguinte forma: Todos os cartões possuem uma equação do primeiro grau do lado esquerdo e uma solução do lado direito. Para solucionar o problema, bastava encaixar todas as peças, colocando sempre uma equação contida num cartão com a solução presente em outro. Ao final, o time que conseguisse colocar todos os cartões com suas equações e as respectivas respostas vencia o desafio.

Vale destacar, que neste jogo do Dominó, todos os times tinham a chance de vencer o desafio proposto, já que não era uma atividade de competição entre os times e sim qual equipe conseguiria encaixar as peças de maneira correta.

Como esperado, durante a aplicação dos jogos houve diversos momentos de interação entre os colegas de classe e até mesmo com o professor, que atuou de forma mediadora com um propósito bem definido que é de interferir no processo de ensino-aprendizagem do conceito sobre equações do primeiro grau. Tais interferências não ocorreram ao acaso. Foram suscitadas por uma hipótese explicativa das ações ou por

verbalizações dos indivíduos. Esta interferência busca permitir uma maior eficiência na assimilação do conteúdo proposto, já que para Vygotsky (1993), a brincadeira pode ter papel fundamental no desenvolvimento da criança. Ainda, segundo ele, o aprendizado se dá por interações, e o jogo lúdico pode permitir que haja uma atuação na zona de desenvolvimento proximal do indivíduo, proporcionando de tal modo condições para que determinados conhecimentos sejam consolidados.

Pelo fato dos jogos aplicados serem de estratégias, não dependendo apenas do fator sorte, e sim das decisões tomadas pelo time, eles propiciaram a estimulação do pensamento cognitivo dos discentes nas supostas escolhas, beneficiando as argumentações e justificativas das possíveis hipóteses.

Ao final da aplicação de cada jogo, convidou-se os alunos a descreverem sua opinião a respeito da atividade. Ou seja, relataram suas percepções na aprendizagem do conceito sobre equações do primeiro grau a partir da ludicidade. Em seguida, de posse destes registros, foi realizada uma análise de conteúdo por meio de grelhas de análise segundo os ideais de Bardin (2009) para estudar a relação simbólica do uso da ludicidade com o aprendizado. Os resultados destes dados serão apresentados no próximo capítulo.

Após, a aplicação dos jogos e dos registros elaborados pelos discentes, retornou-se ao laboratório de informática para resolver novamente as questões cobradas no pré-teste (Apêndice A) sobre as equações do primeiro grau. Igualmente ao pré-teste, os alunos responderam na plataforma do Google Formulários as mesmas situações. A única alteração realizada no pré-teste em relação ao pós-teste foi a ordem das questões.

Posteriormente a aplicação do pós-teste, realizou-se a análise dos dados de maneira semelhante ao pré-teste, com a intenção de se comparar quantitativamente os resultados. De domínio destes elementos encontrou-se subsídios que apontam uma tendência favorável à utilização da metodologia lúdica como instrumento facilitador no processo de ensino-aprendizagem do conceito de equações do primeiro grau.

Por fim, diante dos dados e resultados coletados durante a aplicação do pré-teste, das avaliações contínuas no decorrer do processo e da avaliação do pós-teste realizada com os alunos, serão apresentados no próximo capítulo uma análise minuciosa e precisa baseada segundo as referências citadas na fundamentação teórica e incorporadas as lições aprendidas durante a aplicação da pesquisa, verificando se os objetivos iniciais do presente projeto foram atingidos e se a contribuição científica esperada foi alcançada.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Análise qualitativa: Categorização sobre os sentimentos e impressões dos alunos

Nesta seção serão apresentados os resultados a partir da análise qualitativa baseada nos questionários (Apêndice A) realizada por meio das grelhas de Bardin (2009) segundo as concepções da Análise de Conteúdo.

A primeira questão: *Você gosta de estudar? Por quê?* Postula a concepção sobre a simpatia dos discentes em estudar, proposta com o objetivo de indagar aos alunos o assunto que foi identificado como um dos desafios no ensino, fato comprovado na descrição da literatura e por estudos teóricos. Dos 30 alunos, somente quatro responderam a esta questão de forma negativa, ou seja, aproximadamente 87% dos alunos demonstraram em suas argumentações prazer em aprender. Por consequência, a partir da categorização foi possível analisar a semântica dos alunos. Suas respostas foram transcritas nas Tabelas a seguir obedecendo a critérios de categorização.

Conforme justificativas encontradas nos registros dos discentes quanto ao gostar de estudar foram classificadas em quatro categorias.

A Tabela 2 traz a primeira categoria que aborda a possível relação entre o gostar de estudar e a perspectiva por parte do aluno de um futuro melhor a partir do estudo.

Tabela 2– Respostas dos Alunos - Questão 1 (1ª categoria)

Aluno	Respostas
1	Sim. Porque quando eu crescer quero me tornar um homem trabalhador e ser um gastrônomo. Eu acho que temos que estudar muito para conseguir um emprego bom.
3	...além de me ajudar futuramente a conseguir um bom emprego.
5	...pois com o estudo, se eu quiser, vou ser alguém na vida.
10	...porque estudar vai trazer um futuro melhor.
11	...é meu futuro...
13	...porque o estudo em nossa vida é muito usado e é tudo que temos para o resto da vida.

(Continua)

(Conclusão)

Respostas dos Alunos - Questão 1 (1ª categoria)

Aluno	Respostas
16	...porque se a gente quiser ser alguém na vida, tem que estudar...
17	...porque estudo vai ser fundamental para o futuro para ser alguém na vida.
19	...porque sei que na frente terei um trabalho que eu goste por isso gosto de estudar.
26	Porque eu vou usar no meu futuro.
28	Porque eu quero ser alguém na vida.
29	...porque para tudo hoje em dia precisa ter estudo para praticamente tudo. Para arrumar um emprego, prestar algum concurso.

A educação costuma ser apontada como um dos principais direitos sociais, visto que pode proporcionar um leque maior de possibilidades de futuro a qualquer cidadão. Ainda mais, quando se percebe que são raros os casos em que um indivíduo obtém sucesso profissional sem ter antes frequentado uma instituição de ensino. Isso porque atualmente um dos requisitos para a participação no mercado de trabalho é o conhecimento. Ainda, convém lembrar que o estudo é um fator de mobilidade social.

A educação de fato mostra-se como uma grande engajadora de futuros, porém nem sempre uma certeza. Apesar disso, a vida é feita de escolhas, e os caminhos que cada indivíduo traça ao longo de sua trajetória terão implicação direta na sua vida pessoal e profissional. Aliás, as conquistas advêm, também, do esforço de cada pessoa, sendo a educação a maior facilitadora. É a partir desta concepção que é possível estabelecer uma relação entre o estudo e o futuro profissional, apontando o esforço e o autoconhecimento como fatores decisivos no sucesso profissional.

A partir deste entendimento, Aristóteles afirma que: “É fazendo que se aprende a fazer aquilo que se deve aprender a fazer”.

Já a segunda categoria sobre a primeira pergunta está atrelada à afinidade do estudante com a disciplina como é apresentado na Tabela 3. Muitos discentes salientam em

suas justificativas que gostam de estudar por acreditarem ter facilidade em aprender os conceitos de determinada área do saber.

Tabela 3 – Respostas dos Alunos - Questão 1 (2ª categoria)

Aluno	Respostas
2	... tenho facilidade em aprender algumas matérias tipo ciências, história, português, geografia e inglês.
5	... gosto muito de todas as matérias, principalmente as de matemática e ciências
6	Sim, por causa de ciências e inglês e não por causa das demais matérias.
7	... porque gosto de ler e pesquisar.
10	... Depende da matéria.
23	... mais ou menos. Só quando entendo a matéria.

Analisando as justificativas dos discentes pesquisados e ampliando os conhecimentos através das reflexões das nossas práticas, verifica-se que a escola é mais do que uma extensão do lar, pois, não oferece apenas conhecimentos conceituais, mas também desperta sentimentos, como é o caso da afetividade. De acordo com Siqueira (2011) e colaboradores, ela deveria ser a primeira preocupação dos educadores, uma vez que é um componente que condiciona o comportamento, o caráter e a atividade cognitiva dos estudantes.

Verifica-se que a afetividade é vista como base para que a escola promova pessoas pensantes. Assim, é possível considerar a afetividade como uma ferramenta eficaz no processo de ensino-aprendizagem, pois contribui favoravelmente para que o aluno supere limitações pessoais e adquira saberes.

É interessante que o docente procure reconhecer a importância das interações afetivas que surgem no ambiente escolar, já que estas trazem a ideia da mediação, aspecto fundamental para a aprendizagem, defendendo que a construção do conhecimento ocorre a partir de um intenso processo de interação entre as pessoas conforme menciona Borba; Spazzini (2005, p. 2):

[...] a afetividade é fator fundamental na constituição do sujeito. É entendida como instrumento de sobrevivência do ser humano, pois

corresponde à primeira manifestação do psiquismo, propulsiona o desenvolvimento cognitivo ao instaurar vínculos imediatos com o meio social, abstraindo deste o seu universo simbólico, culturalmente elaborado e historicamente acumulado pela humanidade.

Todavia, não encontramos apenas alunos que demonstram anseio em estudar. Algumas justificativas foram contrárias a esta ação. Por meio destes argumentos mencionados, constitui-se a terceira categoria que está descrita na Tabela 4. Nela encontram-se justificativas fundamentadas pelo sentimento insatisfação e falta de empenho por parte dos discentes.

Tabela 4 – Respostas dos Alunos - Questão 1 (3ª categoria)

Aluno	Respostas
8	Não gosto, porque é chato...
5	Não, porque pra mim, estudar é chato.
20	Mais ou menos, porque tem dia que eu não estou com disposição.
21	Às vezes, porque tem dia que a gente não se sente bem e nem feliz para se empenhar.
25	Mais ou menos, porque eu tenho preguiça.
27	..., mas eu tenho preguiça...
30	Não, porque é muito cansativo...

Nesta categoria, é possível notar que os alunos evidenciam certo descontentamento em suas argumentações com relação ao ato de estudar. Esse apontamento vem confirmar a citação de Moura (1999, p. 32):

A apatia, a falta de vontade, a falta de interesse e de motivação características dos adolescentes também ficam evidentes na sala de aula. Quanto a atitude do estudante, a dedicação ao estudo é distinta. São muito poucos os que se preocupam com os estudos. Esses estudantes que antes formavam ‘a maioria’ passaram a ser a minoria. Na escola, a falta de motivação e a apatia por parte das crianças se apresentam como uma constante. Elas não querem estudar. Vão ao colégio para se divertir, estar com os colegas, passar um tempo agradável; ‘isto não é divertido’, dizem muitos alunos durante as aulas. E, para os docentes, tornar a aprendizagem divertida representa um verdadeiro desafio.

O que mais causa inquietação é o desinteresse dos discentes pela sua vida escolar, em especial pela disciplina de matemática. Apesar de a matemática estar presente no

cotidiano dos estudantes, ela não tem uma boa receptividade, chegando a ser uma das disciplinas com menor interesse nas escolas. Segundo Groenwald; Filippsen (2002, p. 21):

A Matemática que conhecemos hoje não é um resultado acabado, pronto para ser utilizado. Ela não é um produto finalizado e nem será enquanto existirem pessoas capazes de modificá-las, melhorá-las, forçá-las a evoluir.

A quarta categoria está relacionada a ausência de justificativa.

Reunindo as justificativas dos discentes em relação ao ato de estudar, a Tabela 5 apresenta a distribuição das respostas dos alunos pelo nível de argumentação que possuem desta questão:

Tabela 5 – Distribuição das respostas dos alunos por categoria da Questão 1

Categorias	Número de alunos	Porcentagem
Relacionadas somente à perspectiva de um futuro melhor por meio do estudo.	12	40 %
Relacionadas à afinidade e facilidade com a disciplina.	6	20 %
Relacionadas à falta de empenho.	7	23 %
Ausência de justificação	5	17 %

Dentre os alunos que responderam à questão, 40 % deles relacionam a iniciativa de estudar com a esperança de almejar melhores perspectivas profissionais por meio dos estudos. Para 20 % são constatadas argumentações referentes ao laço de afinidade existente entre o estudante e o encanto com disciplina de uma determinada área de saber. Outros sete alunos (23 %) desta análise, justificaram nas argumentações que a falta de interesse é o motivo que os levam a não estudar. Ainda, cinco alunos (17 %) desta análise, não justificaram sua resposta, apesar de argumentarem se gostavam ou não de estudar. Verifica-se nestes discentes a necessidade de desenvolver a argumentação, uma vez que não demonstram suas impressões.

As porcentagens foram calculadas em relação ao número de alunos que responderam à questão.

Em seguida, os discentes foram indagados a responderem se sentiam prazer em estudar matemática. Nesta segunda questão: *Você gosta de estudar matemática? Por quê?* Buscou-se na prática por meio das argumentações evidências que possivelmente demonstre quais são os obstáculos que dificultam a aprendizagem em matemática. Pois, um dos grandes desafios para os educadores hoje, é como cativar e motivar os alunos em estudar com satisfação e alcançar bom rendimento.

Procurando encontrar respostas para estas inquietações, em especial na aprendizagem dos conceitos de matemática, os registros dos discentes foram classificadas em cinco categorias.

Na Tabela 6 a seguir está presente a primeira categoria que aborda a possível existência de afinidade entre os alunos e os conceitos matemáticos.

Tabela 6 – Respostas dos Alunos - Questão 2 (1ª categoria)

Aluno	Respostas
1	Sim. Porque eu gosto muito de fazer contas...
2	... pelo fato de eu ter muita dificuldade com números.
4	... porque eu gosto de fazer contas e adoro resolver coisas complicadas.
5	... gosto muito de mexer com contas e números.
7	... porque a matemática é a matéria que eu mais gosto e tenho muita facilidade para aprender.
8	..., porque é mais legal e fácil e não precisa decorar é só saber fazer.
9	... é uma matéria legal, interessante.
13	... porque gosto muito de números e da matemática.
18	... porque gosto muitos de fazer contas.
22	... porque gosto de cálculos.
24	... gosto de aprender contas novas.
28	Porque eu gosto de somar número.
30	... porque é legal fazer contas. Problemas é muito legal.

As argumentações da Tabela mostram alguns motivos que levam os alunos a gostarem de estudar matemática.

Analisando os registros dos alunos entrevistados, percebe-se que gostar do conteúdo estudado estimula a aprendizagem, uma vez que o educando apresenta maior interesse sobre tal tema. A motivação, o interesse e a participação dos estudantes são fundamentais no processo ensino-aprendizagem dos conceitos.

Silva (2008) menciona que, quando o aluno participa mais da aula, o conteúdo torna-se menos complicado, cabendo ao educador fazer com que exista interesse e gosto pelo estudo da disciplina. Ainda, segundo ele, o professor deve atentar para a motivação do aluno, aproveitando a oportunidade para mostrar a importância da disciplina para a vida do mesmo.

Entretanto, vale ressaltar que os conteúdos de que os alunos mais gostam não são necessariamente aqueles que eles aprendem com mais facilidade.

Já a segunda categoria a respeito do ato de gostar de estudar matemática refere-se à atuação do professor em sala de aula. Os argumentos relacionados a este aspecto estão transcritos na Tabela 7 a seguir:

Tabela 7 – Respostas dos Alunos - Questão 2 (2ª categoria)

Aluno	Respostas
6	... porque tem professor que para mim não sabe explicar e eu não entendo nada.
10	... porque os professores não explica direito.
19	..., mas tenho dificuldades de aprender, ainda mais quando o professor não tem paciência para ensinar.

Tendo em vista as dificuldades que são encontradas pelos alunos para aprenderem os conceitos de matemática, no qual pesquisadores têm discutido e apontado em seus estudos, alternativas para a melhoria da qualidade de ensino. Dentre eles, o psicólogo e filósofo americano Kelly (1995, p. 34), cita:

[...] o processo de aprendizagem (a construção da realidade) é um processo individual, cativo, criativo, emocional e racional. Cabe ao aprendiz a responsabilidade da sua aprendizagem. Cabe ao professor proporcionar oportunidades para que os alunos aprendam.

No entanto, ele e outros psicólogos e filósofos argumentam que a aprendizagem significativa só terá lugar se o aluno perceber a relevância da matéria a ser aprendida.

Para que isto ocorra, é preciso que as atividades que os professores lhes proporcionem sejam constituídas de investigações com problemas reais e desafiadores, que tenham consonância com aspectos da vida dos alunos. Ou seja, uma questão em que o aluno veja interesse em resolver, que se sinta motivado para encontrar uma solução.

Nessa direção, a atuação do professor como investigador, mediador e reflexivo das suas ações pode ser decisiva para a aprendizagem. Assim, cabe a nós educadores, refletirmos constantemente sobre a nossa prática, rever criticamente nossas formas de ensinar, tentando introduzir atividades práticas inovadoras que possam fazer alguma diferença dentro da sala de aula de acordo com os ideais de Tardif (2002) e Nóvoa (1995).

Aliás, ao realizar a categorização acerca desta segunda questão encontramos uma terceira categoria estabelecida pelos argumentos sobre uma possível dificuldade de compreensão dos conceitos matemáticos. Na Tabela 8 encontramos as justificativas inerentes a este tema.

Tabela 8 – Respostas dos Alunos - Questão 2 (3ª categoria)

Aluno	Respostas
16	... porque às vezes tem coisas que consigo fazer e as vezes não.
21	... gosto de estudar matemática, mas não sou muito boa.
23	..., porque eu acho matemática uma matéria que não é tão difícil nem tão fácil.
25	... porque é difícil e tem assuntos que eu nunca vou aprender.
26	Porque às vezes é fácil outras difíceis.
27	..., mas tenho dificuldade.
29	... porque tem algumas coisas bem fáceis e umas bem difíceis.

Os assuntos de matemática envolvem muita lógica e raciocínio, tornando difícil a compreensão e, conseqüentemente, exigindo bastante do raciocínio e de nosso tempo de estudo. No entanto, há diversos educandos que apresentam facilidade em aprender matemática.

Ao pensar sobre questão, é possível elencar vários fatores que podem influenciar o processo de ensino-aprendizagem como, por exemplo, o conceito pré-formado de que a

“Matemática é difícil”, a capacitação inadequada dos professores, a busca inadequada a novos recursos pedagógicos, o uso de metodologia tradicional com ênfase excessiva ao cálculo, a falta de contextualização e, sobretudo a linguagem. Esta em especial, deve buscar dar conta de aspectos concretos do cotidiano dos alunos, sem deixar de ser um instrumento formal de expressão e comunicação para diversas ciências.

A compreensão da linguagem facilita o entendimento das ideias. Esse é um dos principais motivos da dificuldade dos alunos com a matemática e outras matérias de cálculo.

Sobre esta questão, Duval (2009) em seus estudos menciona que a aprendizagem da matemática requer a utilização de sistema de expressão e de representação além da linguagem natural ou das imagens. Ainda, de acordo com ele, os problemas na aprendizagem dos conceitos matemáticos são oriundos de duas facetas. A primeira corresponde em não confundir um objeto matemático de sua representação, pois a confusão entre objeto com suas representações com o passar do tempo provoca uma perda de compreensão. Já a segunda causa está relacionada à existência das representações mentais, que consiste a todo conjunto de conceituação que um indivíduo pode ter sobre o objeto.

Em suma, um estudante conseguirá ser capaz de saber o que está sendo proposto através do problema, se o seu progresso do conhecimento vier acompanhado sempre da criação e do desenvolvimento de sistemas semióticos novos e específicos que coexistem a partir da língua natural conforme os ideais de Duval (2009).

Além destas categorias, também localizamos argumentações pautadas na perspectiva de um futuro melhor por parte dos alunos em função da aprendizagem dos conceitos matemáticos. Estas argumentações fazem parte da quarta categoria que estão descritas na Tabela 9:

Tabela 9 – Respostas dos Alunos - Questão 2 (4ª categoria)

Aluno	Respostas
1	... e acho que a matemática me ajuda muito na minha vida escolar e no dia-a-dia.
11	Depois mais para frente vou aprender muito mais.
12	..., porque a matemática é muito importante para meu futuro.

(Continua)

(Conclusão)

Respostas dos Alunos - Questão 2 (4ª categoria)

Aluno	Respostas
13	... é tudo que fazemos no dia a dia, comprar alguma coisa, você usa a matemática.
15	... porque é uma matéria muito importante para o dia a dia e para o futuro.
17	..., porque a matemática é tudo hoje em dia.

Crescemos ouvindo dizer que a matemática é uma ciência essencial em nossas vidas. Possivelmente, em função disto, os alunos apontam em seus registros a importância da matemática para sua formação profissional. Pode-se perceber que para eles, a matemática configura como um instrumento elementar de vital importância por fazer parte da cultura, pois ela é um meio fundamental para ampliar a perspectiva de futuro e criar novos horizontes.

No entanto, pode-se verificar também, que os estudantes têm noção de que seu futuro profissional é algo incerto e que necessitará de muita dedicação de cada um para o sucesso.

É claro que este é um assunto que deve ser discutido e fazer parte do processo de ensino-aprendizagem, já que a perspectiva de futuro profissional é um dos componentes do projeto de vida de cada indivíduo. Mas é preciso ter em mente que o mercado muda e as pessoas também.

Neste sentido, torna-se indispensável estarmos preparados para o caminho que será percorrido, por meio da apreensão das habilidades e competências que serão aprendidas durante a escolarização e pelas experiências vivenciadas no cotidiano, especialmente, aos assuntos que tratam sobre os conceitos matemáticos.

Deste modo, perante a todas as justificativas dos discentes a respeito do prazer em estudar matemática, a Tabela 10 apresenta a distribuição das respostas dos alunos pelo nível de argumentação que possuem sobre esta questão:

Tabela 10 – Distribuição das respostas dos alunos por categoria da Questão 2.

Categorias	Número de alunos	Porcentagem
Atrelada à afinidade e facilidade com a disciplina.	13	44 %
Pautada na falta de compreensão	7	23 %
Relacionadas somente à perspectiva de um futuro melhor por meio do estudo.	6	20 %
Relacionadas à atuação do docente.	3	10 %
Ausência de argumentação	1	3 %

Do total de alunos pesquisados que responderam à questão, 20 % deles vinculam a sua pré-disposição em aprender os conceitos de matemática ao fato de almejarem um futuro profissional que atenda suas expectativas iniciais. Para mais do dobro deste total (44 %) são verificadas argumentações referentes ao possível elo de afinidade existente entre o discente e o seu envolvimento com uma determinada área da ciência.

Do restante dos alunos desta análise, 3 % deles não apresentaram justificativas, apesar de responderem se gostavam ou não de aprender matemática. Já os demais estudantes, 23 % demonstraram segundo suas argumentações duas possíveis razões que os levam a não aprender os conceitos matemáticos. A primeira, está conectada à falta de compreensão por parte dos discentes.

Esta dificuldade pode ocorrer não pela complexidade ou pelo fato de não gostar, porém por fatores externos. Ao tratar desta questão, nota-se que existem diversas interrogações e, com frequência, não há uma única causa que possa ser atribuída, mas sim várias. Dentre estas, em particular no modo de ensinar a matemática e os possíveis obstáculos em transpor os comandos espontâneos para uma linguagem matemática, não conseguindo interpretar problemas do cotidiano que envolve habilidades essenciais para a série.

Nesta direção, Sanchez (2004) destaca cinco aspectos que podem manifestar as dificuldades de aprendizagem em matemática:

- 1 Dificuldades em relação ao desenvolvimento cognitivo e à construção da experiência matemática.
- 2 Dificuldades na resolução de problemas
- 3 Dificuldades relativas à própria complexidade da matemática.
- 4 Dificuldades como base neurológica.
- 5 Dificuldades originadas no ensino inadequado ou insuficiente (p. 174).

Aliás, este último ponto de vista que Sanches (2004) menciona é enfatizado nos registros dos pesquisados, uma vez que 10% dos discentes atribuem o fascínio aos conceitos de matemática a partir da ação do professor em sala de aula. De acordo com as justificativas elencadas cabe ao trabalho docente respeitar o ritmo de aprendizagem de cada educando, o qual busque compreender o processo de ensino-aprendizagem, tanto dele quanto do aluno.

Entretanto, para que isto ocorra, os docentes precisam estar atentos às informações e atualizações que surgem e que afetam diretamente os alunos. Durante a sua atuação, um dos maiores desafios do processo de ensino-aprendizagem é oportunizar aos alunos a construção do conhecimento fazendo com que cada educando possa se enxergar como sendo o principal responsável de sua aprendizagem conforme (HOLEC, 1981, p.3 apud PAIVA, 2006, p. 82) que define autonomia como “a capacidade de se responsabilizar pela própria aprendizagem”.

A partir destas colocações pode-se entender que existe uma aversão dos alunos em relação à matemática e isso, muitas vezes ocorre dá porque os conteúdos matemáticos são apresentados de uma forma, geralmente difícil de ser compreendida pelo aluno.

A terceira questão: *A Matemática é difícil? Por quê?* Busca-se averiguar o nível de dificuldade que os discentes possuem sobre a matemática e as possíveis causas desta aversão. As descrições das argumentações deste sentimento em relação ao ensino de matemática foram classificadas em quatro categorias. A primeira delas está transcrita na Tabela 11 e refere-se à afinidade dos alunos com a disciplina.

Tabela 11 – Respostas dos Alunos - Questão 3 (1ª categoria)

Aluno	Respostas
2	...pelo fato de eu ter um pouco de afinidade com expressões matemática.
4	... porque eu sempre me dei bem com a matemática e consigo resolver qualquer pergunta.
5	... é que além de gostar, não tenho nenhuma dificuldade. Eu me dou bem com a matemática.
24	... porque tenho facilidade com a matéria.

Em geral, “gostar” de algo, para o senso comum, significa sentir prazer, simpatizar, ter propensão, embora muitas vezes nenhum desses termos pareça suficiente para definir o porquê de esse gostar e como ele surgiu. Ao refletirmos sobre esta questão percebe-se que uma atitude positiva em relação à matemática pode interferir favoravelmente no processo de ensino-aprendizagem. Nesta perspectiva, o trabalho apresentado por Gonzalez e Brito (2001) indica que professores com atitude positiva em relação à matemática encorajam seus alunos à independência, possibilitando-lhes o desenvolvimento do raciocínio e das habilidades básicas para a resolução de problemas matemáticos. Ao contrário, professores com atitude negativa podem tornar seus alunos dependentes, pois a única fonte de conhecimentos é frequentemente o professor.

Desta forma, as argumentações descritas apontam que há uma correspondência entre a afinidade, crenças e pré-disposições, em sentido positivo ou negativo, revelados nas justificativas acima.

No entanto, apesar de termos alunos harmonizados com a disciplina, percebe-se na análise a existência de uma segunda categoria relacionada com outros discentes que consideram a aprendizagem em matemática difícil por consequência da falta de compreensão ou pela complexidade da matéria. Na Tabela 12 estão descritas as argumentações que tratam sobre este assunto.

Tabela 12 – Respostas dos Alunos - Questão 3 (2ª categoria)

Aluno	Respostas
1	Mas algumas são complicadas de resolver. Porque algumas contas às vezes, não entendo, mas a maioria eu consigo fazer.
3	... porque tem muitas contas pra fazer e confunde. Porque se erramos apenas um número ou qualquer coisa da conta, o resultado dá errado.
6	... porque eu nunca entendo nada.
8	... porque tem um conteúdo que é difícil e alguns fáceis.
11	É meio complicado.
16	...porque depende do exercício.
17	... porque a matemática tem muito números para você guarda na cabeça e contas difíceis.
18	... muitas pessoas acham que são só números, mas na verdade a matemática tem muitos mistérios.
19	... porque envolve muitos números, muitos sinais e sempre vai ficando mais difícil.
20	... porque embaralha tudo na minha cabeça.
21	... mas às vezes fica bem difícil, não entendo e tenho vergonha de perguntar.
22	... porque cálculos são difíceis.
25	... porque tem conta que eu não sei fazer.
26	Porque tem hora que é difícil.
27	... pois tenho dificuldade.
30	Algumas coisas da matéria.

Os registros evidenciam dificuldades de aprendizagem dos conceitos de matemática a respeito do saber fazer. Observa-se que para estes alunos o ensino da matemática se torna difícil porque não conseguem aprender o que se pretende ensinar-lhes e nem mesmo são capazes de aplicar.

Aliás, sobre este tema, Mello (1991) menciona que a competência para resolver uma situação problema envolve várias habilidades, sendo que ao tomarmos uma decisão para a resolução do problema, agimos com improvisação alicerçada na experiência.

Diante desta problemática, é pertinente dentro de um processo de escolarização, se pensar não apenas na necessidade da construção e reconstrução dos saberes, mas sim, que se pretenda desenvolver competências e habilidades nos estudantes.

As habilidades estão associadas ao saber fazer: ação física ou mental que indica a capacidade adquirida. Já a competência é um conjunto de saberes e habilidades harmonicamente desenvolvidas, mais do que mera ação motora.

Deste modo, para o aprimoramento das capacidades, as habilidades devem ser desenvolvidas na busca das competências.

Nesta direção, cabe ao educador buscar métodos que possam ser aplicados em sala de aula desencadeando o conhecimento matemático e propiciando desenvolvimento das habilidades e competências de seus alunos, tornando muito mais fascinante à aprendizagem da matemática.

Além dessas justificativas anteriores, também encontramos uma terceira categoria por meio das argumentações que estão condicionadas ao empenho dos alunos. Na Tabela 13 constam os registros dos discentes referentes a este indício:

Tabela 13 – Respostas dos Alunos - Questão 3 (3ª categoria)

Aluno	Respostas
7	... mas se estudar passa a ser fácil.
9	... basta tentar fazer.
10	... porque os professores explicam, basta estudar direito.
11	... só precisa de concentração e vontade de aprender.
13	... porque tenho facilidade com a matéria.
29	... porque depende se você tem vontade de estudar, não existe nada difícil.

Ao discutir sobre a complexidade do ensino de matemática abre espaço para todos os tipos de discussão e talvez esse seja o seu ponto de maior sedução. Surgem inquietações e a necessidade de mudanças. É comum entre os estudantes e discentes, ter dificuldade na apreensão de conceitos matemáticos, mesmo sendo relevantes para nossas vidas.

Procurando responder a esta questão, destacamos a contribuição de Duval (2003) que concentra seus estudos na aprendizagem da matemática, segundo os aspectos

cognitivos, nos apresentando noções teórico-metodológicas a respeito do processo da compreensão em matemática.

Para Duval (2003) não basta apenas compreender os aspectos ligados à aprendizagem e ao ensino, mas também questões relacionadas à forma como o saber pode ser estruturado para ser ensinado e aprendido. Ele discute em seus estudos os aspectos semióticos das representações matemáticas, uma vez que considera os registros de representação semiótica, como premissa para suas investigações. Duval (2003) defende a ideia de que: “não se deve confundir um objeto e sua representação”.

Acompanhando essa tendência, temos então que o sujeito do conhecimento pode ser considerado como o sujeito da aprendizagem, aquele que, a partir das representações, constituídas no interior de um sistema de representação semiótica, tem acesso aos objetos do conhecimento, interpreta e apreende esses objetos.

Ainda, nesta terceira questão, nota-se uma quarta categoria baseada na falta de argumentação por parte dos pesquisados.

Assim, por meio das justificativas dos discentes quanto a possível dificuldade inerente a aprendizagem dos conceitos matemáticos a Tabela 14 mostra a distribuição das respostas dos alunos conforme as menções descritas na argumentação.

Tabela 14 – Distribuição das respostas dos alunos por categoria da Questão 3

Categorias	Número de alunos	Porcentagem
O grau de dificuldade está associado a afinidade com a disciplina de matemática.	4	13 %
A falta de compreensão esta atrelada a complexidade da disciplina.	16	54 %
Relacionadas ao empenho por parte dos educandos.	6	20 %
Ausência de argumentação	4	13 %

A partir das justificativas dos alunos que responderam à questão, 54 % deles considera o grau de dificuldade em aprender os conceitos de matemática vinculados à falta de compreensão e entendimento sobre o assunto a ser estudado. No entanto, 13 % dos estudantes mencionam em suas argumentações afinidade e fascinação pelos conceitos das ciências exatas. Fator que provavelmente pode influenciar na aprendizagem destes alunos. Já outros 20 % desta análise, que correspondem a seis alunos no total, alegaram em suas justificativas o comprometimento e o esforço individual como duas possíveis ações que os levam a considerar ou não difícil a aprendizagem dos conceitos matemáticos.

Às vezes a conotação negativa que é rotulada a disciplina de matemática pode dar a entender que ela é difícil. Entretanto, as dificuldades que os alunos sentem na aprendizagem da matemática são, muitas das vezes, devido a sentimentos de rejeição ou a insucessos, levando-os acreditar que não são capazes de aprender por já adquirirem uma baixa-estima.

A partir destes fatos, os alunos começam a demonstrar desinteresse pela disciplina, apesar de acreditarem que ela seja útil e importante ao decorrer de suas vidas como apontado na tabulação desta questão.

Estas atitudes segundo Prado (2000) acentuam a falta de: “atenção às aulas, atenção nos cálculos, base na matéria, interesse, tempo, treino e repetição, cumprir as tarefas de casa e acompanhamento dos pais”. E também, os alunos alegam que os professores “não explicam bem, não mantém disciplina na sala, deixam de corrigir todos os exercícios, não respeitam as dificuldades dos alunos”. Assim sendo, a matemática começa, a se configurar para os alunos como algo que foge da realidade, não tendo valor para o seu conhecimento.

Ainda a respeito desta terceira questão, 13% dos alunos não justificaram suas escolhas, apesar de argumentarem se consideram ou não difícil aprender os conceitos matemáticos.

Essas porcentagens descritas foram calculadas em relação ao número de alunos que responderam à questão, embora exista discentes que não justificaram suas escolhas.

Dando continuidade a esta averiguação, a quarta questão desta análise: *A Matemática é útil no dia a dia? Por quê?* Fundamenta-se na visão dos alunos a respeito sobre a utilidade da matemática em suas vidas.

Nesta perspectiva e por meio das argumentações dos discentes se constata na quarta questão, duas categorias. A primeira que está presente na Tabela 15 mostra às possíveis razões que levam os alunos acreditarem que os conceitos matemáticos são úteis em seu cotidiano:

Tabela 15 – Respostas dos Alunos - Questão 4 (1ª categoria)

Aluno	Respostas
1	... Porque em qualquer lugar que nós vamos existe a matemática como no supermercado, na feira, no cinema, numa loja de roupas, de sapato, etc.
2	... pois você usa a matemática para tudo principalmente no trabalho.
3	... porque em todo lugar que a gente vaiem matemática, por exemplo: Na padaria, nas lojas pois temos que somar, subtrair o preço, na cozinha pois tem que pesar os Kg, as Gramas senão a receita dá errado, nas ruas pois temos que ver quantos km vamos andar, correr e etc. Enfim tudo tem matemática.
4	... porque a gente usa para fazer contas
5	... em praticamente tudo. Para fazer compras, vendas e muitas outras coisas.
6	... porque aprendo a contar e conferir o troco, quando comprar alguma coisa.
7	... porque vamos usar a matemática para a vida inteira.
8	... como saber quanto vai dar para comprar coisas, quanto gastou e outros tipos de coisas.
9	... nas compras, contas...
10	... porque o dia a dia é matemática.
13	... tudo que fizemos tem matemática, nossa roupa, idade. Tudo que fazemos usa matemática.
14	... porque pra tudo a gente usa matemática.
15	... porque quando você conta dinheiro você usa matemática.
16	... porque tudo que a gente faz é matemática, tipo comprar uma roupa ou outra coisa você olha o preço para comprar.
17	... muito, hoje em dia é tudo.
18	... porque a matemática serve para tudo.
19	... porque sem a matemática não saberemos contar dinheiro, conseguir fazer uma receita por saber a quantidade.
20	... porque tudo na vida tem conta. (Continua)

(Conclusão)

Respostas dos Alunos - Questão 4 (1ª categoria)

Aluno	Respostas
21	... principalmente para quem trabalha com comércio e também o troco.
22	Porque tudo é matemática, tudo precisa de matemática.
23	... para contas dinheiro, jogar jogos, na realidade tudo do mundo precisa de matemática.
24	... temos vários jeito para usar a matemática.
26	Porque é usado nas coisas que fazemos.
27	Hoje a matemática serve para tudo, aonde você vai tem que usar matemática.
28	Porque matemática serve para tudo.

Não são necessários muitos argumentos para convencer as pessoas sobre a importância da matemática em nossas vidas, já que é notável sua presença no meio em que vivemos. A constatação de sua relevância apoia-se no fato de que a matemática permite resolver problemas da vida cotidiana. Ela é capaz de interferir na formação de capacidades cognitivas, na estruturação do pensamento, favorecendo o raciocínio lógico e dedutivo de qualquer indivíduo. Além disso, ela oferece-nos um conjunto de ferramentas poderosas para compreender e mudar o mundo. Praticamente, não há algo em que não seja necessário codificar, quantificar, analisar, contar, interpretar, ordenar, generalizar e estabelecer relações. Essas características são inerentes à matemática e a torna um dos instrumentos essenciais para a análise e a compreensão da realidade.

Nesta perspectiva, os PCNs orientam que os alunos devem saber usar a matemática para resolver situações práticas do cotidiano (BRASIL, 1998, p. 69).

Levando em conta o que orienta os PCNs, o ensino de matemática precisa acontecer por meio de situações do cotidiano, construindo o conhecimento a partir do contexto de vida do educando. Assim, por meio de justificativas dos discentes com relação à utilidade da matemática no cotidiano. A Tabela 16 exibe a distribuição das respostas dos estudantes conforme o nível de argumentação que possuem sobre esta questão:

Tabela 16 – Distribuição das respostas dos alunos por categoria da Questão 4.

Categorias	Números de alunos	Porcentagem
Percebem a aplicação da disciplina matemática no cotidiano.	25	83 %
Ausência de argumentação	5	17 %

De acordo com os registros dos alunos que responderam à questão, 83 % deles acreditam que a matemática é útil em seu cotidiano. Ao afirmar isto, nos permite remeter ao sentido que a aprendizagem é construída com o uso diário. Nosso saber é adquirido e constituído por meio da aplicação, uma vez que vivenciamos e aprendemos a todo instante em nossas ações e movimentos.

Neste sentido, Skovsmose (2004) afirma que a matemática pode ser vista como uma ciência formal e, assim, criar modos de descrever e lidar com problemas, o que acaba interferindo na realidade.

Assim, por ser uma presença constante em nossas vidas não nos resta dúvida da sua importância em nosso meio, o qual seus conhecimentos são indispensáveis para que haja uma formação completa do indivíduo. Daí a grande preocupação com o ensino da mesma, já que a matemática é usada como uma ferramenta essencial em muitas áreas do conhecimento. Esta característica permite à matemática fornecer um fundamento sólido a muitos aspectos da vida cotidiano, já que permeia as situações e os fatos reais que nos cercam. Observamos assim, uma grande missão, pois o professor é um canal de comunicação entre os conteúdos e o aluno, portanto é tarefa dele selecionar os recursos e estratégias necessárias para que a aprendizagem realmente aconteça, despertando no aluno mais interesse pela disciplina, fazendo com ele seja capaz de contribuir à formação social e profissional dos alunos, proporcionando-lhes desenvolvimento. Entretanto, 17 % do total dos estudantes pesquisados desta análise, não justificaram sua resposta, apesar de argumentarem a favor ou contra. É perceptível que existe a necessidade de desenvolver a argumentação, uma vez que não demonstram suas impressões sobre o assunto.

Após, respondida esta quarta questão evidencia-se que os conceitos matemáticos estão presentes na vida de todo o ser humano, inclusive nas tarefas mais simples do nosso dia-a-dia. A partir desta certificação, os discentes foram questionados a respeito de outras

formas que os levam a aprender os conceitos de matemática fora do âmbito escolar. Nesta quinta questão: *Você conhece outra forma de estudar matemática além da sala de aula? Qual?* Encontram-se cinco categorias segundo seus registros dos discentes. A primeira delas esta contida na Tabela 17. Esta primeira categoria relaciona à aprendizagem matemática a partir do uso de jogos e aplicativos.

Tabela 17 – Respostas dos Alunos - Questão 5 (1ª categoria)

Aluno	Respostas
4	... jogando.
5	... em jogos.
7	... em jogos...
9	... jogos de raciocínio, etc.
11	... através de jogos...
15	... com jogos e aplicativos.
18	... jogos.
19	... em brincadeiras de tabuleiros, quando jogamos no computador.
20	... jogando jogos.

Os métodos tradicionais utilizados por muitos professores têm contribuído para que aconteça um crescimento do desinteresse por parte dos discentes, não os estimulam para o aprendizado. Conforme Santos (2003) a escola, necessita capacitar e instrumentalizar o aluno para que ele consiga construir conhecimento. A partir desta necessidade, é preciso que haja uma mudança de postura do professor em relação ao que é ensinar matemática. Sua atuação em sala carece de uma iniciativa que priorize a problematização, passando a ser um interventor e incentivador da aprendizagem, no processo de construção do saber pelo aluno.

Nesta direção, o uso de jogos no ensino de matemática é uma tendência metodológica, que tem o intuito de fazer com que ela seja redescoberta pelos alunos, se tornando um agente ativo na construção do próprio conhecimento.

Em relação a esta afirmação, Guzmán, (1986) menciona que o objetivo dos jogos na educação não é apenas divertir, mas extrair dessa atividade conteúdos suficientes para gerar um conhecimento, interessar e fazer com que os estudantes pensem com certa

motivação. Aliás, Grando (1995) refere-se ao jogo como um gerador de situação-problema e desencadeador da aprendizagem do aluno. Grando (2000, p. 24) ressalta ainda:

Ao analisarmos os atributos e/ou características do jogo que pudessem justificar sua inserção em situações de ensino, evidencia-se que este representa uma atividade lúdica, que envolve o desejo e o interesse do jogador pela própria ação do jogo, e mais, envolve a competição e o desafio que motivam o jogador a conhecer seus limites e suas possibilidades de superação de tais limites, na busca da vitória, adquirindo confiança e coragem para se arriscar.

No entanto, apenas o uso da ludicidade nas aulas de matemática como ferramenta metodológica, pode tornar monótono e maçante. Assim, a busca por novas estratégias e metodologias para o ensino da matemática precisa ser constante, em função das dificuldades apresentadas pelos estudantes no entendimento dos conteúdos da disciplina.

No entanto, nesta quinta questão encontra-se nos registros do questionário uma segunda categoria que se refere ao acompanhamento dos familiares no processo de ensino-aprendizagem. As transcrições destes registros dos pesquisados sobre o tema estão apresentadas na Tabela 18 em seguida.

Tabela 18 – Respostas dos Alunos - Questão 5 (2ª categoria)

Aluno	Respostas
1	Em casa com os meus pais e minha irmã. Estudo com eles.
3	Nas horas vagas estudo com meu pai ou com minha mãe.
6	... em casa porque tem mais gente para me ajudar.
9	Em casa, pois estudo com meu pai.
16	... na minha casa, com meus pais.
17	Em casa, quando tenho ajuda do meu pai.
19	... quando os pais ajudam em casa.
21	... em casa, com meus pais.
25	... em casa com minha mãe.

Tendo por base a análise dessas justificativas, verifica-se a presença e o acompanhamento da família no processo de ensino-aprendizagem de matemática de seus filhos. Aliás, o papel da família vai além de promover os meios necessários a

sobrevivência do indivíduo. Sua missão é de educar e a da escola é de transformar o conhecimento comum em conhecimento científico elaborado. Essas missões jamais devem ser confundidas ou negligenciadas.

A escola e a família são instituições que devem ser presentes e atuarem em parceria, compartilhando responsabilidades para o desenvolvimento cognitivo do educando.

De acordo com a literatura, muitos autores têm salientado essa importância do envolvimento das famílias nos processos de ensino-aprendizagem dos alunos, entre eles, César (2011). Ele e outros pesquisadores recomendam a existência de relações próximas entre a escola e as famílias, enfatizando a necessidade de estabelecer pontes entre a cultura escolar e as demais culturas em que os alunos participam. No entanto, a maioria das escolas não prevê espaços para que se construa uma relação de colaboração entre as escolas e as famílias.

Assim, é preciso atentar-se para este tema, uma vez que a interação entre escola e a família alicerça o processo de ensino-aprendizagem em matemática e das demais disciplinas, sempre procurando partilhar mutuamente às responsabilidades.

Além desta justificativa a respeito da atuação familiar no processo de ensino de matemática, encontra-se uma terceira categoria baseada nas argumentações que enfatizam o uso da tecnologia como uma ferramenta que leva os alunos a vivenciarem e aprenderem a matemática. As respostas dos discentes sobre este aspecto estão transcritas na Tabela 19 a seguir:

Tabela 19 – Respostas dos Alunos - Questão 5 (3ª categoria)

Aluno	Respostas
11	No You Tube.
24	... na internet..
29	..., pelo You Tube.
30	Nos programas de TV.

Entre todos os temas que provocam discussões no processo de ensino-aprendizagem, certamente o avanço da tecnologia é o que instiga uma maior atenção. O que se percebe, de um modo geral, é a existência de uma grande expectativa sobre as

contribuições que podem ser construídas com o uso destas novas tecnologias. Vale a pena ressaltar que tais expectativas não se limitam apenas ao ambiente escolar.

No entanto, para responder efetivamente a tais especulações torna-se indispensável uma profunda análise da situação atual, clareza dos desafios a serem enfrentados e as possíveis intervenções necessárias.

Apesar, de não ser uma tarefa fácil, Borba (2003) menciona que é preciso que o docente trabalhe apoiado em desenvolvimento de projetos no processo de ensino-aprendizagem de matemática, uma vez que o uso da tecnologia aparece como um recurso fundamental, pois cada recurso ativa nos alunos mecanismos perceptivos e mentais diferentes, enriquecendo assim o processo de aprendizagem, além de oportunizar o uso de todas as linguagens conforme aponta em suas concepções Guillon (1994) e Ferrés (1998).

Contudo, além destas alegações se encontra também nos registros uma quarta categoria fundamentada a partir das justificativas que consideram as ações do cotidiano como sendo um fator que levam os discentes a aprender e aplicar os conceitos de matemática. Deste modo, a Tabela 20 exhibe as transcrições dos pesquisados em relação a este assunto.

Tabela 20 – Respostas dos Alunos - Questão 5 (4ª categoria)

Aluno	Respostas
10	... eu faço conta para devolver troco no barzinho.
13	... no dia a dia, no mercado, padaria em todos os lugares nós usamos a matemática.
14	..., em todo lugar você usa matemática.
22	Quem trabalha no caixa "como eu"
23	Na verdade todas as matérias da sala de aula precisam de matemática, mas às vezes fazer compra e contas quanto vou gastar.
27	... eu uso na rua e em tudo.
28	... contando moedas.

Nessa quarta categoria é possível perceber a presença do conhecimento matemático na vida dos estudantes. Este conhecimento está intimamente ligado a fenômenos naturais, fatos ou acontecimentos do cotidiano deles.

Por isso é necessário que o conhecimento matemático não seja considerado como algo que está acabado, mas sim como um processo de construção, a qual matemática ensinada na escola deve propiciar inúmeras alternativas que levem os alunos não somente a abstração de conceitos, mas que os levem a desenvolver o pensamento com criticidade e ao mesmo tempo com criatividade, proporcionando-lhes a capacidade de fazer descobertas.

Reconhecendo a relevância da matemática cotidiana, Almeida (2012); Giardinetto (1999) dizem que para a compreensão dos conceitos que essa ciência abrange, formulou-se a seguinte premissa: “O vínculo com o cotidiano é importante para a compreensão de conceitos matemáticos”.

A partir das observações realizadas nesta quinta questão, pode-se notar que o ensino da matemática deve atentar-se a vinculação da realidade dos alunos, de modo que eles consigam resolver problemas do cotidiano, não se esquecendo de trabalhar a generalização e as abstrações.

A quinta categoria desta questão trata da falta de argumentação dos discentes por possivelmente desconhecer outra forma de aprendizagem ou aplicação dos conceitos matemáticos.

Assim, observando a todos os registros dos discentes atrelados a vivência dos conceitos matemáticos por meio de ferramentas ou mecanismos de estudo, a Tabela 21 apresenta a distribuição das respostas dos alunos pelo nível de argumentação que possuem sobre este assunto:

Tabela 21 – Distribuição das respostas dos alunos por categoria da Questão 5.

Categorias	Número de alunos	Porcentagem
Vivenciam por meio de jogos e atividades lúdicas os conceitos de matemática.	9	30 %
Por meio da participação efetiva dos responsáveis conseguem aprender matemática.	9	30 %
A partir do uso da tecnologia.	4	13 %
Por meio das aplicações realizadas no cotidiano	7	24 %
Ausência de argumentação	1	3 %

Analisando as respostas dos discentes a respeito desta questão, 30 % deles alegam que vivenciam externamente os conceitos de matemática por meio de jogos ou aplicativos. Verifica-se nas argumentações destes alunos a presença da ludicidade e do uso de aplicativos em suas atividades fora dos domínios da escola. Com a mesma porcentagem, 30 %, encontram-se argumentações referentes à participação efetiva dos responsáveis. Segundo estas justificativas, o auxílio dos membros familiares favorece o processo de ensino-aprendizagem dos conceitos de matemática.

Aliás, estar presente de forma efetiva e construtiva na vida de seus filhos é uma obrigação dos responsáveis, uma vez que é preciso que eles passem a colaborar de forma mais efetiva com o processo de educar. No entanto, é importante ressaltar, que alguns pais ignoraram o que se passa com seus filhos, chegando a não conhecer a trajetória e os percalços enfrentados por eles na vida escolar.

Desta forma, faz-se necessário que a escola e a família compartilhem responsabilidades e não as transfira.

Outros quatro alunos (13 %) desta análise, relataram em suas justificativas o uso da tecnologia, em especial, a busca de sites e programas que os ajudam a aplicar os conceitos matemáticos aprendidos em sala.

Sobre a importância das tecnologias e as relações com a Matemática, D'Ambrósio (1996, p. 24), comenta:

Ao longo da evolução da humanidade, Matemática e tecnologia se desenvolveram em íntima associação, numa relação que poderíamos dizer simbiótica. A tecnologia entendida como convergência do saber (ciência) e do fazer (técnica), e a matemática são intrínsecas à busca solidária do sobreviver e de transcender. A geração do conhecimento matemático não pode, portanto ser dissociada da tecnologia disponível.

No entanto, a expressão “novas tecnologias” na maioria das vezes é empregada em referência ao uso da informática. Porém, ao conceituar tecnologia, deve-se pensar em um contexto mais amplo, em que a informática é apenas uma entre as inúmeras tecnologias disponíveis. Aliás, conforme Reis (2010, p. 32),

O conceito de tecnologia educacional pode ser enunciado como o conjunto de procedimentos (técnicas) que visam "facilitar" os processos de ensino e aprendizagem com a utilização de meios (instrumentais, simbólicos ou organizadores) e suas conseqüentes transformações culturais.

Diante disso, é preciso refletir sobre a forma com que as tecnologias são inseridas no processo de ensino-aprendizagem da matemática. Além disso, sete alunos (24 %) reafirmaram como anteriormente em outras questões que aprendem conceitos de matemática a partir do cotidiano. Ainda, apenas um aluno (3 %), não justificou sua resposta, apesar de argumentarem se vivenciam a matemática fora da escola.

Após, o questionamento sobre uma forma diferente de vivenciar e aprender a matemática fora da escola, os discentes responderam a uma última questão: *Você acredita que o seu aprendizado é influenciado pelo professor? Por quê?*

Esta questão aborda o nível de influência que professor pode ter no processo de ensino-aprendizagem de matemática. *É possível perceber* três categorias sendo a primeira relacionada ao empenho e dedicação do professor em explicar os conteúdos presente na (Tabela 22) a seguir.

Tabela 22 – Respostas dos Alunos - Questão 6 (1ª categoria)

Aluno	Respostas
1	... Porque existem poucos professores que ensinam a matemática de verdade.
3	... porque depende de cada professor.
7	..., não adianta dar a matéria e não explicar o conteúdo.
8	... porque é ele que ajuda com a matéria e também tirando dúvida de coisas que não entendemos.
11	... Mas ele, o professor, explica bem e passa matérias boas.
15	... porque tem professores que só passa as coisas e não explica.
17	... a influência de algum professor ajuda muito.
19	... porque alguns professores não sabem ensinar, não tem paciência. Alguns só sabem falar alto e alguns alunos não conseguem aprender.
20	... porque ele explica.
21	... tirando dúvidas e nos ensinando o certo.
22	... Não adianta dar matéria e não explicar
23	... que aprendizado é sim pela explicação do professor.
27	... tem professor que explica enquanto outros são chatos.
28	... porque explica bem.
30	... eles influenciam nós a aprender.

A atuação do professor não deve ser apenas de transmissor de informação, mas sim, como mediador e gerenciador do conhecimento. Segundo os PCN's o professor deve desempenhar o seu papel de mediador entre o conhecimento e o aluno independentemente da disciplina.

Desta forma, não é suficiente que o professor saiba o conteúdo de sua disciplina. Ele precisa interagir e conhecer o aluno. Sobre isto Libâneo (1998, p.29) afirma que o professor medeia a relação ativa do aluno com a disciplina, considerando os conhecimentos prévios trazidos pelo discente, valorizando seu potencial cognitivo, sua capacidade e interesse.

Desta forma, o papel do professor é de atuar comprometido com essa difusão do conhecimento, mas sempre explorando o conhecimento prévio do aluno, levando-o a pensar, criticar, para que se torne um indivíduo protagonista de sua aprendizagem. Cury (2003, p.127) afirma que “a exposição interrogada gera a dúvida, a dúvida gera o estresse positivo, e este estresse abre as janelas da inteligência. Assim formamos pensadores, e não repetidores de informações”.

Entretanto, para outros alunos a ação de aprender é fundamentada na afinidade ou a forma como o professor lida com os discentes. Assim, segundo esta concepção, a Tabela 23 apresenta as transcrições dos estudantes a respeito deste tema.

Tabela 23 – Respostas dos Alunos - Questão 6 (2ª categoria)

Aluno	Respostas
2	... pois se você gosta do professor irá aprender mais rápido e vai se esforçar para aprender.
8	Quando você gosta do professor, sente mais vontade de estudar.
18	Gosto que o professor seja divertido e ensine bem.
26	... Porque o professor é um exemplo para mim.
29	... pois cada um tem um jeito de ensinar. Uns é mais brincalhões e outros mais bravos.

Essa questão a respeito da afinidade têm acarretado muitas discussões e reflexões, já que a relação entre o aluno e o professor é de suma importância no processo de ensino-aprendizagem de qualquer disciplina.

Segundo Chacón (2003), há a necessidade de mudança nas relações afetivas do ensino de matemática, sobretudo por consequência da ação em que muitos professores têm promovido no processo de aprendizagem.

Sobre isto, Gadotti (1999) afirma que o professor não se deve colocar na posição de detentor do saber, mas sim por meio de uma postura dialógica e reflexiva sempre procurando cultivar e despertar a curiosidade dos alunos, mostrando-os a necessidade de aprender certos conceitos.

Nesta perspectiva, uma interação amistosa entre o professor e o aluno pode favorecer a condução da aprendizagem dos conceitos matemáticos. Entretanto, o trabalho docente deve sempre considerar o aluno protagonista da construção de sua aprendizagem conforme (HOLEC, 1981, p.3 apud PAIVA, 2006, p. 82) proporcionando-o a situações didático-pedagógicas para que exercite sua capacidade de pensar e buscar soluções para os problemas propostos.

Também se verifica uma terceira categoria que trata da falta de argumentação dos discentes sobre a possível influência ou não do professor no processo de ensino-aprendizagem deles.

Observando a todas as justificativas dos discentes a cerca da possível influencia docente no processo de ensino-aprendizagem dos discentes, a Tabela 24 apresenta a distribuição das respostas dos alunos pelo nível de argumentação que possuem desta definição:

Tabela 24 – Distribuição das respostas dos alunos por categoria da Questão 6.

Categorias	Número de alunos	Porcentagem
Por meio do empenho do professor pode favorecer a aprendizagem.	16	53 %
Relacionadas à afinidade e facilidade com a disciplina.	5	17 %
Ausência de argumentação	9	30 %

Dentre os alunos que responderam à questão, 70 % deles afirmam, de uma maneira geral, que o papel do professor em sala e aula é determinante no sucesso do aluno na aprendizagem da disciplina.

Diante desta constatação e segundo a literatura o professor de matemática deverá encarar a sua atuação como um elemento-chave do processo de ensino-aprendizagem. Sem a sua participação empenhada é impossível imaginar qualquer transformação significativa no sistema educativo. Daí a necessidade de uma formação científica e pedagógica que contemple a renovação de processos e o diálogo com os alunos no ato pedagógico. Com foco nesta tendência, Sá. Paiva (2012, p. 15) cita:

Queremos ainda destacar que a função do professor sempre foi e continuará sendo insubstituível, mesmo com tecnologias, métodos, manuais e programas supostamente adequados, só que tudo isso depende essencialmente da postura do professor, sem esquecer que tal trabalho docente depende também da forma de gestão e de coordenação da Escola, bem como do uso adequado de todos os fóruns de discussão – como os conselhos de classe – na busca de algo ainda não bem definido e para o qual não existem “receitas mágicas”.

Já para 30 % dos discentes, é averiguada a falta argumentação sobre o tema. Indício que preocupa, uma vez nota-se nestes discentes, pouco comprometimento em demonstrar suas impressões e sentimentos sobre os fatores que influenciam seu processo de ensino-aprendizagem.

5.2 Pré-teste, aplicação dos jogos e pós-teste

Nesta seção serão analisados os resultados do pré-teste e pós-teste efetuados pelos alunos.

É importante ressaltar que todos os resultados tratam de uma análise quantitativa com foco no processo de ensino-aprendizagem de equações do primeiro grau.

Inicialmente os trinta discentes individualmente realizaram um pré-teste na plataforma do Google Formulários dentro do laboratório de informática como já descrito anteriormente nos procedimentos metodológicos. Estes estudantes responderam a 10 questões, sendo nove relacionadas às equações do primeiro grau e uma atrelada a impressão deles sobre o pré-teste que acabaram de realizar.

O pós-teste obedeceu aos mesmos procedimentos adotados no pré-teste. Entretanto ele foi efetivado após a aplicação das atividades de ludicidade nas aulas de matemática sobre as equações do primeiro grau.

Deste modo, a primeira representação a seguir estabelece uma comparação dos resultados obtidos nas duas etapas. Esta comparação consiste em perceber o rendimento individual dos discentes no pré-teste e pós-teste. Os dados estão presentes na figura 1 que mostra o rendimento dos discentes no pré-teste quantitativo realizado na plataforma do Google Formulários sobre as equações do primeiro grau.

Figura 1 – Porcentagem de acertos das questões do pré-teste por aluno

Fonte: Elaborado pelo autor

Na Figura 1 pode-se perceber que dentre os 30 alunos investigados no pré-teste quantitativo sobre equações do primeiro grau, apenas 11 deles (37 %) apresentam um resultado satisfatório, ou seja, possuem um rendimento superior a 50 % de acerto. Também, é possível verificar que nove alunos evidenciam um rendimento inferior a 40 % e os demais discentes que apresentam resultado insatisfatório, alcançaram aproximadamente 45 % no total de acertos.

Com base nestes dados, a média geral de acertos dos discentes pesquisados no pré-teste é de 49,6 %. Estes resultados mostram um possível indicio de que os alunos, na sua grande maioria, possuem defasagens na aprendizagem dos conceitos sobre as equações do primeiro grau.

Diante destas constatações e de acordo com a revisão da literatura, entende-se que é adequada a aplicabilidade de jogos na aprendizagem das equações do primeiro grau, por ser uma ferramenta metodológica que pode influenciar positivamente no processo de ensino-aprendizagem dos discentes.

5.2.1 Percepções do aplicador na aplicação dos jogos

Sobre da proposta a pesquisa e alicerçado pela literatura, nesta seção será descrito as percepções e os fatos ocorridos durante a aplicação da ludicidade nas aulas de matemática sobre as equações do primeiro grau.

Inicialmente esclareceu-se aos discentes a proposta que participariam. Neste momento, de modo geral percebeu-se uma aceitação por parte dos alunos, apesar de alguns alunos não demonstrarem interesse.

A partir do início da realização das atividades do projeto, verificou-se nos alunos ansiedade em resolver as atividades. Também notou-se durante o processo de ensino aprendizagem a partir da ludicidade sobre as equações do primeiro grau, a formação de um clima agradável para o desenvolvimento deste processo. Os alunos, na grande maioria, demonstravam estar motivados e interessados em aprender.

O interesse era tanto que a frequência dos alunos não diminuiu durante o período da aplicação do projeto descrito. Talvez, um dos porquês da evasão escolar, esteja na falta de motivação durante as aulas.

Outro fato que chamou a atenção foi à diminuição da indisciplina, apesar dos alunos estarem distribuídos em grupos.

Observou-se também que as dificuldades encontradas pelos estudantes ao decorrer da aplicação são motivadas exclusivamente pelas características da disciplina.

Aliás, percebeu-se que os objetivos traçados inicialmente foram alcançados, uma vez que todos os discentes participaram efetivamente das aulas, trocando conhecimentos entre si e, em especial, os alunos demonstraram em suas argumentações e justificativas ao decorrer da aplicação dos jogos que desenvolveram as habilidades e competências necessárias para resolução de equações do primeiro grau.

5.2.2 Imagens dos jogos aplicados na pesquisa

Figura 2 – Imagens da aplicação do jogo da Memória de equações

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 3 – Imagens da aplicação do jogo do Dominó de equações

Fonte: Elaborado pelo autor

A Figura 4 mostra a comparação de rendimento dos alunos a respeito do pré-teste e pós-teste, após a aplicação dos jogos: Memória e Dominó.

Figura 4 – Comparação de rendimento dos discentes pesquisados no pré-teste e pós-teste

Fonte: Elaborado pelo autor

Na Figura 4 pode-se constatar o rendimento individual dos trinta alunos que realizaram a pesquisa. Nela, é possível observar o quanto cada discente apresentou ou não de melhora na aprendizagem do conceito de equação do primeiro grau.

Verifica-se na imagem, que apenas três alunos (10 %) apresentam um resultado inferior no pós-teste em relação ao pré-teste. Por outro lado, é possível perceber que há três estudantes com rendimento igual nas duas avaliações. Já os demais estudantes pesquisados, que correspondem exatamente a 80 %, demonstram melhora na sua aprendizagem sobre o tema mencionado e trabalhado por meio dos jogos.

Esta porcentagem oferece um possível indicio de que os alunos, após a aplicação dos jogos, conseguiram aprender e compreender de forma mais significativa os conceitos das equações do primeiro grau.

Com base nestes dados apresentados na figura 4 sobre o rendimento dos discentes no pré-teste e pós-teste percebe-se que dentre os trinta alunos pesquisados, seis deles evidenciam um rendimento insatisfatório na aprendizagem das equações do primeiro grau conforme a análise, após a aplicação da ludicidade. Este fato pode indicar que a utilização da ludicidade não favoreceu a aprendizagem desses alunos sobre as equações do primeiro grau. No entanto, os demais alunos que corresponde a 80% do resultado obtido, pode-se observar que o trabalho com jogos nas aulas de matemática sobre as equações do primeiro grau, favorece o desempenho dos alunos, na maior parte deles. Dessa maneira, entende-se que é apropriada aplicabilidade da ludicidade na aprendizagem das equações do primeiro grau. Entretanto, esse indicio não é garantia de uma aprendizagem significativa. Além do que o professor não deve limitar-se apenas a aplicação da ludicidade, mas sim deve buscar novas metodologias que se adequem ao perfil dos alunos e ao conteúdo estudado.

O segundo aspecto que se observa na análise dos dados, incide sobre a quantidade de acertos que cada discente obteve tanto no pré-teste quanto no pós-teste que é apresentado na Figura 5.

Figura 5 – Comparação da quantidade de acertos dos discentes em cada questão no pré-teste e pós-teste

Fonte: Elaborado pelo autor

Se por um lado é possível perceber que a questão seis não apresenta variação no resultado tanto do pré-teste quanto do pós-teste. Por outro, todas as demais questões que correspondem aproximadamente 89 % evidenciam um progresso no processo de ensino-aprendizagem, já que o percentual de acerto dos discentes é maior no pós-teste do que o pré-teste. Ou seja, os alunos conseguiram atingir um melhor rendimento na avaliação aplicada após a utilização da ludicidade na aprendizagem das equações do primeiro grau.

Diante desta constatação, podemos entender que o uso da ludicidade como instrumento no ato de ensinar pode favorecer ao aluno uma aprendizagem significativa.

Ausubel (1963) descreve que a natureza do processo da aprendizagem significativa está no relacionamento não arbitrário e substantivo de ideias simbolicamente expressas a algum fato relevante da estrutura de conhecimento do sujeito, ou seja, algo que já lhe é significativo e adequado para interagir com a nova informação. É desta interação que surge, para o aluno, os significados.

Assim, o conhecimento prévio é a variável determinante para a aprendizagem significativa, o aluno manifesta uma disposição para relacionar, de modo não arbitrário e não literal, à sua estrutura cognitiva, os significados que apreende a respeito dos métodos educativos. Este relacionamento é imprescindível para a construção do conhecimento.

Para tanto, é preciso buscar maneiras de relacionar, explicitamente, os conceitos

mais importantes do conteúdo da matéria aos aspectos especificamente relevantes da estrutura cognitiva do estudante.

Deste modo, corroborando com esta concepção e enfatizando a escolha desta pesquisa pela ludicidade como sendo uma das alternativas metodológicas existentes para alcançar uma aprendizagem significativa, Kishimoto (2009b, p. 37) menciona que “o uso de jogos potencializa a exploração e a construção do conhecimento”.

Ao dar continuidade na análise dos dados coletados na pesquisa quantitativa, nota-se que as médias de acertos das duas avaliações, calculada por meio das notas do pré-teste e do pós-teste, apresentam uma variação considerável como mostra a figura 6.

Figura 6 – Média de acertos dos discentes no pré-teste e pós-teste

Fonte: Elaborado pelo autor

A Figura 6 indica uma diferença de percentual na comparação entre a média geral do pré-teste com a do pós-teste, que corresponde ao valor de 23,7 %, já que no pré-teste os discentes alcançaram uma média de 49,2 % de acerto em quanto no pós-teste estes mesmos alunos obtiveram 72,9 % de acerto. Constata-se por meio destes resultados um possível progresso que provavelmente vincula-se a uma aprendizagem significativa das equações do primeiro grau. Pois conforme Ausubel (1978) e colaboradores, a aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo. Para Ausubel (1963, p. 58), “a aprendizagem significativa é o mecanismo humano, por excelência, para adquirir e

armazenar a vasta quantidade de ideias e informações representadas em qualquer campo de conhecimento”. Salientando ainda que o tipo mais comum de aprendizagem significativa é a aprendizagem do significado de símbolos ou do que representam. Acompanhando esta concepção, Duval (2003) enfatiza em sua premissa que para o desenvolvimento de uma teoria do conhecimento, ou melhor, para conhecer, é preciso dispor de um sistema de representações semióticas, para aprender. Em outras palavras, a representação desempenha um papel fundamental no ensino da matemática.

Nesta perspectiva, Duval (2003) menciona que “não se deve jamais confundir um objeto e sua representação”. Esse argumento citado é essencial para se entender a proposta de Duval e permite perceber o quanto a matemática é dependente das representações que utilizamos para acessá-la. Para ele, a conceitualização acontece quando o indivíduo é capaz de mobilizar instantaneamente um registro de representação semiótica do objeto matemático, escolhido entre os muitos que existem, de modo a favorecer a resolução de um dado problema. Esta condição é denominada por Duval (2003) de coordenação de registros de representação semiótica. A escolha, dentre os vários registros, é que levaria à distinção “essencial” do objeto matemático em relação ao seu registro de representação semiótica, ou seja, a distinção entre o representante e o representado. “A compreensão (integral) de um conteúdo conceitual repousa sobre a coordenação de ao menos dois registros de representação, e esta coordenação se manifesta pela rapidez e a espontaneidade da atividade cognitiva de conversão” segundo Duval (2003).

Diante destes pensamentos, o trabalho pedagógico do professor com essa disciplina é fundamental, já que ele deve proporcionar estratégias específicas para alcançar o desenvolvimento dos estudantes sempre atento a imensa variedade de representações semióticas existentes, de um mesmo objeto de matemático.

Por fim, nesta análise ainda encontra-se as impressões descritas pelos discentes após a realização do pré-teste e do pós-teste. Eles puderam escolher entre três sentimentos: fácil, médio ou difícil. Esta escolha fundamenta-se de acordo com sua percepção ao decorrer da realização do questionário como mostra a Figura 7.

Figura 7 – Porcentagem de discentes a respeito do nível de dificuldade encontrado no pré-teste e pós-teste

Fonte: Elaborado pelo autor

O resultado obtido indica que grande parte dos alunos no pré-teste apresenta baixo nível de proficiência em relação a essa disciplina. Esse fato é comprovado pelos 90 % dos discentes pesquisados não considerarem fácil o questionário aplicado. Entre esse percentual, 36,6 % deste universo consideram que o pré-teste estava difícil. Já os demais, que se aproxima de 53,3 % avaliaram como sendo de grau médio o nível de dificuldade. Destacamos ainda que apenas 10 % dos estudantes que participaram do pré-teste julgaram como sendo fácil sua resolução.

De acordo com estas impressões, e segundo a literatura, podemos perceber que o ensino da matemática é encarrado como sendo difícil. Esse discurso, que é muita das vezes, passado de geração em geração, acaba criando nos alunos aversão em aprender à disciplina. É claro, que o ensino da matemática precisa torna-se de fácil compreensão, no entanto não se deve pressupor que seja difícil. O que ocorre é que há vários fatores que dificultam a aprendizagem dos discentes. Dentre eles estão à capacitação inadequada dos professores, a metodologia tradicional com ênfase excessiva ao cálculo, a busca inadequada a novos recursos metodológicos, a falta de contextualização e a linguagem. Ainda, conforme a literatura a solução para essa problemática quanto à aprendizagem da matemática incidi, necessariamente, por uma disciplina ensinada de maneira associada às necessidades dos estudantes bem como, a associação do que está sendo ensinado com a sua

aplicabilidade. Vale ressaltar que não são todos os alunos que sentem dificuldade em matemática, fato que é percebido pelos 10% dos estudantes pesquisados que responderam ter facilidade na resolução do pré-teste. Para estes, a área de exatas mostra-se um universo repleto de desafios e mistérios a serem desvendados.

Os resultados do pós-teste, que foi efetivado após a aplicação da ludicidade com os alunos sobre as equações do primeiro grau aponta uma mudança na impressão do nível de dificuldade por parte dos discentes a respeito da avaliação. Nele observa-se que nenhum dos alunos considerou o pós-teste difícil, também é possível perceber uma elevação na porcentagem, passando de 10 % inicialmente para 23,3 % dos discentes que afirmam ter tido facilidade na resolução do teste. Já os demais alunos, 76,6 % consideraram o pós-teste de nível médio de dificuldade.

A introdução da ludicidade nas aulas sobre equações do primeiro grau sucedeu-se satisfatoriamente propiciando ao aluno progredir em seu desenvolvimento cognitivo, permitindo manifestar uma melhora no processo de ensino-aprendizagem, já que os jogos constituem uma forma interessante de propor situações, pois permitem que estas sejam apresentadas de modo atrativo, favorecendo a criatividade e a construção de estratégias de resolução na busca de soluções como aponta os PCNs (1998, p.47).

5.3 Análise após a aplicação dos jogos

5.3.1 Impressão dos alunos a respeito de sua aprendizagem após a aplicação dos jogos

Ao final da aplicação dos jogos propostos nesta pesquisa os discentes foram indagados a responder a seguinte questão: *Você acredita que após a aplicação da ludicidade nas aulas de matemática, favoreceu sua aprendizagem sobre as equações do primeiro grau? Por quê?* Buscou-se com esta questão para verificar se o uso da ludicidade como uma ferramenta metodológica propiciou aos discentes uma aprendizagem mais significativa sobre as equações do primeiro grau.

Dos 30 alunos que responderam a esta questão, 97 % deles demonstraram em suas argumentações aspectos favoráveis ao uso da ludicidade nas aulas para sua aprendizagem. Por consequência, a partir da categorização foi possível analisar a semântica dos alunos. Suas respostas foram transcritas nas Tabelas a seguir obedecendo a critérios de categorização. Conforme justificativas encontradas nos registros dos discentes quanto à relevância do uso da ludicidade nas aulas de matemática para a aprendizagem dos

conceitos das equações do primeiro grau classificamos em quatro categorias.

A Tabela 25 mostra a primeira categoria que aborda o prazer e a motivação dos alunos em realizar a atividade proposta.

Tabela 25 – Respostas dos Alunos - Questão 1 (1ª categoria)

Aluno	Respostas
4	Também foi mais divertido.
5	..., pois com jogos nos incentiva ainda mais.
7	..., nos incentiva.
9	... uma forma mais divertida
12	Eu achei muito legal.
13	... é mais interessante e mais divertido.
17	... porque é mais divertido
18	... muito legal...
20	... mais divertido.
21	melhor do que as aulas normais
23	a aula ficou mais divertida e não cansativa.
24	... porquê é mais divertido aprender matemática através dos jogos.
27	... podemos se divertir
30	... porque ficou mais divertido.

Buscando compreender a função do lúdico como recurso pedagógico, se percebe nas argumentações que as atividades lúdicas criam um ambiente de entusiasmo nos participantes. Este aspecto emocional faz da ludicidade um fator motivacional, capaz de gerar uma mudança no comportamento dos discentes demonstrando mais interesse e atração em aprender os conceitos. Aliás, conforme Kishimoto (1996) o lúdico é um instrumento de desenvolvimento da linguagem e do imaginário, por meio das ações espontâneas e naturais dos alunos. Ainda para ela, a inserção da ludicidade em sala de aula propicia um espaço de reelaboração dos conhecimentos por meio das interações existentes.

Deste modo, ao desenvolver lúdico no contexto escolar, nota-se nos alunos há existência de uma motivação intrínseca que possivelmente pode favorecer a aprendizagem. No entanto, apesar dos discentes sentirem prazer em realizar as atividades lúdicas, isto não

quer dizer, que haverá uma apropriação significativa dos conceitos.

Já a segunda categoria referente a esta questão está atrelada à facilidade de compreensão por parte dos discentes dos conceitos sobre equações do primeiro grau a partir do lúdico. Esses discentes salientam em suas justificativas que estão presentes na Tabela 26, que acreditam ter mais facilidade em aprender os conceitos após a aplicação dos jogos:

Tabela 26 – Respostas dos Alunos - Questão 1 (2ª categoria)

Aluno	Respostas
3	... fica muito mais fácil.
10	Aprendemos mais.
11	Fácil de aprender.
10	... muito interessante e fácil.
15	... mais fácil. Não tem aquela dificuldade.
16	... fácil de aprender.
18	... porque a gente pode aprender mais rápido com a brincadeira.
22	Também mais fácil.
25	... porque é um jeito mais fácil de aprender
26	... é mais fácil para aprender.

Analisando as justificativas dos discentes e ampliando os conhecimentos através das reflexões das nossas práticas, verifica-se que a inserção do jogo nas aulas não é um mero “passatempo” para distrair os alunos. Ao contrário, corresponde a uma profunda reflexão da prática pedagógica, buscando favorecer a aprendizagem do educando a partir da superação de suas dificuldades.

Aliás, as atividades lúdicas viabilizam a construção do conhecimento e podem ser de grande valia para o desenvolvimento do aluno, pois contribuem e enriquecem o desenvolvimento cognitivo dos discentes. Sobre esta concepção Antunes (2005) menciona que os jogos constituem um caminho para o conhecimento e para o desenvolvimento do raciocínio.

Deste modo, a inserção da ludicidade em sala de aula é uma ótima proposta pedagógica, porque fomenta um aprendizado de qualidade para o discente, mesmo

naqueles que apresentam alguma dificuldade na sua aprendizagem ou na aquisição do conhecimento, a partir do desenvolvimento das habilidades e competências fundamentais a serem trabalhadas.

Também nos registros da primeira questão se encontra alunos que demonstram em seus argumentos a importância do trabalho em grupo. Salientam a cooperação e a interação com os colegas sendo para eles uma forma de aprender. Por meio destes argumentos mencionados, constitui-se a terceira categoria que está descrita na Tabela 27 a seguir:

Tabela 27 – Respostas dos Alunos - Questão 1 (3ª categoria)

Aluno	Respostas
2	Eu gostei do jogo por causa de sentamos juntos e ajuda os outros.
6	... principalmente em grupo, pois assim todos se ajudam.
8	... ajudar os colegas.
14	... possibilita que os colegas se ajudem.
19	... porque cada pessoa em grupo ajuda se estiver errado. Uma atividade que todos participam.
28	Pois os amigos ajudam mais.
29	... pois os colegas ajudam quem tem dificuldade.

Verifica-se que embora o ato de brincar seja uma atividade espontânea, ele não é natural. O aprendizado dele se dá por meio das interações e do convívio com os outros. Assim, o educador ao desenvolver a ludicidade em sala de aula deve se preocupar em promover condições para que os alunos interajam com seus parceiros. Corroborando com esta afirmação Friedman (1996) considera que os jogos lúdicos permitem uma situação educativa de cooperação, ou seja, para ele quando alguém está jogando realiza ações de cooperação e de interação que estimulam a convivência em grupo. Aliás, segundo Antunes (2005) o lúdico favorece a interação com seus pares.

Assim, as interações do discente com o meio, faz com que ele se torne um ser ativo, que constrói seus conhecimentos por meio da exploração do ambiente, sendo capaz de superar desafios, uma vez que a relação entre parceiros e grupos, é um fator de avanço cognitivo.

Ainda, observando os registros elaborados pelos discentes sobre esta questão após a aplicação da ludicidade, é possível perceber uma quarta categoria a respeito do não favorecimento da ludicidade na aprendizagem das equações do primeiro grau.

Esta quarta categoria está presente na Tabela 28 em seguida contendo apenas uma única justificativa:

Tabela 28 – Respostas dos Alunos - Questão 1 (4ª categoria)

Aluno	Respostas
1	Mais ou menos, pois é muita pressão. Faz pensar mais rápido.

Reunindo as justificativas em relação à impressão dos discentes após a aplicação da ludicidade nas aulas de matemática na aprendizagem das equações do primeiro grau, a Tabela 29 apresenta a distribuição das respostas dos alunos pelo nível de argumentação que possuem desta questão.

Tabela 29 – Distribuição das respostas dos alunos por categoria da Questão 1.

Categorias	Número de alunos	Porcentagem
Relacionadas à motivação e o prazer a partir do uso da ludicidade.	12	40 %
Relacionadas a facilidade de compreensão por meio do lúdico	10	34 %
Cooperação e interação entre os discentes. para a aprendizagem	7	23 %
A pouca contribuição da ludicidade na aprendizagem.	1	3 %

Dentre os alunos que responderam à questão, 40 % deles associam a motivação promovida a partir da inserção dos jogos nas aulas com um fator preponderante para a iniciativa e o prazer de aprender os conceitos sobre equações do primeiro grau. Verifica-se

também que 30 % das argumentações referem-se a uma possível facilidade de compreensão por parte do estudante após o uso da ludicidade na aprendizagem das equações do primeiro grau. Outros sete alunos (23 %) desta análise, justificaram nas argumentações a cooperação e a interação entre os discentes com sendo o principal aspecto que favoreceu a aprendizagem do conceito trabalhado em sala de aula por meio do lúdico. Ainda, apenas um aluno (3 %) justificou em sua argumentação que a utilização da ludicidade não favoreceu totalmente sua aprendizagem sobre as equações do primeiro grau.

Estas porcentagens foram calculadas em relação ao número de alunos (30) que responderam à questão.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na busca de respostas para os questionamentos que deram início a esta pesquisa, e de acordo com a fundamentação teórica adotada, a análise dos resultados mostra a validade no uso de jogos nas atividades em sala de aula sobre as equações do primeiro grau. A partir desta análise processada, podem-se delinear considerações relevantes ao investigar o processo de rendimento e desenvolvimento cognitivo dos alunos por meio da aplicação dos jogos.

Primeiramente, nota-se que o uso de jogos na aprendizagem das equações do primeiro grau, quando realizada sob orientação definida e com intencionalidade, pode promover um contexto estimulador e desafiante para a formação do pensamento do indivíduo. Este ambiente pode ser capaz de desencadear nos alunos a construção e/ou resgate de conceitos e habilidades matemáticas. Pois, os jogos podem dar sentido e possibilitar a aproximação dos alunos ao conhecimento matemático de maneira prazerosa e significativa.

Percebe-se que o jogo é um instrumento facilitador da aprendizagem, pois mobiliza a dimensão lúdica para a resolução de problema, disponibilizando ao aluno aprender, mesmo que a formalização e a sistematização do conceito seja posteriori ao jogo.

Além desses aspectos apresentados, observam-se na análise qualitativa realizada por meio das grelhas sobre os sentimentos e impressões dos discentes a respeito do ensino de matemática, que algumas variáveis podem influenciar o processo de ensino-aprendizagem dos conceitos. Entre as mais citadas estão, por exemplo, a falta de empenho de ambos os lados do processo educativo, a falta de afinidade entre as partes e perspectivas melhores de futuro profissional, entre outras descritas na categorização.

Outro indício é que os jogos favoreceram o desenvolvimento cognitivo dos educandos em relação à aprendizagem quantitativa das equações do primeiro grau é a variação de rendimento. De acordo com a análise dos resultados esta diferença é de 23 %, a qual varia dos quase 50 % para perto de 73 % na média geral de acertos dos pesquisados.

Ainda segundo a análise do questionário quantitativo, verificou-se que o jogo espontâneo assumiu um caráter pedagógico/didático, apresentando elementos favoráveis à sua aplicação educacional. A afirmação é constatada pela análise da última questão que retrata a impressão dos discentes em relação ao grau de dificuldade da avaliação. É possível verificar nestes resultados que apenas 10 % dos alunos consideraram fácil o nível

do pré-teste enquanto no pós-teste aproximadamente 23 % dos estudantes. Além do que, no pós-teste nenhum aluno considerou o nível do questionário difícil como havia ocorrido no pré-teste (37 %).

Nas situações com os jogos, notou-se que os alunos, de uma maneira geral, estiveram envolvidos na realização dos jogos propostos. Inclusive aqueles discentes que são indisciplinados nas aulas tradicionais se manifestaram favoráveis, participando ativamente, contribuindo com o grupo, propondo soluções, efetuando cálculos e analisando as possíveis possibilidades. Estas ações revelaram a provável contribuição que o interesse pela atividade pôde oferecer, pois, enquanto os alunos se envolviam na execução dos jogos e se mostravam receptivos aos desafios que a atividade lúdica propunha sobre as equações do primeiro grau, observou-se o desenvolvimento das habilidades e competências sobre o conceito a ser ensinado a partir das discussões e análises de possibilidades elaboradas pelos discentes.

Ao mesmo tempo, o processo de intervenção pedagógica realizada pelo pesquisador no decorrer das atividades lúdicas desenvolvidas mostra-se essencial para a sistematização do conceito de equações do primeiro grau. Nas inúmeras indagações efetuadas por ele, observou-se na grande maioria dos alunos, o resgate dos conceitos já construídos sobre as equações do primeiro grau, já em outros potencializou o seu aprendizado sobre o conteúdo desenvolvido nas situações de jogo.

Do mesmo modo, os alunos mostram um desenvolvimento nos procedimentos de cálculo mental que foram sendo construídos a partir da resolução dos problemas de jogo, em especial, nas argumentações dos possíveis resultados para as incógnitas do jogo. Os discentes foram capazes de definir padrões e estabelecer relações algébricas abstratas, a partir das regularidades existentes, na medida em que articularam suas estratégias no decorrer do jogo.

Constatou-se ainda que os registros elaborados pelos alunos representou um momento importante na aplicação dos jogos. Além de revelar as estratégias adotadas pelos discentes, ou seja, suas decisões, o registro também implicou em uma reflexão por parte dos alunos sobre as suas próprias estratégias tomadas e dos demais colegas, permitindo-os a generalização a partir da observação de uma regularidade e proporcionando a sistematização do conceito sobre as equações do primeiro grau.

Enfim, as contribuições apontadas por esta pesquisa demonstram que o jogo, em particular: Memória e Dominó de equações, quando explorado pelo discente com cuidado

pode ser um recurso eficiente nas aulas de matemática sobre as equações do primeiro grau, podendo incentivar a construção ou resgatar os conceitos a serem ensinados favorecendo o processo de abstração e a sistematização.

7 PRODUTOS DECORRENTES DESTE PROJETO

7.1 Jogo da Memória de equações

Figura 8 – Fotografia do jogo da Memória de equações

Fonte: Elaborado pelo autor

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L.W et al. **Modelagem matemática na Educação Básica** – São Paulo: Contexto, 2012.
- ALMEIDA, P.N. **Educação lúdica: técnicas e jogos pedagógicos**. São Paulo: Loyola, 1995.
- ANTUNES, C. **A linguagem do afeto: como ensinar virtudes e transmitir valores**. Campinas: Papirus, 2005.
- ANTUNES, C. **Jogos para estimulação das múltiplas inteligências**. 10. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.
- AUSUBEL, D.P. **The psychology of meaningful verbal learning**. New York: Grune and Stratton, 1963.
- AUSUBEL, D.P. **Educational psychology: a cognitive view**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.
- AUSUBEL, D.P. **Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo**. México: Editorial Trillas, 1976.
- AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.
- AZENHA, M.G. **Construtivismo de Piaget a Emília Ferreiro**. São Paulo: Ática, 1994.
- BARCO, L. **Onde anda a imaginação. Superinteressante**. Maio de 1998.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2009.
- BARRIOS, O.; TORRE, S.L. **O curso de formação para educadores**. São Paulo: Madras, 2002.

BATLLORI, J. **Jogos para treinar o cérebro**. Tradução de Fina Iñiguez. São Paulo: Madras, 2006.

BELLAN, Z.S. **Andragogia em ação**: como ensinar adultos sem se tornar maçante. Santa Barbara d'Oeste, SP: SOCEP Editora, 2005.

BORBA, V.R.S.; SPAZZIANI, M.L. Afetividade no contexto da Educação Infantil. GT: Educação de Crianças de 0 a 6 anos. I n° 30ª REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 30,2005, Caxambu. Disponível em: <http://30reuniao.anped.org.br/trabalhos/GT07-3476--Int.pdf> Acesso em: 08 abr. 2016.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2003, p. 22-23.

BRASIL. Lei 9.394 - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, 1996. Ministério da Educação e Cultura/Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BROUGÈRE, G. **Jogo e educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

CESAR, M. Cultural diversity and regulatory dynamics of participation between schools and families. In P. MARSICO, P.; KOMATZU, K. K.; A. IANNACCONE, A. (Eds.), **Crossing boundaries: Intercontextual dynamics between family and school**. Charlotte, NC: Information Age Publication. 2011

CHACÓN, M. I. **Matemática emocional**: os afetos na aprendizagem matemática. Porto Alegre: Artmed, 2003.

CURY, A.J. **Inteligência multifocal**: análise da construção dos pensamentos e da formação de pensadores. São Paulo: Cultrix, 1998.

CURY, A. J. **Pais brilhantes, professores fascinantes**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

D'AMBROSIO, U, WEIL, P., CREMA, R. **Rumo à nova transdisciplinaridade**: sistemas abertos de conhecimento. São Paulo: Summus Editorial, 1993. 175p.

DUVAL, R. **Semiósis e pensamento humano**: registro semiótico e aprendizagens intelectuais. São Paulo: Livraria da Física, 2009 p. 7-110.

_____. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. In: MACHADO, S. D.A. (Org.). **Aprendizagem em matemática**: registros de representação semiótica. Campinas: Papirus, 2003, p.11-33

EMERIQUE, P. S. Isto e aquilo: jogo e “ensinagem” matemática. In: BICUDO, M. A. V. (org.) **Pesquisa em Educação Matemática**: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999. cap.11, p.185-198.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

FERRÉS, J. Pedagogia dos meios audiovisuais e pedagogia com os meios audiovisuais. In SANCHO, J. M. **Para uma tecnologia educacional**. Porto Alegre: ArtMed, 1998. p. 127-155.

FLORES, C. R. Registros de representação semiótica em matemática: história, epistemologia, aprendizagem. **Bolema**, Rio Claro, v. 19, n. 26, p. 77-102, 2006.

FRIEDMANN, A. **Brincar, crescer e aprender**: o resgate do jogo infantil. São Paulo. Moderna, 1996

GADOTTI, M. História das idéias pedagógicas. 7. ed. São Paulo: Ática, 1999.

GIARDINETTO, J.R.B. **Matemática escolar e matemática da vida cotidiana** – Campinas, SP: Autores Associados, 1999. (Coleção polêmicas do nosso tempo: v.65).

GRANDO, R. C. **O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem da matemática**. Dissertação de Mestrado. Campinas: Unicamp, 1995.

GANDRO, R.C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula 2000**. Tese. (Doutorado) - Universidade de Campinas. Campinas: Unicamp, 2000.

GRANDO, R.C. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.

GROENWALD, C. L. O; FILIPPSEN, R. M. J. O meio ambiente e a sala de aula: a função polinomial de 2º grau modelando o plantio de morangos. **Educação Matemática em Revista**, v. 9, n. 12. p. 21-29, jun. 2002.

GROENWALD, C.L.O.; TIMM, U.T. **Utilizando curiosidades e jogos matemáticos em sala de aula.** Disponível em: [http://paginas.terra.com.br/educacao/calculo/artigos/professores/utilizando jogos.htm](http://paginas.terra.com.br/educacao/calculo/artigos/professores/utilizando_jogos.htm). Acesso em: 07 maio 2015.

GUILLON, A. B. B. **Reeducação: qualidade, produtividade e criatividade: caminho para a escola excelente no século XXI.** São Paulo: Makron Books, 1994.

GUZMÁN, M. de. **Aventuras matemáticas.** Barcelona: Labor, 1986.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens: o jogo como elemento;** São Paulo: Perspectiva, 2007.

KELLY, G. A. **The Psychology of Personal Constructs.** New York. W.W. Norton and Co. Inc., 1955. V.1 e 2.

KISHIMOTO, T. M. (Org.) **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação.** São Paulo: Cortez, 1996.

KISHIMOTO, T.M. O jogo e a educação infantil. In: KISHIMOTO, TizukoMorchida (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação.** 4 ed. São Paulo: Cortez, 2000. p.13-43.

KROEMER, M. **Quando brincar é aprender...** São Paulo, Brasil: Edições Loyola, 2007.

LIBÂNEO, J. C.. **Didática.** 13 Ed. São Paulo: Cortez, 1994.

LIMA, L.M.S. Motivação em sala de aula: A mola propulsora da aprendizagem. In: SISTO F,F; OLIVEIRA, G.C; FINI,L.D.T.(Orgs.) **Leituras de psicologia para formação de professores.** Rio de Janeiro. Vozes, 2000.p. 148-261.

LURIA, A.R., LEONTIEV, A.N. e VIGOTSKY. L.S. e outros. **Psicologia e pedagogia: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento.** Trad. Rubens Eduardo Frias. 1ª. Ed. São Paulo: Ed. Moraes Ltda. 1991

MACEDO, L. **Ensaio construtivistas.** São Paulo: Casa do Psicólogo, 1989.

MACEDO. L. **Aprender com jogos e situações-problema.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

MACHADO, N. J. et al. Jogos no Ensino da Matemática. **Cadernos de Prática de ensino – Série Matemática**. São Paulo: USP, v.1, n.1, 1990.

MELLO, G.N. **Autonomia da escola**: possibilidades, limites e condições. Brasília: Ipea, 1991.

MORALES, P. **A relação professor-aluno**: o que é, como se faz. 6. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2006.

MOURA, E. **Psicopedagogia infanto-adolescente**: puberdade e adolescência. São Paulo: Cultura. S.A, 1995.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, António (Org.). **Os professores e a sua formação**. 2. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995. p.13-33.

PAIVA, V. L .M. Autonomia e complexidade. **Linguagem & Ensino**. Pelotas, v. 9, n 1, p. 77-127, 2006.

PARRA, C. **Didática da matemática**: reflexões psicopedagógicas. Porto Alegre: Artmed, 1996.

PETRUCCI, V.B.C.; BATISTON, R.R. Estratégias de ensino e avaliação de aprendizagem em contabilidade. In: PELEIAS, Ivam Ricardo. (Org.) **Didática do ensino da contabilidade**. São Paulo: Saraiva, 2006.

PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

PRADO, I. G. **Ensino de Matemática**: O Ponto de Vista de Educadores e de seus Alunos sobre Aspectos da prática pedagógica. Rio Claro 2000. 255f. Tese (Doutorado) – Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociência e Ciências exatas (UNESP), Rio Claro, 2000.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**: um enfoque do método matemático. Tradução e adaptação: Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1994.

REIS, J.B.A. **O conceito de tecnologia e tecnologia educacional**. Disponível em: http://alb.com.br/arquivomorto/edicoes_anteriores/anais17/txtcompletos/sem16/COLE_932.pdf. Acesso em: 07 Out. 2015.

RÊGO, R.G.; RÊGO, R.M. **Matemática ativa**. João Pessoa: Universitária/UFPB, INEP, Comped: 2000.

SÁ, L.P; PAIVA, A.M.S. **O papel do professor...** Disponível em: magiadamatematica.com/diversos/textos/02-o-papel-do-professor.pdf. Acesso em: 16 maio 2012.

SANCHEZ, J.N.G. **Dificuldades de aprendizagem e intervenção psicopedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

SANTOS, J.C. **Processos participativos na construção do conhecimento em sala de aula**. Cáceres, MT: UNEMAT Editora, 2003.

SANTOS, S.M, P. **O lúdico na formação do educador**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1999.

SILVA, C. O. **A concepção de alunos do ensino médio sobre a matemática em uma escola pública do município de Porto Alegre 2008**. Trabalho de Conclusão do Curso (Licenciatura Plena em Matemática). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

SIQUEIRA, A.M.O.; NETO, D.D.S.; FLORÊNCIA, R. **A Importância da afetividade da aprendizagem dos alunos**. Faculdade de Ciências, Educação e Teologia do Norte do Brasil. 2011. Disponível em: <http://www.faceten.edu.br/Importancia%20da%20afetividade%20na%20aprendizagem.pdf>. Acesso em: 14 maio 2016.

SKOVSMOSE, O.; BORBA, M. Research methodology and Critical Mathematical Education. In: VALERO, P. and ZEVENBERGEN, R. (eds.) **Researching the sociopolitical dimensions of mathematics education: issues of power in theory and methodology**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2004. p. 207-226.

SMOLE, K.S.; DINIZ, M.I.; MILANI, E. **Cadernos do Mathema. Jogos de matemática do 6º ao 9º ano**. Porto Alegre: Artmed 2007.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

VASCONCELLOS, C.S. **Para onde vai o professor? Resgate do professor como sujeito de transformações**. São Paulo: Libertad, 1998

VYGOTSKY, L. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

ZABALA, A. **A prática educativa:** como ensinar. Porto Alegre: Editora Artmed, 1998

APÊNDICES

APÊNDICE A: Pesquisa qualitativa - Impressões e sentimentos dos alunos em relação à matemática

Pesquisa das impressões e sentimentos dos alunos em relação à matemática.

Se possível e caso queira, justifique sua resposta.

Nome do pesquisado: _____ Idade _____

Questão 1.

Você gosta de estudar? Por quê?

Questão 2.

Você gosta de estudar matemática? Por quê?

Questão 3.

A Matemática é difícil? Por quê?

Questão 4.

A Matemática é útil no dia a dia? Por quê?

Questão 5.

Você conhece outra forma de estudar matemática além da sala de aula? Qual?

Questão 6.

Você acredita que seu o aprendizado é influenciado pelo professor? Por quê?

Obrigado pela participação e empenho nesta pesquisa.

APÊNDICE B: Pesquisa Quantitativa - Pré-teste e Pós-teste

Colégio São Joaquim x RM Portal Versão 12.1.12 x Formulários Google: crie x Questionário - Equações do primeiro grau

← Questionário - Equações do primeiro grau

PERGUNTAS RESPOSTAS 30

Questionário - Equações do primeiro grau

Pré-teste

Nome completo *

Texto de resposta curta

1) Quanto deve ser o valor de x para que a balança esteja em equilíbrio? *

☐ 100 gramas
☒ 150 gramas
☐ 200 gramas
☐ 1350 gramas

Título da imagem

2) Dois corintianos, um de 37 kg e outro de 40 kg equilibram três palmeirenses * numa gangorra. Um dos palmeirenses pesa 32 kg e os outros dois são irmãos, e têm pesos iguais. Quanto pesa um dos palmeirenses que são irmãos?

☒ 22,5 kg
☐ 44 kg
☐ 54,5 kg
☐ 109 kg

3) Observe:

$$\begin{aligned} \text{🍏} + \text{🍏} + \text{🍏} &= 30 \\ \text{🍏} + \text{🍌} + \text{🍌} &= 18 \\ \text{🍌} - \text{🥥} &= 2 \\ \text{🥥} + \text{🍏} + \text{🍌} &= ?? \end{aligned}$$

Segundo o esquema abaixo, cada fruta representa um valor. Assim qual o valor total desconhecido da última sequência? *

- ☐ 8
- ☐ 12
- ☒ 15
- ☐ 20

4) Um prêmio de 12.000,00 foi oferecido aos 3 primeiros colocados num concurso de contos. O segundo colocado recebeu 1.000,00 a mais que o terceiro e Pedro, primeiro colocado, recebeu o dobro do prêmio do segundo. O prêmio de Pedro, em reais foi: *

- ☐ 3250 reais
- ☐ 4500 reais
- ☐ 5250 reais
- ☒ 6500 reais

5) Resolva a equação: $3x - 3 = 18$

☒ Múltipla escolha

- ☐ 21
- ☐ 15
- ☒ 7
- ☐ 5

6) Leia com atenção:

(Saresp - SP) Na tabela abaixo tem-se o resultado da produção de uma máquina, em certo período de funcionamento ininterrupto.

Período de tempo analisado	Número de peças produzidas
das 7h às 8h	300
das 7h às 9h	600
das 7h às 10h	900
das 7h às 11h	1 200
das 7h às 12h	1 500

Se t representa o número de horas de funcionamento da máquina e n representa o número de peças produzidas nesse período de tempo, é verdade que:

- a) $n = 2t$ c) $n = t + 300$
 b) $n = 300t$ d) $n = 3t + 100$

Qual alternativa corresponde a situação descrita? *

- ☐ A
☒ B
☐ C
☐ D

7)

(Saresp - SP) Na promoção de uma loja, uma calça e uma camiseta custam juntas R\$ 55,00. Comprei 3 calças e 2 camisetas e paguei o total de R\$ 140,00. O preço de cada calça e de cada camiseta, respectivamente, é:

- a) R\$ 35,00 e R\$ 20,00
 b) R\$ 20,00 e R\$ 35,00
 c) R\$ 25,00 e R\$ 30,00
 d) R\$ 30,00 e R\$ 25,00

Pergunta *

- ☐ A
☐ B
☐ C
☒ D

8)

(Saresp-SP) Narjara fez uma tabela relacionando a área da superfície a ser pintada, o tempo gasto para pintar essa superfície e a quantidade de tinta.

Área (m ²)	Tempo (h)	Tinta (L)
10	2	1
40	8	4
80	16	8

Para pintar uma superfície de 200 m², o tempo e a quantidade de tinta gastos pela Narjara são, respectivamente:

- a) 10h e 20 L c) 20h e 20 L
b) 20h e 30 L d) 40h e 20 L

Pergunta *

- ☐ A
☐ B
☐ C
☒ D

9) Qual a alternativa correta da seguinte situação:

Se $2x - 5 = 9$, então $3x + 2$ é igual a:

- a) 44 c) 23
b) 14 d) 16

Pergunta

Múltipla escolha

- ☐ A
☐ B
☒ C
☐ D

10) Segundo suas impressões, este questionário pode ser classificado em? *

- ☐ Fácil
☐ Médio
☐ Difícil

APÊNDICE C: Plano de aula - Jogo da Memória de equações do 1º grau

Atividade: Jogo da Memória das equações do 1º grau por meio da ludicidade

Conteúdo: Equação do 1º grau

Ano: 8º ano do Ensino Fundamental II.

Tempo estimado: Quatro aulas

Objetivo: Trabalhar os conceitos de equações do 1º grau e sua aplicação a partir de uma metodologia baseada no uso de jogos matemáticos.

Materiais: Laboratório de informática, retroprojektor, TNT, Eva, cola quente, papel cartão.

Desenvolvimento:

Inicialmente em sala de aula apresentar a proposta aos discentes sobre o uso de jogos matemáticos com uma ferramenta facilitadora no processo de ensino–aprendizagem. Durante a apresentação, exibir um vídeo sobre a importância das equações no cotidiano.

Em seguida levar os discentes ao laboratório de informática para realização um pré-teste contendo dez questões sobre equações do 1º grau na plataforma do Google formulários. Ela, a plataforma, possibilita em tempo real o rendimento geral e individual dos alunos.

Após, retornar para sala de aula e dividir os alunos em equipes de forma aleatória. Com os grupos formados, explicar a todos a confecção do jogo da memória.

Cada grupo será responsável por uma etapa na confecção do jogo. Um grupo irá recortar papéis cartões em formato retangular com dimensões 25 cm de comprimento por 15 cm de altura. Outro grupo ficará responsável pela confecção dos números e letras já descritas pelo professor a partir do recorte dos Eva's. Os demais grupos iram colar com cola quente os números e as letras nos papéis cartões para formação das expressões algébricas (equações do 1º grau) descritas pelo professor. Também deveram colocar velcro no TNT e nos papéis cartões já estiverem com as expressões montadas.

Na aula seguinte com o jogo pronto, o professor primeiramente irá separar os grupos para iniciar o jogo. Depois dos grupos separados, o professor irá virar todas as cartelas para que os grupos possam observar as equações do 1º grau e as possíveis soluções. Eles, os grupos, terão vinte e cinco minutos para solucionar as equações contidas nas cartelas e encontrar os resultados.

Após este tempo, todas as cartelas serão viradas para que os grupos de um em um encontre o par (expressão e solução).

Será sorteado com um dado o grupo que irá começar o jogo. Eles, os grupos, devem

virar duas cartelas. Quando as cartelas representarem à equação e a solução da mesma a equipe irá fazer 10 pontos. Aliás, a equipe que demonstrar no quadro a resolução da expressão retirada ganhará mais 10 pontos. Sempre deverá passar a vez para a próxima equipe, mesmo que acerte a equação. Ganha o jogo o grupo que obtiver mais pontos ao final.

Ao final do jogo, os alunos serão levados novamente à sala de informática para realizarem um pós-teste no mesmo formato do pré-teste aplicado na plataforma do Google formulários, com o propósito de avaliar o processo ou não da aprendizagem após o uso do jogo.

APÊNDICE D: Plano de aula - Jogo Dominó de equações do 1º grau

Atividade: Uso do jogo do dominó para aprendizagem de equações do 1º grau, por meio da ludicidade.

Conteúdo: Equações do 1º grau

Ano: 8º ano do Ensino Fundamental II.

Tempo estimado: Quatro aulas

Objetivo: Trabalhar os conceitos de equações do 1º grau por meio do uso de jogos matemáticos.

Materiais: Laboratório de informática, retroprojetor, papel cartão, Eva e TNT.

Desenvolvimento:

Inicialmente pedir aos discentes que forme grupos aleatoriamente para confecção e aplicação do jogo. Em seguida, levar os discentes ao laboratório de informática para responderem o questionário (pré-teste) contendo cinco questões sobre equações do 1º grau na plataforma do Google formulários.

Após responder o questionário, retornar à sala de aula e instruir os alunos na construção do jogo da memória. Cada grupo ficará responsável por uma etapa da confecção. Um grupo irá construir as peças do jogo com papel cartão nas dimensões de 30 cm de comprimento por 15 de altura. Outro grupo irá confeccionar os números e as letras já descritas pelo professor para construção das equações. Os demais grupos irão ajudar na confecção das peças do dominó colando com cola quente as letras e números para formar as equações e soluções definidas pelo professor. Também irão colar velcro no TNT que servirá de plataforma para encaixar as peças durante a aplicação do jogo.

Na aula seguinte, após a confecção do jogo pelos grupos, o professor inicialmente pedirá para que os alunos se agrupem para iniciar o jogo. Logo em seguida, o professor irá explicar as regras que consistem em:

A primeira peça será colocada pelo professor;

Em seguida, serão misturadas as peças e cada grupo irá escolher sete peças;

Após, será jogado um dado para escolher qual grupo irá começar o jogo;

Os grupos devem responder a equação contida na primeira peça colocada pelo professor para encontrar a solução e perceberem se ela, a solução, está no seu grupo. Ou se no grupo há alguma equação que tem como solução a resposta da peça colocada pelo professor.

Quando um dos grupos colocar a peça que completa a primeira colocada pelo professor tanto do lado esquerdo quanto do lado direito, o próximo grupo a jogar é aquele que estiver do lado deste no sentido horário.

Caso este grupo tenha a peça ele deve colocá-la. Se isto, não ocorrer passa a vez para o próximo grupo sempre no sentido horário.

Só pode colocar uma peça de cada vez.

Ganha o jogo a equipe que conseguir colocar todas as peças no tabuleiro do dominó primeiro.

Depois da aplicação do jogo, o docente irá propiciar um momento de avaliação dos discentes no laboratório de informática. Eles, os alunos, irão responder novamente o questionário (pós-teste) na plataforma do Google formulários com o propósito de averiguar e quantificar o progresso no processo de ensino-aprendizagem sobre as equações do 1º grau com o uso de jogos matemáticos.