

JOSÉ MILTON CANUTO DOS SANTOS

**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: a contribuição dos
jogos matemáticos na prática do ensino e da
aprendizagem da Matemática no Ensino Médio**

**Orientadora: Ada Augusta Celestino Bezerra
Co-orientador: Óscar Conceição de Sousa**

**Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias
Instituto de Educação**

**Lisboa
2012**

JOSÉ MILTON CANUTO DOS SANTOS

**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: a contribuição dos
jogos matemáticos na prática do ensino e da
aprendizagem da Matemática no Ensino Médio**

Dissertação apresentada para a obtenção do grau
de Mestre em Ciências da Educação no Curso de
Mestrado em Ciências da Educação pela
Universidade Lusófona de Humanidades e
Tecnologias.

Orientadora: Prof.^a Doutora Ada Augusta
Celestino Bezerra

Co-orientador: Prof. Doutor Óscar Conceição de
Sousa

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Instituto de Educação

**Lisboa
2012**

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha querida mãe a vida, por ter ensinado os valores morais, o caminho para me tornar um cidadão com dignidade, o gosto pelo estudo e por ter me ensinado a lutar, com honra, pelos meus ideais.

Aos meus queridos alunos que participaram ativamente como sujeitos da investigação, ficando horas e mais horas participando dos momentos experimentais, **meu eterno amor.**

A todos os professores que ministraram suas disciplinas no decorrer do Curso de Especialização em Educação, Desenvolvimento e Políticas Educativas, com acesso ao Mestrado em Ciências da Educação. Graças a todos vocês conseguir construir este trabalho.

A minha orientadora, Prof.^a. Doutora Ada Augusta Celestino, pela orientação, compreensão, paciência, atenção e além tudo a confiança que depositou para que tudo ocorresse de forma significativa.

Aos colegas que conviveram durante a realização do Curso, pelo constante apoio, incentivo e carinho, guardarei todos os momentos que passamos em prol de um crescimento profissional, a todos vocês, obrigado.

Aos membros da banca examinadora, pela paciência, disposição e contribuições.

Agradeço a todas as pessoas que contribuíram de forma direta ou indiretamente para que esse tão sonhado trabalho dissertativo viesse a fazer parte da minha história de vida.

Obrigado a todos pelo incentivo ao ingresso ao mestrado.

RESUMO

O presente trabalho trata do tema Educação Matemática, cuja pesquisa fundante está relacionada à contribuição dos jogos matemáticos na prática do ensino e da aprendizagem da Matemática no Ensino Médio, tendo como campo de estudo o Curso Técnico Integrado de Eletrotécnica do IFS – Campus Aracaju. Nesse contexto, foi trabalhado, sistematicamente, um jogo matemático em uma das turmas do 3º ano, onde seriam estudados os conceitos: equação geral da reta e pontos pertencentes a uma reta. O jogo matemático desenvolvido durante a intervenção de ensino, no âmbito de uma pesquisa-ação, considerada também uma pesquisa quase experimental, teve como base o dominó convencional. A partir dele construímos as peças do jogo (tabuleiro, baú, fichas, tabelas, cartões, caixas), materiais necessários para a aplicação do jogo, além das regras. O jogo construído foi chamado de ‘Dominó Reta’. O marco teórico foi construído como suporte necessário, levando-se em conta a contribuição de teóricos que já haviam desenvolvido pesquisa, nesta área, com jogos pedagógicos, além de sua importância em diversos aspectos no contexto educacional. O objetivo do presente estudo foi investigar até que ponto os jogos matemáticos interferem na prática do ensino e da aprendizagem da Matemática do 3º ano do Ensino Médio Integrado ao Curso de Eletrotécnica. A amostra foi constituída por 40 sujeitos: 20 alunos que fizeram parte do Grupo Experimental (GE) do curso citado; 8 alunos do Curso Integrado de Eletrônica e 12 do curso de Construção Civil, formando o Grupo Controle. O procedimento metodológico utilizado foi a avaliação diagnóstica - pré-teste – aplicada aos dois grupos; depois a intervenção de ensino aplicada junto ao GE e, ao mesmo tempo, a observação realizada por 3 professores convidados do IFS, sob registro no diário de bordo. Posteriormente, realizou-se o segundo diagnóstico avaliativo - pós-teste - aplicado aos dois grupos, finalizando com a aplicação do questionário junto ao GE. Os dados coletados foram analisados e discutidos, ensejando as considerações finais que apontam para as possibilidades didáticas dos jogos matemáticos. A pesquisa revelou melhor desempenho percentual no pós-teste do GE, apresentando, também, no diagnóstico, alicerçado em respostas do questionário aplicado aos alunos, a satisfação significativa quanto ao desenvolvimento do ensino da Matemática usando o elemento jogo.

Palavras-chave: Educação Matemática. Intervenção de Ensino. Jogo. Aprendizagem.

ABSTRACT

This paper deals with the topic Mathematics Education, whose research is related to the founding contribution of mathematical games in the practice of teaching and learning of mathematics in high school, and as a field of study Technical Course Integrated Electrical IFS - Campus Aracaju. In this context, we worked systematically, a math game in one of the classes of the 3rd year, where the concepts were studied: general equation of the line and points belonging to a line. The math game developed during the teaching intervention, as part of an action research, also considered a quasi-experimental research, was based on the conventional domino. From it we construct the game pieces (tray, bag, chips, tables, cards, boxes), materials needed for the implementation of the game, beyond the rules. The game was built called 'Straight Dominoes'. The theoretical support was constructed as necessary, taking into account the contribution of theoretical research that had already developed in this area, with educational games, in addition to its importance in various aspects in the educational context. The aim of this study was to investigate the extent to which mathematical games interfere with the practice of teaching and learning mathematics in the 3rd year of high school Integrated Course Electrotechnics. The sample consisted of 40 subjects: 20 students who participated in the Experimental Group (EG) cited the course, 8 students of Electronics and Integrated Course 12 Course of Construction, forming the control group. The approach used was the diagnostic evaluation - pre-test - applied to both groups, then the educational intervention implemented by the GE and at the same time, the observation made by 3 teachers invited the IFS, on record in the logbook. Later, there was the second diagnostic evaluation - posttest - applied to two groups, ending with the questionnaire with the GE. The collected data were analyzed and discussed, allowing for final considerations that point to the possibilities of teaching mathematical games. The survey showed better performance at posttest percentage of GE, showing also the diagnosis, based on questionnaire responses from students, satisfaction as significant to the development of mathematics teaching element using the game.

Keywords: Mathematics Education. Intervention Study. Game. Learning.

LISTA DE SIGLAS

CEFET – Centro Federal de Educação Tecnológica

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

IFS – Instituto Federal de Sergipe

Inep -Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais

MEC – Ministério da Educação e Cultura

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PROEJA – Programa de Educação Jovens e Adulto

ROD - Regulamento da Organização Didática

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

A_n , com $n \in (1, 2, 3, \dots, 20)$ – Aluno 1, Aluno 2, Aluno 3, ... Aluno 20

E_m , com $m \in (1, 2, 3, \dots, 20)$ – Estudante 1, Estudante 2, Estudante 3, ... Estudante 20

GC – Grupo Controle

GE – Grupo Experimental

P_n , com $n \in (1, 2, 3)$ – Professor 1, Professor 2 e Professor 3.

r – Reta r

ROD- Regulamento da Organização Didática

s – Reta s

SE – Sergipe

t – Reta t

$\mathbb{Z}$ - Símbolo do conjunto dos números inteiros

ÍNDICE GERAL

INTRODUÇÃO.....	13
CAPÍTULO I- REFLEXÕES ACERCA DA EDUCAÇÃO.....	20
1.1 UMA ANÁLISE SOBRE A EDUCAÇÃO.....	20
1.1.1 Os Quatro Pilares da Educação.....	25
1.2. A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	27
1.2.1 A Etnomatemática.....	32
1.2.2 O Saber Matemático.....	33
1.3 O ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO.....	37
1.3.1 Aplicabilidade do Ensino da Matemática.....	45
1.4 POSSIBILIDADE DA INSERÇÃO DE UM ELEMENTO FACILITADOR NO ENSINO DA MATEMÁTICA.....	48
CAPÍTULO II- O JOGO NA PRÁTICA DO ENSINO E DA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA.....	54
2.1 ASPECTO HISTÓRICO SOBRE O JOGO.....	54
2.2 O JOGO NO ENSINO DA MATEMÁTICA.....	59
2.3 EDUCAR EM VALORES ATRAVÉS DE JOGOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA.....	66
2.3.1 Intervenção pedagógica por meio de jogos.....	71
CAPÍTULO III- PLANO DE INVESTIGAÇÃO.....	74
3.1 PROBLEMÁTICA.....	74
3.1.1 Questão de Partida.....	75
3.1.2 Objetivos.....	75
3.1.2.1 Objetivo Geral.....	75
3.1.2.2 Objetivos Específicos.....	75
3.2 TIPO DE PESQUISA.....	76
3.3 CAMPO DE PESQUISA.....	77
3.4 SUJEITOS.....	78
3.5 INSTRUMENTOS DA COLETA DE DADOS.....	79
3.5.1 Material Utilizado na 1ª e 3ª Etapas: os Testes.....	79
3.5.2 Material Utilizado na 2ª Etapa: Dominó Reta.....	80
3.5.2.1 Partes do Jogo.....	81
3.5.2.2 Descrição do Jogo.....	86
3.5.2.3 Objetivos do Jogo.....	87
3.5.2.4 Regras do Jogo.....	87
3.5.3 Questionário.....	90
3.5.4 Observação.....	91
3.6 DESENHO DA PESQUISA.....	93
3.7 PROCEDIMENTOS.....	94

CAPÍTULO IV- ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA.....	106
4.1 ANÁLISE AVALIATIVA DOS INSTRUMENTOS.....	107
4.1.1 Análise do Desempenho do GE em Relação às Notas do Pré e Pós-testes..	107
4.1.2 Análise do Desempenho do GC em Relação às Notas do Pré e Pós-testes..	108
4.1.3 Análise Geral: comparação dos resultados diagnósticos do GE e GC.....	110
4.2 ANÁLISE DAS INTERVENÇÕES DE ENSINO.....	112
4.2.1 Análise da Primeira Intervenção com o Jogo Dominó Reta.....	112
4.2.2 Análise da Segunda Intervenção com o Jogo Dominó Reta.....	116
4.3 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS.....	119
4.4 ANÁLISE DAS OBSERVAÇÕES.....	138
CONCLUSÃO.....	143
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	150
APÊNDICES.....	I
APÊNDICE I- Autorização para Pesquisa.....	i
APÊNDICE II- Termo de Esclarecimento ao Aluno.....	ii
APÊNDICE III- Questionário Aplicado ao Aluno.....	iii
APÊNDICE IV- Diagnóstico Avaliativo- Pré-teste.....	v
APÊNDICE V- Diagnóstico Avaliativo- Pós-teste.....	vi
APÊNDICE VI- Tabela para Consulta dos Pontos.....	vii
APÊNDICE VII- Pedras Pré-determinadas pelo Jogo Dominó Reta para Realização da Questão Desafio.....	viii
APÊNDICE VIII- Diário de Bordo.....	x
ANEXO.....	XII
ANEXO I- Registro Fotográfico das Atividades.....	xii

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 – Jogo Dominó-Reta.....	80
FIGURA 2 - Tabuleiro do Dominó Reta.....	81
FIGURA 3 - Pedras do Dominó Convencional.....	81
FIGURA 4 - Baú Utilizado no Dominó Reta.....	82
FIGURA 5 - Cartas Contendo Equação Geral da Reta.....	82
FIGURA 6 - Cartas para Escolha da Equação.....	83
FIGURA 7 - Caixas para Fichas do Dominó Reta.....	83
FIGURA 8 - Fichas Circulares de Plástico Colorido.....	84
FIGURA 9 - Cartões Respostas.....	84
FIGURA 10 - Números para Sorteios da Partida.....	85
FIGURA 11 - Caixa de Acessórios do Dominó Reta.....	85
FIGURA 12 - Desenho da Pesquisa.....	93

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Resultados dos Diagnósticos Avaliativos- Pré e Pós-testes.....	107
Gráfico 2 - Resultados do Pré e Pós-teste.....	109
Gráfico 3 - Médias referentes ao GE e GC.....	111
Gráfico 4 - Percentual resultante das médias relacionadas a cada grupo.....	111
Gráfico 5 - Número de acertos na primeira etapa do jogo com o GE.....	114
Gráfico 6 - Resultado final da primeira partida com o jogo Dominó Reta.....	115
Gráfico 7 - Número de acertos na primeira etapa do jogo da segunda intervenção com o GE.....	117
Gráfico 8 - Resultado final da segunda partida com o jogo Dominó Reta.....	118
Gráfico 9 - Distribuição dos alunos respondentes do GE pela variável sexo.....	120
Gráfico 10 - Distribuição dos alunos do GE por faixa etária.....	120
Gráfico 11 - Número de alunos respondentes x escala de opinião sobre o jogo matemático como estimulador de aprendizagem.....	123
Gráfico 12 - Número de alunos respondentes x escala de opinião sobre o jogo matemático como elemento desencadeador de valores.....	124
Gráfico 13 - Número de alunos respondentes x escala de opinião sobre o jogo matemático como estratégia de ensino.....	125
Gráfico 14 - Número de alunos respondentes x escala de opinião sobre a articulação entre o conteúdo e o jogo apresentado.....	126
Gráfico 15 - Número de alunos respondentes x escala de opinião sobre o sincronismo pedagógico.....	127
Gráfico 16 - Número de alunos respondentes x escala de opinião sobre aplicação do pré e pós-testes como indicativos de sua aprendizagem na área trabalhada pelo jogo matemático.....	129
Gráfico 17 - Dificuldade durante o jogo.....	131

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Correlação entre as questões do pré-teste e pós-teste.....	79
Quadro 2 - Adequação do jogo da intervenção de ensino e assuntos correlatos.....	86
Quadro 3 – Pontuação parcial obtida na 1ª intervenção de ensino.....	99
Quadro 4 - Pontos finais da 1ª intervenção.....	100
Quadro 5 – Classificação de cada grupo na 1ª intervenção.....	100
Quadro 6 – Pontos parciais da 2ª intervenção.....	102
Quadro 7 – Pontos finais da 2ª intervenção.....	103
Quadro 8 – Classificação de cada grupo na 2ª intervenção.....	103
Quadro 9 – Notas do GE e do GC nos Pré-testes e Pós-testes.....	106
Quadro 10 – Comparação das médias do Pré e Pós-testes dos grupos.....	110
Quadro 11 – Número de alunos respondentes em cada questão.....	121
Quadro 12 – Dificuldade apresentada durante o desenvolvimento do jogo.....	130
Quadro 13 - Papel pedagógico do jogo.....	135
Quadro 14 - Registro realizado pelos professores convidados.....	139

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição dos sujeitos em relação à dificuldade encontrada durante a aplicação do jogo.....	131
--	-----

INTRODUÇÃO

A compreensão da Matemática é essencial para o cidadão agir como consumidor prudente ou tomar decisões em sua vida pessoal e profissional. (PCNs, 1999, p. 80)

Quando falamos em educação surge a ideia de que a escola é o centro para o ensino e aprendizagem dos conceitos voltados para aquisição de valores e conhecimentos, pois não podemos esquecer que vivenciamos experiências em diversos setores da atividade humana, experiências essas que são ensinadas e aprendidas através das relações interpessoais, nas interações no âmbito do espaço no qual estão envolvidas. A educação, em si, representa um conjunto de elementos diversificados pelo qual o sujeito vai adquirindo, de acordo com as suas necessidades, experiências e interesses, construindo os saberes, as ideias, as habilidades e as crenças na formação da cidadania. Nesse contexto, Piaget (1973, p. 39) proclama que “a educação é, por conseguinte, não apenas uma formação, mas uma condição formadora necessária ao próprio desenvolvimento natural”.

Assim, nós educadores, representantes de uma categoria profissional que tem uma função norteadora no sistema de ensino e de aprendizagem, somos convidados, continuamente, a refletir em relação ao que pretendemos alcançar, o que se faz presente inclusive ao sentarmos nas horas vagas para fazer uso da criatividade, quanto ao conteúdo a ser explorado em sala de aula, aos instrumentos de ensino, à metodologia a ser trabalhada, dentre outros aspectos da prática docente que interferem no processo educacional.

Piaget (1973) expressa que devemos descobrir uma maneira de compartilhar com o aluno, conforme o problema que está sendo trabalhado, o seu processo de aprendizagem que é coadjuvado pelo processo de ensino, sem que seja retirada a sua forma natural. Nessa perspectiva, o professor trabalha sobre a mente da criança, entendendo que um objeto de estudo não significa algo novo, nem tão pouco uma opinião nova, mas sim apresenta, diante da situação, uma metodologia associada a uma ferramenta nova com objetividade para que esse indivíduo possa entender e proceder em busca de um resultado. Concordamos com Piaget (1973, p. 85) quando afirma que, “ao falar de instrumento intelectual, podemos referir-nos à Ciência, que é uma das mais belas adaptações do espírito humano e uma vitória da razão sobre o mundo material”.

Com o progresso da Ciência a cada instante, pensadores e cientistas de toda a comunidade acadêmica fazem das pesquisas momentos de diálogos, estudos e experiências, buscando elementos inseridos na educação continuada para permanecer crescendo, cada vez mais. Assim, a educação representa uma fonte para o desenvolvimento da capacidade humana, em suas ações, virtudes, cooperação e, até mesmo, na busca justa e eficaz da melhoria do desenvolvimento socioeconômico e cultural.

Uma educação para o ensino da Matemática, diante de numerosas lamentações discentes, tais como, *não gosto de Matemática, a Matemática é o meu calo, não sei para que essa disciplina, que matéria chata, o professor de Matemática é um carrasco*, traz hoje o compromisso de ser base do fortalecimento para a superação destes estigmas e preconceitos. Dessa maneira, entendemos que para atingir tal objetivo da pesquisa, a premissa básica não é só o comprometimento docente com a educação, mas o essencial é a permanência do aluno na escola, vivenciando os conceitos que a Matemática tem a oferecer e, principalmente, a metodologia a ser aplicada, pois dela dependerá a compreensão dos conceitos ensinados.

Nesse sentido, acreditamos que a educação é mais do que uma reflexão sobre o que ensinar, como proceder e por que ensinar. Pensar sobre o ensino da Matemática é, também, pensar em uma prática pedagógica norteadas por alternativas metodológicas atuais que, possivelmente, venham a contribuir para os processos de ensino e de aprendizagem, ou seja, uma mudança decorrente das interações professor – aluno – conhecimento matemático, no contexto de demonstrações matemáticas que elucidem, de forma significativa, o entendimento abordado em razão da sua continuidade progressiva no sistema escolar.

Para Piaget (1973, p. 26), pedagogicamente a educação deverá se processar para:

“uma redução geral das barreiras ou para a abertura de múltiplas portas laterais a fim de possibilitar aos alunos (tanto de nível secundário quanto de nível universitário) a livre transferência de uma seção para outra, com possibilidade de escolha para múltiplas combinações. Mas também será necessário, nesse caso, que se torne cada vez menos bitolado o espírito dos mestres, sendo às vezes mais difícil obter do mestre essa descentralização que do cérebro dos estudantes”.

A busca de novas metodologias para o ensino e a aprendizagem da Matemática é de fundamental importância, pois elas influenciam o desempenho acadêmico do educando e seu exercício como cidadão. Deve-se, portanto, planejar as atividades de forma que nelas seja inserida a criatividade, através de situações desafiadoras, aprazíveis e significantes em sala de

aula, despertando o interesse do aluno para que este, no futuro, tenha iniciativa própria na resolução de um problema, responsabilidade, confiança na hora de agir, sabendo justificar seu ponto de vista, entre outros valores e atitudes a desenvolver, conforme enfatiza o currículo oficial da área: “A compreensão da Matemática é essencial para o cidadão agir como consumidor prudente ou tomar decisões em sua vida pessoal e profissional” (PCNs, 1999, p. 80).

Durante o processo de formação pedagógica vivenciada no âmbito da educação escolar, o ensino da Matemática foi, durante muito tempo, conduzido de forma mecânica, sem a presença de elementos didáticos que viessem a contribuir na compreensão do desenvolvimento dos conceitos da matemática. A prática do ensino da Matemática era apresentada através das aulas expositivas, em que o conteúdo era colocado na lousa para que os alunos pudessem copiar, tornando-se assim, cópias de lições e, assim, continuavam as aulas de forma passiva, descontextualizada e distante de um mundo real, embora ali presente.

Um ensino preso ao dogmatismo sem que houvesse discussão nas aulas, pois não se admitiam questionamentos, além dos anseios de muitos alunos não eram alcançados, uma vez que a ênfase recaía no cumprimento de todo o programa a cada final do ano letivo. Entretanto, percebia-se que, a cada ano, o insucesso ficava evidente nos resultados, nas estatísticas, bem como estampado nas faces de alguns alunos que não alcançavam resultado positivo na disciplina, representando um fracasso para a escola, a família e a sociedade, permitindo que preconceitos se instalassem no próprio aluno, considerado como um incapaz, preguiçoso etc. Assim, historicamente constituiu-se um preconceito contra a Matemática, que passou a ser vista como o ‘bicho papão’ na escola básica.

Essa metodologia tradicional esteve também presente, por muitos anos, na formação pedagógica do professor, desde sua formação acadêmica no curso de Licenciatura em Matemática, em que o ensino permanecia sem maior motivação, passivo e distante de uma educação capaz de oportunizar ao educando a participação no decorrer das demonstrações dos conceitos matemáticos, a integração em situações de relações sociais com os colegas, sem mudança pedagógica das práticas de ensino que repetiam listas de exercícios guardadas há anos, descontextualizadas, nem de experimentos com materiais didáticos. Hoje, busca-se uma educação capaz de despertar o interesse pela Matemática, como componente curricular importante, utilizando processos dinâmicos e criativos no espaço educacional.

A partir do final da década de 1990, com o surgimento da Educação Matemática configurada como campo de pesquisa, nascido com o objetivo de tornar o ensino em ação, de

forma dinâmica, interativa e compartilhando experiências, o professor deixa de ser um transmissor de conteúdo para passar a ser um educador, capaz de contribuir com o educando nas atividades desenvolvidas durante o processo cognitivo, procurando relacionar a Matemática com os conhecimentos já adquiridos pelos alunos, criando materiais de apoio, desenvolvendo projetos entre outras atividades de ensino que atendam às necessidades atuais de um mundo em transformação.

Nesse cenário, o professor tem, enquanto educador, uma missão bastante ampla, norteadora da sua prática pedagógica. Com base em Bicudo et al. (2002), a educação Matemática pode ser definida como uma área em que atuam matemáticos, pedagogos, psicólogos, sociólogos e outros profissionais envolvidos com este ensino, pois tais profissionais pesquisam, investigam, estudam e elaboram propostas, não só relacionadas aos conteúdos, mas, principalmente, à elevação existencial do educando em relação ao saber matemático, à problematização e ao pensamento abstrato.

Em relação ao saber matemático, Ponte (1992) esclarece que diversos fatores contribuem para o desenvolvimento deste saber, sejam relativos ao espaço educacional ou em outros ambientes que permeiam momentos de aprendizagem da Matemática. Contudo, as críticas feitas em relação às práticas de ensino desenvolvidas pelos professores de Matemática no decorrer da Educação Básica, a respeito da maneira como procediam no ensino da mesma, face ao percentual de 57,7% das notas obtidas nas provas desta disciplina e que ficaram abaixo da média ideal considerada pelo Inep, na prova do Enem (2010), são fatores que permitem uma reflexão pertinente a todo processo educacional, principalmente sobre a formação integral do educando na escola.

Sob essa perspectiva, considerando-se a necessidade de uma prática docente em que educar em valores possa ser incrementada nos processos de ensino e aprendizagem, inclusive da Matemática, esta investigação propõe-se a caracterizar uma prática pedagógica que gera desafios e valores, tendo como objeto de estudo da pesquisa os jogos matemáticos, construídos pelo pesquisador e aplicados em sala de aula, seguidos do tratamento analítico. Nesse sentido, fala-se de Educação Matemática, concepção que fundamenta a pesquisa a fim de investigar a contribuição dos jogos matemáticos na prática do ensino e de sua aprendizagem no Ensino Médio, enfatizando-se a construção ou solidificação de valores.

Para a aplicação da metodologia foi utilizada a pesquisa, classificada por Gil (2008, pp.51-54), como “quase experimental”, que permite a análise comparativa de pré e pós-testes dos grupos envolvidos, sendo um grupo experimental (GE) e outro de controle (GC),

considerando-se, conforme menciona o autor, que “o experimento representa o melhor exemplo de pesquisa científica”, sendo o tipo de pesquisa em que o pesquisador de forma ativa investiga um objeto de estudo.

A opção por esse tema não surgiu do nada, mas sim do pressuposto de que as aulas de Matemática podem ser eficazes com o apoio de materiais pedagógicos específicos como ‘jogos didáticos’, os quais podem contribuir para a compreensão, aplicação e reconstrução dos conceitos fundamentais da área. Essa premissa conduziu o professor pesquisador a realizar esta pesquisa científica acerca da interferência pedagógica dos jogos matemáticos no ensino da Matemática do 3º ano do Ensino Médio integrado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe - Campus Aracaju/SE – Brasil, visando contribuir nas discussões dos estudiosos da área e educadores de diferentes regiões.

Norteando-se pelo objetivo geral da pesquisa de investigar até que ponto os jogos matemáticos interferem na prática do ensino e da aprendizagem da Matemática do 3º ano do Ensino Médio Integrado ao Curso de Eletrotécnica, a presente pesquisa pretende apontar alternativas para um ensino capaz de formar indivíduos críticos, adquirindo confiança nas jogadas realizadas por meio das estratégias que buscam a solução dos problemas enfrentados na sociedade. Nesse enfoque, verifica o papel pedagógico do jogo matemático aplicados nas atividades em sala de aula, observando as dificuldades, por parte dos alunos, durante a ocorrência desses eventos, buscando identificar, no decorrer do processo, os valores que poderão influenciar na formação do aluno do Ensino Médio.

A escolha da linha de pesquisa pautada na construção e diversidade de saberes, cultura e desenvolvimento pessoal, inspirou o pesquisador desde o início da sua formação profissional, principalmente na especialização, devido ao seu cotidiano desafiante como professor de Matemática. Com a pretensão de fazer realizar este tão sonhado desafio, este trabalho constitui-se de uma parte introdutória, onde se discute o nosso objeto de estudo em torno dos jogos matemáticos, seguida de quatro capítulos com suas respectivas subdivisões.

O Capítulo I traz, inicialmente, as Reflexões acerca da Educação Matemática, incluindo a análise sobre a educação à luz dos pressupostos de Delors (1998), Brandão (2000), Ponte (1992), Teodoro (2003), Nóvoa (2004), Parâmetros Curriculares Nacionais [PCNs] (1999), Silva (2009), Almeida (1999, 2009), Souza (2009) e Saviani (1994), dentre outros que tratam do ensino da Matemática e da possibilidade de inserção de instrumentos pedagógicos que facilite o saber matemático que, cada vez mais, se configura como uma necessidade para o indivíduo em algumas situações da vida cotidiana, quando lhe é exigido

encontrar uma solução para determinado problema. Para isso, a fundamentação centra-se nos aportes teóricos de Ponte (1992), Pais (2001), dos PCNs (1998, 1999), além de outros pensadores que tratam do ensino e aprendizagem da Matemática com a possibilidade da inserção de novas formas de trabalhá-la na educação dos alunos do Ensino Médio.

O Capítulo II trata do jogo na prática do ensino e da aprendizagem da Matemática, partindo de seus aspectos históricos de modo a demonstrar sua relevância na intervenção pedagógica aplicada no contexto pesquisado, buscando-se, para tanto, a contribuição dos teóricos como Moysés (1997), D'Ambrósio (1996, 2004, 2005), Bicudo (2004), Micotti (1999), Fiorentini (1989), Fiorentini e Lorenzato (2006, 2009), Fossa e Mendes (1998), Pais (2001), dentre outros que defendem a Educação Matemática mediada por alternativas que ajudam na motivação do educando no que refere à sua participação nos jogos relacionados aos conceitos matemáticos. Aqui, faz-se um delineamento do jogo na prática do processo de ensino e da aprendizagem da Matemática de acordo com a abordagem de pensadores como Grando (1995) e Huizinga (2010), que esclarecem o significado da palavra de forma etimológica, assim como sua escrita de maneiras diferentes em algumas civilizações, apresentando características que vão servir para determinar o que seja o elemento jogo, além de focar as experiências de Brenelli (1993, 2008), Moura (1994), Alves (2001), Kishimoto (2005), Lara (2003), Grando (1995, 2000), PCNs (1997, 1998) e Perrenoud (1999, 2000), as quais apoiam a inserção do jogo matemático nas ações planejadas aos contextos dos conceitos matemáticos aplicados em sala de aula.

Na fundamentação teórica temos, também, os estudos de autores como Vygotsky (1996), pautados sobre a zona de desenvolvimento proximal, e de Piaget (1973), com suas referências relativas aos estágios de desenvolvimento cognitivo, trazendo à tona reflexões acerca da aplicação do jogo para educar em valores e interação entre os educandos, considerando, nesta perspectiva, os aportes de Moreno (2001), Jacomeli (2007), Grando (1995, 2000) e Rodrigues et al. (1999) para poder acontecer a intervenção pedagógica por meio deste instrumento.

No Capítulo III consta o desenvolvimento da investigação que, pautada na problemática, define a metodologia utilizada na obtenção dos dados desta averiguação, considerando o referencial teórico para chegar à fase metodológica da pesquisa, tendo como referência os conceitos de uma pesquisa quase experimental.

No Capítulo IV apresenta-se a análise e discussão dos resultados de acordo com a metodologia aplicada para realização desse estudo. E, finalmente, chegamos a ultima parte,

onde são delineadas algumas considerações finais do estudo desenvolvido cujo objeto é o jogo matemático e sua efetividade no ensino e na aprendizagem, na qual apontamos, também, uma alternativa possível para responder à questão em estudo, o que poderá vir a representar objeto de reflexões para futuros pesquisadores.

Adotamos as normas da APA para as citações e as referências bibliográficas.

CAPÍTULO I - REFLEXÕES ACERCA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Ante os múltiplos desafios do futuro, a educação surge como um trunfo indispensável à humanidade na sua construção dos ideais da paz, da liberdade e da justiça social. Ao terminar os seus trabalhos a Comissão faz, pois, questão de afirmar a sua fé no papel essencial da educação no desenvolvimento contínuo, tanto das pessoas como das sociedades. Não como um “remédio milagroso”, não como um “abre-te sésamo” de um mundo que atingiu a realização de todos os seus ideais, mas, entre outros caminhos e para além deles, como uma via que conduza a um desenvolvimento humano mais harmonioso, mais autêntico, de modo a fazer recuar a pobreza, a exclusão social, as incompreensões, as opressões, as guerras. (Delors, 1998, p. 11)

1.1. UMA ANÁLISE SOBRE A EDUCAÇÃO

A educação surge como um caminho essencial para todos, pois é a partir dela que encontramos um vasto conjunto de elementos adquiridos pelo homem, de acordo com a sua evolução e o seu crescimento no mundo no qual se insere. Temos consciência de todo o processo para chegarmos e conquistarmos uma educação voltada à construção de uma sociedade em condições humanas, a qual não representa simplesmente uma via que, no fechar dos olhos, atravessamos e conquistamos um mundo melhor. Diversos obstáculos são encontrados ao percorrer essa jornada em busca de uma educação participativa, de poder conviver em um ambiente na mesma igualdade social, democrática e de possibilidades para enfrentarmos e solucionarmos os desafios do presente.

Para que ocorra a educação, Brandão (2000) esclarece que ela acontece em todos os povos da sociedade humana, ocorrendo transferência de saber a qualquer momento, em qualquer região, de uma geração a outra, não existindo, entretanto, uma única maneira, nem mesmo um único modelo de educação. Segundo ele, a educação também representa uma ação para que possam acontecer mudanças sociais, ou mesmo uma alternativa de poder harmonizar as pessoas a um mundo em constante movimento.

A educação, segundo Ponte (1992), é uma função que se relaciona ao social, tornando-se excessivamente importante para que o processo de formação ou outro ponto inserido no processo educacional possa prosseguir de maneira indefinidamente. Ainda, segundo o autor, é preciso que a sociedade busque novos propósitos para atender as exigências do espaço educacional, assim como se espera uma inovação da escola em relação a

si mesma, constituindo-se esta transformação por meio de uma dinâmica de projetos que possam inovar o ato de ensinar e de aprender os conceitos abordados pela educação.

Através desse processo de mudança serão apresentados contextos desafiantes aos docentes, esperando-se, com isto, uma nova postura do profissional educador de modo a tornar-se um profissional capaz de atender as necessidades quanto à sua disponibilidade para o planejamento, de aprender, conhecer, investigar situações do mundo, ligado ao seu domínio curricular como também relacionado aos conceitos metodológicos de ensino. O autor considera como desafio, no decorrer do processo de mudança, a realização efetiva de se socializar um grupo para desenvolver uma atividade, um começo para a crítica e consciência de autoavaliação.

Na linha de pensamento de Teodoro (2003), contata-se que a educação, por ser um sombrio domínio de uma camada doméstica, vem ganhando força, de forma progressiva, nos contextos político, nacional e internacional, tendo em vista que a transformação de uma camada para outra envolve discussão de interesse comum a toda sociedade, adquirindo a importância devida aos processos de melhoria da vida das pessoas em diversos aspectos sociais, inserindo situações de forma abrangentes ao estudo das políticas educacionais.

Delors (1998) considera uma missão de grande relevância, para o sistema educacional, o permanente conjunto composto de conhecimentos, do saber-fazer, como um caminho único que oportunizará momentos de construção da estrutura pessoal, assim como das relações entre pessoas, comunidades e países. Segundo o autor, é a partir dessas políticas educativas que a educação poderá não só colaborar para o progresso da ciência mundial, mas, também, desenvolver um saber de forma sustentável em diversas áreas de conhecimento cultural, bem como para o entendimento recíproco de uma relação entre os povos.

No âmbito das políticas educativas que sustentam o processo de ensino educacional, ou melhor, que amparam um conjunto de elementos, tais como, planejamento, projetos, ensino, aprendizagem, gestão democrática, inclusão, saber, aluno, professor, pais, imprensa, recursos didáticos, métodos, escola, entre outros que norteiam diretamente ou indiretamente o sistema educacional, percebemos o grau da importância que tem a política educativa, pois dela dependerá os indivíduos oriundos de diferentes classes sociais no que se refere ao atendimento das exigências do mundo em que vive, diante dos avanços científicos e tecnológicos da atualidade.

Essa responsabilidade pelo crescimento da formação do cidadão deve-se ao espaço educacional que atende diversas classes sociais com a finalidade de fornecer uma formação

geral, voltando-se para a construção de valores e de um sujeito crítico, integrado a uma sociedade competitiva. Segundo Nóvoa (2004), a escola representa uma instituição social cuja objetividade está na aprendizagem dos alunos para o convívio em sociedade, o trabalho e as regras da vida, enfatizando que, para as batalhas do conhecimento e do diálogo social, torna-se relevante que os indivíduos, inseridos neste sistema de aprendizagem, encontrem sentido para continuarem presentes na escola, pelo estabelecimento de um elo educativo com aqueles que fazem da sala de aula um verdadeiro cenário de ensino e aprendizagem.

Para Teodoro (2003, p. 17), a escola como uma instituição universal, tem observado em seu processo de evolução, “fortemente influenciado pela localização dos países e das regiões no sistema mundial”, um modelo desenvolvido na Europa que, aos poucos, foi se expandindo pelo mundo. Portanto, a escola, sem dúvida alguma, assumiu uma posição social de trabalhar o aluno nas habilidades e competências do seu desenvolvimento potencial a fim de que, no futuro, possa contribuir para o crescimento do meio social em que vive ou mesmo para o progresso de uma nação.

A escola, para os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio [PCNs] (1999), é a agência que tem a função de constituir as bases cognitivas, com o objetivo de apresentá-las aos alunos por meio das linguagens, de forma que estes conhecimentos sejam aprendidos. Quanto ao professor, que interpreta, transforma ou que manipula os recursos didáticos, cabe uma tarefa insubstituível na segurança de alto grau do conhecimento que o aluno vai adquirindo, o qual, por sua vez, ativa o próprio crescimento nos amplos conhecimentos superiores da área da educação, onde se inclui a ciência da Matemática, com suas interfaces com as demais áreas do conhecimento humano.

Considerando a Educação como um caminho para o desenvolvimento humano, Delors (1998) argumenta que a educação é compreendida de maneira que a humanidade possa adquirir habilidade a ponto de saber dominar o seu projeto de crescimento pessoal, devendo, por conseguinte, favorecer os conhecimentos a fim de que cada um tenha, em mãos, o potencial capaz de contribuir para o progresso da sociedade em que vive, baseando seu desenvolvimento na integração, no apoio moral às pessoas, de todo o grupo e das comunidades.

Para tanto, segundo o autor, o desenvolvimento responsável não pode por em ação todas as dimensões educacionais sem que haja um plano traçado para que se possa colocar, ao alcance de cada pessoa, a oportunidade de uma ‘semente para vida’, buscando-se com isto

melhor entendimento de si próprio e dos demais, com a finalidade de ajudar no trabalho conjunto e na luta em sociedade.

Considerando-se o contexto de uma educação para o desenvolvimento humano, percebe-se a trajetória que tem o processo de humanização, socialização e democratização no ato de ensinar, numa perspectiva de fazer compreender e entender a questão dos conteúdos, de forma significativa, para tornar possível o bom desempenho e o desenvolvimento intelectual do aluno, levando-se em conta que “aprendemos quando introduzimos alterações na nossa forma de pensar e agir e ensinamos quando orientamos, informamos ou partilhamos com o outro, ou em grupo, a nossa experiência e os saberes que vamos acumulando” (Teodoro, 2005, pp. 35-36).

Diante da citação descrita anteriormente, percebemos a dimensão que tem a prática reflexiva do professor no processo de ensino e aprendizagem, processo pelo qual se assume a consciência do dever como mediador das aprendizagens, fazendo com que torne a sala de aula um ambiente agradável, favorável à motivação para os estudos, estimulando o questionamento, a criação, a exemplificação, entre outros aspectos que, possivelmente, serão desenvolvidos em um planejamento didático pedagógico que leve em consideração a flexibilidade que se tem para trabalhar, fazendo alterações em nossa forma de pensar, planejar e agir.

Temos, também, inserido nesse contexto, a relação professor ‘versus’ aluno, considerado um ponto cujo valor é imensurável em um planejamento escolar, uma vez que a experiência trazida por ele, para a sala de aula, deve ser valorizada e integrada aos conceitos estudados. Com isso, só nos resta colocar em ação uma prática educativa capaz de ser entendida, aceita e oportunizada pelos atores que compõem o cenário escolar, viabilizando todos os aportes apontados para que tenhamos uma aprendizagem significativa.

Nessa mesma perspectiva, Silva (2009, p. 18), afirma que:

“O ato de pensar sobre os momentos em que estiver preparando as aulas significa, para além da seleção e organização de atividades de aula, um pensamento reflexivo, cuja finalidade principal é orientar o ato de planejar para o alcance do verdadeiro significado da alfabetização matemática. Nesta perspectiva, a mediação pedagógica assume lugar de excelência nesse processo”.

No caso do ensino da Matemática, prevalece o sentido da aprendizagem eficaz em relação ao conceito ensinado, desde que a lição matemática seja trabalhada com a mediação

docente voltada para a autonomia do aluno, estando aberta a um novo caminho didático significativo, esperando alcançar a compreensão e entendimento diante do processo que se tem no planejamento matemático.

Assim, um processo construído há anos, na educação, com o objetivo de mudança em grande escala, ou mesmo em uma profunda fonte de inovações, requer compromisso e posicionamento político, com a pretensão de implantar novos encaminhamentos educacionais, posicionamentos, de forma a enriquecer a realidade encontrada, os recursos apropriados, a coordenação das atividades dos professores, a integridade e a determinação do corpo docente, o direcionamento nas ações construídas, possibilitando melhores entendimentos, maiores reflexões e contribuição no ato de se deparar com momentos novos e desafiadores que poderão surgir no decorrer do processo de ensino (Almeida, 1999).

Em um contexto de uma educação, a mudança, nos diversos níveis escolares, significa repensar o planejamento dinâmico, interativo, criando uma cultura para que aluno possa participar das aulas dentro de uma prática de cooperatividade no processo de ensinar e aprender, numa perspectiva de minimizar as dificuldades encontradas nas disciplinas e as desigualdades sociais, favorecendo uma educação para todos de uma forma igualitária. De acordo com Souza (2009, p. 48), “existem professores que, pelo desejo de ensinar, mobilizam a atividade intelectual do aluno, adotando uma postura de criatividade e dinamismo frente às diversidades da sala de aula e do contexto escolar”.

Comungamos com Saviani (1994) quando diz que o professor, em suas atribuições como educador, não é mais o ‘dono do saber’, mas um agente capaz de transformar um espaço educacional em um verdadeiro palco da vida, de forma que existam espaços em suas atividades pedagógicas para todos os indivíduos inseridos em sala de aula, dando-lhes oportunidades para poder participar do desenvolvimento dos conteúdos integrados com as experiências que possuem. Trata-se de uma visão educacional que faz emergir e crescer todo processo conduzido pelo professor, possibilitando ao indivíduo conviver em um ambiente democrático, construtivo e de um ensino voltado para o seu crescimento social, político, cultural e intelectual.

Para Almeida (2009), as mudanças educacionais estão associadas a uma nova maneira de planejar, ministrar, organizar o conteúdo, verificar a aprendizagem, assim como a metodologia aplicada em sala de aula com o apoio dos recursos didáticos necessários para se concretizar momentos de criatividade no ensino. Com isso, o autor afirma que o impacto ocorrerá de uma passagem de elementos utilizados anteriormente para construção de um novo

conjunto de elementos inovadores, com uma nova proposta sobre a forma de refletir e atuar dos professores, merecendo, conseqüentemente, uma atenção eficaz de todos que compõem o sistema educacional.

Na concepção de Canário (1999, pp. 282 - 284), para que o professor exerça uma nova postura pedagógica terá que assumir quatro dimensões básicas: primeiramente, é preciso que o mesmo seja um “analista simbólico”; um “artesão”; um “profissional da relação”; e, finalmente, um “construtor de sentido”. Então, diante do contexto citado pelos autores Almeida (2009) e Canário (1999), torna-se notório que, enquanto ator do cenário, o professor deve procurar inovar seu trabalho, produzindo e experimentando os materiais necessários, tornando-se capaz de interagir com o público encontrado, mudando a forma de apresentar, de expor, de colocar suas atividades em ação, assumindo o novo perfil daquele que trabalha em prol da exclusão da acomodação.

Uma educação voltada para o ensino precisará fornecer as condições indispensáveis para que os diversos indivíduos ampliem sua bagagem de conhecimento, este, por sua vez, permita-lhe percorrer novos horizontes de modo a continuar aprendendo os saberes utilitários para o mundo profissional, à compreensão, ao melhor entendimento com o próximo e ao desenvolvimento intelectual. Para Delors (1998, p. 89), “uma bagagem escolar cada vez mais pesada, já não é possível nem mesmo adequada”.

Não basta simplesmente que as pessoas acumulem, no início da vida, um aglomerado de conhecimento de forma indefinida, mas devem estar preparadas para usufruir e explorar todas as oportunidades de crescer, de acordo com as circunstâncias atuais, aprofundando e melhorando os primeiros conjuntos de partida, nos quais estão inseridos os conhecimentos, inclusive da Matemática, bem como as transformações que surgirão no decorrer de sua vivência.

A partir desta perspectiva, a educação, segundo o relatório para a UNESCO constituído pela Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI, na Lei nº 9.394/96, “a educação deve cumprir um triplo papel: econômico, científico e cultural” e, ainda, “deve ser estruturada em quatro alicerces: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver e aprender a ser”.

1.1.1 OS QUATRO PILARES DA EDUCAÇÃO

Segundo Delors (1998), a Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI considera o aprender a viver juntos como sendo um dos principais alicerces da educação, pois

é a partir desta base que o conhecimento é vivenciado, discutido em grupo, de forma a colocar em práticas as ideias comuns, dividindo os obstáculos encontrados.

Nessa perspectiva, uma educação geral relevante, de tamanho considerável, visando à possibilidade sustentável de maior domínio nos instrumentos do conhecimento, de forma minuciosa, envolve o aprender a conhecer. Em função do desenvolvimento nos setores sociais, o mundo requer trabalhadores mais criativos, dinâmicos, com autoestima, capazes de compreender o processo, de forma geral, de um determinado serviço, tendo iniciativa para resolver situações realizadas em grupo, o que faz com que os profissionais estejam em uma dimensão contínua no processo de formação (PCNs, 1998).

Assim, vários fatores poderão possibilitar a vontade e o prazer de adquirir uma aprendizagem sustentável, de acordo com a capacidade de aprender a conhecer, induzindo o indivíduo a aprender a aprender, à curiosidade intelectual. Porém, é desejável que a escola conduza esses fatores de forma bem organizada, considerando que o caminho de aprender a aprender é de relevância em todos os aspectos (PCNs, 1998; Delors, 1998).

Nos Parâmetros tem-se, também, como eixo estrutural da educação, o aprender a fazer, cuja finalidade consiste em fornecer o suporte necessário ao indivíduo na aquisição de competência para poder enfrentar novas circunstâncias encontradas no decorrer de sua vida. Neles, finalmente, situa-se o aprender a ser que, na educação, diz respeito à maior comprometimento em relação ao desenvolvimento máximo do ser humano, pois com as transformações aceleradas no campo da economia, na área social e na política, o mundo exigirá maior preparação da humanidade na formação de pensamentos autônomos, visão crítica para poder tomar decisões, com consciência e responsabilidade, diante dos diferentes acontecimentos do cotidiano.

Nesse sentido, o aprender a viver, a ser, a conhecer e a fazer, constituem aprendizagens elaboradas para sustentar as ações permanentes, cuja finalidade é de fornecer uma cultura geral que visa à formação e o desenvolvimento intelectual do cidadão. Supõe-se, ainda, conforme o Relatório para UNESCO, colocar em prática a capacidade de raciocinar, assim como, “sentimento e imaginação, para desenvolver os seus talentos e permanecer, tanto quanto possível, dono do seu próprio destino” (p. 16).

De acordo com esse enfoque, o currículo deve ser projetado com base nesses princípios gerais, visando uma programação condizente e significativa ao meio que se encontra, considerando as competências e habilidades que possivelmente deseja realizar no

Ensino Médio, ressaltando-se que a educação é fator primordial no contexto de uma sociedade que objetiva o desenvolvimento do educando.

Para Duarte (2000), a importância de aprender a aprender está associada às condições que vão surgindo ao longo da vida de acordo com as necessidades profissionais futuristas. Para isso, é preciso que a escola desenvolva uma educação de forma que possamos ter escola e sociedade não dissociadas, assim como, a parte cognitiva e trabalho e que o educando tenha momentos desafiadores para desenvolver situações que exijam responsabilidade, além de reconhecimento dos atos em relação aos seus direitos e deveres (PCNs, 1998, p. 27).

Portanto, tendo apresentado uma reflexão sobre os quatro pilares da educação, percebemos a importância que cabe a cada um para o desempenho do aluno em todas as áreas de formação, é a partir desses princípios que todo corpo constituído pela escola ao fazer seu planejamento escolar deve-se levar em consideração esses princípios educacionais, que possivelmente poderá fazer do aluno um cidadão consciente das suas responsabilidades, dedicação e atitude de liberdade e ação.

1.2 A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

A Matemática é uma ciência diversificada em vários campos do conhecimento, onde temos, como exemplo disto, a Educação Matemática, uma área de estudo interdisciplinar que está relacionada às dimensões filosóficas, históricas, psicológicas, políticas, metodológicas e culturais dos processos do ensino e da aprendizagem. Essa área de estudo tem como objetivo maior proporcionar caminhos interativos para um processo de ensino e de aprendizagem da Matemática mais dinâmico e estimulante.

Nessa perspectiva, mediante a busca por momentos reflexivos, discursivos e críticos, capazes de permear o processo do ensino e aprendizagem para torná-lo mais dinâmico, podem se desenvolver os conceitos da Educação Matemática, porém é importante que se estabeleça uma breve relação entre esta e as principais correntes teóricas da Filosofia da Educação que, segundo Bicudo (2002), historicamente “têm estado presente na ‘rationalia’ dos currículos educacionais”, conhecidas como, perenealismo, essencialismo, progressivismo e construtivismo, tornando-se fundamentais por estabelecerem conexões de convergência com a Filosofia da Matemática nas argumentações sobre Filosofia da Educação Matemática.

Segundo Bicudo (2002), o perenealismo e o essencialismo têm, em sua fundamentação histórica, pensadores como Platão e Aristóteles, dentro de duas linhas voltadas às concepções de realidade, de conhecimento e de valor, assim encontradas na base de

currículos educacionais, identificando que, enquanto o primeiro – perenealismo- é associado à educação como transmissão de princípios eternos, o essencialismo está ligado à forma de como o conteúdo será transmitido.

O progressivismo tem sua fundamentação nas ideias de John Dewey e William James, ambos ligados a corrente da experimentação; por outro lado, o construtivismo representa um conhecimento construído em que a influência social é marcante (Bicudo, 2002). Nesse sentido, o currículo escolar deve ser planejado numa atmosfera em que as atividades possam conduzir o educando a construção do conhecimento, levando em conta que cada corrente ou linha mencionada tem o seu valor educacional, em diversas áreas de estudo, incluindo valores diversificados de forma a contribuir para o desenvolvimento da cidadania no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura.

Com base nos termos citados pela autora, espera-se que o desenvolvimento dos conceitos matemáticos venha contribuir para o ensino e a aprendizagem, na formação de um ser pensante, capaz de discernir os conhecimentos da disciplina em estudo, fazendo uso dos mesmos nas diferentes situações contextuais em que ocorrem: na escola, na família, na rua, nos meios de comunicação, enfim, em toda a trajetória da vida humana.

Nesse contexto, é importante considerar que:

“As ideias pedagógicas, que evoluíram muito no século XX com a contribuição das ciências humanas, sobretudo dos progressos das teorias de aprendizagem – do behaviorismo ao cognitivismo – e do desenvolvimento do construtivismo, realçam o papel ativo do aprendiz na construção do saber. A psicologia cognitiva vincula o conceito de aprendizagem ao saber e relaciona a problemática da aprendizagem ao nível de funcionamento cognitivo e afetivo do aprendiz, mais que os seus produtos e resultados” (Micotti, 1999, p. 157).

A Educação Matemática se reflete na formação integral do aluno na medida em que o pensar e o agir se colocam em relação aos elementos da Matemática, principalmente na sua utilização aplicada no dia a dia. Sem embargo, para que ocorra essa aplicabilidade, a Educação Matemática exige segurança e domínio de conhecimento matemático, das ideias e métodos pedagógicos adequados para uma aprendizagem eficaz na construção do saber matemático, sendo defendida, por Fiorentini (1989), como resultante de várias conexões estabelecidas entre a Matemática e o pedagógico, num encadeamento das ideias de dimensões sociais, políticas e culturais.

De acordo com Fiorentini e Lorenzato (2006), o surgimento da Educação Matemática, como campo profissional e científico, está relacionado pelo menos a três fatos. O primeiro é a preocupação dos próprios matemáticos e de professores de matemática sobre a qualidade da divulgação/socialização das ideias matemáticas às novas gerações; o segundo, a iniciativa das universidades europeias, no final século XIX, em promover institucionalmente a formação de professores secundários; e o terceiro, os estudos experimentais realizados por psicólogos americanos e europeus, desde o início do século XX, sobre a forma como as crianças aprendiam a Matemática.

Os autores supramencionados afirmam que, em nível internacional, a pesquisa em Educação Matemática cresceu com o Movimento da Matemática Moderna (MMM), nos anos de 1950 a 1960, motivada pela Guerra Fria entre Rússia e Estados Unidos, após a 2ª Guerra Mundial. Isso, segundo os autores, provocou uma defasagem entre o progresso científico-tecnológico e o currículo escolar, quando, em 1958, a Sociedade Norte-Americana de Matemática direcionou seus estudos ao desenvolvimento de um novo currículo escolar de matemática, fazendo surgir grupos de pesquisa envolvendo matemáticos, educadores e psicólogos, dos quais o mais influente grupo foi o ‘School Mathematics Study’, que se notabilizou publicando livros didáticos e pela divulgação do sistema de ideias políticas, sociais e econômicas que atingiu, segundo D’Ambrósio (1987), também o Brasil.

A Educação Matemática no Brasil, segundo Fiorentini e Lorenzato (2006), surgiu com o Movimento da Matemática Moderna, ao final dos anos 1970, fortalecendo-se na década de 1980. Nesse período de tempo, apareceram, também, a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), uma sociedade civil de caráter científico e cultural que tem por finalidade reunir profissionais ligados à Educação Matemática ou áreas afins, e os primeiros programas de pós-graduação em Educação Matemática.

Para os autores, o objeto de estudo na área de pesquisa em Educação Matemática encontra-se ainda em processo de construção, abrangendo as múltiplas relações e determinações entre ensino, aprendizagem e conhecimento matemático em um contexto sociocultural específico. Além desses aspectos já comentados, no âmbito desta área de pesquisa que é a Educação Matemática, autores como Fossa e Mendes (1998), através de suas experiências, destacam que as investigações realizadas nesta área, pelos brasileiros, estão relacionadas com questões que abrangem as seguintes diversidades matemáticas:

- 1) O uso de jogos matemáticos no ensino;
- 2) Aplicação de materiais concretos em sala de aula;

- 3) Modelagem matemática;
- 4) Etnomatemática;
- 5) Uso de computadores como ferramenta para o ensino da Matemática entre outras tendências.

As tendências citadas pelos autores Fossa e Mendes (1998) ampliam o campo de conhecimento sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática, proporcionando melhor compreensão do processo educacional, bem como considerando a realidade do contexto vivencial dos educandos. Os objetivos da investigação em Educação Matemática variam de acordo com o problema ou questão de investigação, dos quais dois são fundamentais: um de natureza pragmática; o outro, de cunho científico.

Enquanto o primeiro está ligado à melhoria do ensino e da aprendizagem, o segundo visa ao crescimento em relação à Educação Matemática (Fiorentini & Lorenzato, 2006), mas, para que isto ocorra, os autores definem dois tipos de perguntas para quando se faz pesquisa neste campo:

“Primeiramente, existem aquelas que surgem diretamente da prática de ensino, ou melhor, da reflexão do professor-investigador sobre sua própria prática e sobre a prática de outros. Exemplos: Os alunos aprendem melhor a resolver/interpretar problemas matemáticos por meio de materiais manipulativos ou do uso de desenhos e esquemas? Como ensinar frações (e quais as vantagens disso) utilizando jogos ou atividades lúdicas? Em segundo lugar, aquelas geradas a partir de investigações ou estudos precedentes ou da própria literatura, como exemplo: Que tipo de dificuldade de aprendizagem da matemática as pesquisas têm investigado e que explicações são dadas para elas?” (Fiorentini & Lorenzato, 2006, p. 11).

Finalmente, no contexto da discussão sobre a Educação Matemática e sua relação com o ensino da Matemática, é possível dizer, num primeiro momento, que esta é uma área do conhecimento das ciências sociais ou humanas, a qual estuda o ensino e a aprendizagem da Matemática (Fiorentini & Lorenzato, 2009). Dito de outro modo, isso implica afirmar que a Educação Matemática se caracteriza como uma práxis que envolve os elementos da Matemática, as formas pedagógicas desenvolvidas na construção de um conceito, buscando sua maior eficácia diante de diferentes grupos sociais.

Por conseguinte, consideramos importante a perspectiva teórica apontada por Pais (2001), para quem, de modo geral a educação matemática é uma área de pesquisa educacional

que se estende por entre as mais diversas tendências teóricas ou práticas referentes ao ensino e à aprendizagem da Matemática, em qualquer nível de escolaridade. Na concepção do autor, a expressão Educação Matemática é entendida no plano da prática pedagógica, em que desafios são encontrados no cotidiano escolar, tendo como objeto de estudo, a compreensão, interpretação e descrição de situações da Matemática.

Essa abordagem sobre a Educação Matemática, defendida por Pais (2001), poderá contribuir para a melhoria do ensino da Matemática, procurando adequá-la de forma menos tediosa, apresentando novas formas que priorizem a criação de estratégias para o desenvolvimento de um conceito matemático. Para isso exige, de todos os envolvidos com o processo de ensinar, a conscientização via reflexão das atitudes aplicadas em sala de aula.

O papel da Educação Matemática, portanto, não se limita em auxiliar os educandos apenas a aprender o conhecimento e as técnicas da Matemática, devendo, também, contribuir para uma formação mais integral e humana a partir da reflexão acerca deste conhecimento e das técnicas colocadas em ação. No entanto, a Matemática deve ser planejada de forma adequada pelo professor, obedecendo a uma estrutura metodológica, envolvendo, no conjunto de tais reflexões, o modo como lidar com confiabilidade e responsabilidade, enquanto características essenciais para tornar possível aos estudantes considerarem a credibilidade da Matemática posta em ação (Bicudo & Borba, 2004).

Além disso, concordando com a postura de pensamento construtivista arquitetada por Freitas (2002), podemos asseverar que tudo indica, para viabilizar um olhar mais competente acerca do desdobramento da teoria nas situações didáticas, ser mais recomendável a execução de procedimentos metodológicos em que o professor não forneça a resposta, mas assuma uma postura mais ativa e reflexiva, fazendo com que o aluno participe efetivamente da elaboração do conhecimento e da construção de seu pensamento.

D'Ambrósio (1996, p. 59), ao se referir sobre a Matemática moderna, conclui que:

“Se a matemática moderna não produziu os resultados pretendidos, o movimento serviu para desmistificar muito do que se fazia no ensino da matemática e mudar sem dúvida para melhor o estilo das aulas e das provas, para introduzir muitas coisas novas, sobretudo a linguagem moderna de conjuntos”.

Então, com base no que afirma D'Ambrósio (1996), o movimento da Matemática moderna teve grande influência para o surgimento de grupos de pesquisas na Educação Matemática, cujo objetivo voltado para o ensino da Matemática, busca uma mudança na

postura do professor em relação ao seu planejamento escolar, no âmbito de uma aprendizagem significativa. A Educação Matemática, em seus aspectos socioculturais, abrange hoje uma nova área de pesquisa que é a Etnomatemática, encarregada dos fatores culturais como língua, hábitos, costumes, modos de vida sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática.

1.2.1 A ETNOMATEMÁTICA

O pesquisador Ubiratan D’Ambrósio sempre esteve à frente do movimento de estudo da etnomatemática, definindo-a como um programa que visa explicar os processos de geração, organização e transmissão de conhecimento em diversos sistemas culturais, das forças interativas que agem nos e entre os três processos (Moysés, 1997).

O fator principal desse estudo está relacionado à experiência do homem integrado numa realidade sociocultural em uma dimensão histórica, constando-se que sua abordagem “raramente se apresenta desvinculada de outras manifestações culturais, tais como arte e religião” (D’Ambrósio 2005, p. 44), encontrando-se atrelada a uma temática maior, seja ambiental ou de produção que insere a etnomatemática em um sistema multicultural e holístico de educação. Para o autor, uma realidade individual está associada às dimensões sensorial, intuitiva, emocional e racional.

Seguindo a mesma perspectiva teórica de Moysés (1977), Bicudo (2004) afirma que o programa de etnomatemática abrange uma teoria do conhecimento que busca novos paradigmas capazes de justificar a realidade em todas as suas extensões, seja individual, social (reconhecimento da essencialidade do outro), planetária (refere-se a mostrar a dependência ao patrimônio natural e cultural, a responsabilidade na sua preservação), ou uma realidade cósmica (leva a transcender espaço, tempo e a própria existência, buscando explicações na historicidade).

A ideia do Programa Etnomatemática surgiu:

“da análise de práticas matemáticas em diversos ambientes culturais, porém foi ampliada para analisar diversas formas de conhecimento, não apenas as teorias e práticas matemáticas. Embora o nome sugira ênfase na Matemática, esse é um estudo da evolução cultural da humanidade no seu sentido amplo, a partir da dinâmica cultural que se nota nas manifestações matemáticas” (D’Ambrósio, 2005, p. 102).

Segundo D'Ambrósio (2005, p. 17), o objetivo da Etnomatemática "é procurar entender o saber/fazer matemático ao longo da história da humanidade, contextualizando em diferentes grupos de interesse, comunidades, povos e nações", vendo a disciplina matemática "como uma estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo de sua história para explicar, para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível, e com o seu imaginário, naturalmente dentro de um contexto natural e cultural". Considerando-se que a "matemática e a educação são estratégias contextualizadas e totalmente interdependentes" (D'Ambrósio, 1996, p. 8), podemos fazer da Matemática uma história viva, de estímulo e satisfação no desenvolvimento do indivíduo de modo a tornar possível o atingimento dos objetivos que lhes foram traçados.

Para Moysés (1997), a tendência para se aproximar os aspectos sociais e culturais, no campo da Educação Matemática, é um dos pontos básicos e mais atrativos no estudo da disciplina, informando, o autor, que esta tendência nasceu no momento do Terceiro Congresso Internacional de Educação Matemática, realizado em Karlsruhe, na Alemanha, em 1976. No contexto dessa discussão, a Educação Matemática, cada vez mais, tem sido considerada uma área autônoma de pesquisa em educação, sendo um campo que vem crescendo em níveis internacionais, uma vez que pesquisadores ativos e participantes desenvolvem trabalhos, promovem encontros, publicam periódicos e realizam atividades.

1.2.2 O SABER MATEMÁTICO

Segundo Ponte (1992), existem quatro níveis de competências quando se fala no saber matemático em relação a sua função e grau de complexidade, classificando-as em: elementares, intermediárias, complexas e saberes de ordem geral.

Primeiramente, as competências elementares são aquelas que implicam em processos básicos memorativos de simples execução; nas competências intermédias há uma compreensão no desenvolvimento dos conceitos matemáticos, implicando certo nível de complexidade, sem que haja maior exigência na criatividade; as competências complexas, ou avançadas ou de ordem superior, são aquelas que implicam maior grau de exigência, no sentido de ser capaz de conviver com acontecimentos novos; finalmente, o quarto nível contempla os saberes de ordem geral, envolvendo os conhecimentos que influenciam nos saberes adquiridos e nas ideias formadas.

A Matemática, de acordo com Ponte (1992), é um saber científico que se diferencia das demais ciências em que ocorrem à confrontação com a experiência, uma vez que nela, a veracidade dos fatos é apresentada através da rigorosidade do raciocínio. Para o autor, o saber matemático se desenvolve com as atividades básicas, definidas pelo modo de proceder e pela reflexão, pois o procedimento está ligado com a forma de fazer funcionar através da manipulação de objetos, a reflexão tem a ver com o pensar da maneira de proceder, instigado pelo esforço de esclarecimento e pela ação de discutir. Com isso, conclui que:

“Quanto mais a aprendizagem se desenvolve em função de objetivos definidos e assumidos pelo próprio indivíduo, mais situações dos níveis mais avançados tendem a aparecer e a ser enfrentadas, e mais sólida e profunda ela tende a ser (em contraste com o caso em que a aprendizagem se processa seguindo meramente um percurso balizado e conduzido por outrem)” (Ponte, 1992, p. 15).

Dessa maneira, conforme o autor, além do envolvimento do indivíduo como ponto que estabelece uma condição para o desempenho do saber matemático, existe também outros pontos que formam igualmente seus condicionantes, pontos estes de ordem cultural, social, institucional e individual.

Na visão de Pais (2001), o saber matemático vem a ser um conjunto de princípios fundamentais relacionados a uma determinada ciência composta em um contexto próprio, que não está na dependência de uma legitimação pessoal e isolada. Para ele, é preciso todo processo de construção da objetividade relacionado a procedimentos importantes pelo método lógico-dedutivo, que representa a forma de estruturar o discurso matemático, havendo para isto a base fundamentada para que possamos ter uma posição metodológica reveladora de um contexto do mundo.

Mediar entre o conhecimento matemático e o aluno requer, da parte do educador, um sólido conhecimento dos conceitos e procedimentos nesta área, além de uma visão Matemática como ciência dinâmica, viva e aberta à inclusão de novos conhecimentos e métodos, enfim, receptiva para atender diversas classes sociais, com objetivo de fazer com que o aluno possa interagir, participando do desenvolvimento dos conceitos matemáticos (PCNs de Matemática, 1998).

Nesse sentido, o saber matemático nos faz refletir, enquanto educador cuja missão transformadora do conhecimento volta-se para a diversidade cultural, acerca das condições para aumentar o grau de conhecimento profissional, melhorando o crescimento no

desenvolvimento didático pedagógico, isto é, da conscientização sobre o processo de educar. As ações educativas planejadas com finalidade e objetividade pressupõem o conhecimento dos elementos envolvidos no processo de formação e na compreensão dos conceitos, considerando alguns aspectos relevantes para fundamentar o processo de ensino nas tarefas desenvolvidas pelo aluno, tais como:

“respeitar as suas possibilidades de raciocínio, organizar situações que propiciem o aperfeiçoamento desse raciocínio; significa estabelecer relações entre conteúdos, métodos e processos cognitivos. Este procedimento requer do professor: o domínio da matéria de estudo; a realização do mapeamento conceitual do conteúdo (reconhecimento dos conceitos básicos do assunto em pauta e das relações que se estabelecem entre eles). Requer também a identificação das modalidades de recursos cognitivos e dos conceitos cujo domínio os alunos manifestam em suas atividades. Este exame permite organizar as situações de aprendizagem como mediação para o saber matemático” (Micotti, 1999, pp. 165-166).

O caminho de transformação do saber científico em saber escola não está associado somente à questão epistemológica, mas, também, por condições sociais e culturais que se totalizam na constituição de saberes intermediários, ou seja, nas aproximações provisórias, necessárias e intelectualmente formadoras (PCNs de Matemática, 1998). Esses Parâmetros salientam que um conhecimento só é pleno quando mobilizado em contextos diversificados daqueles que auxiliaram no surgimento de sua origem, de modo que, para que sejam transferíveis novos fatos, novas ideias, de forma generalizada, os conhecimentos devem passar por um filtro que tem como objetivo uma ação de descontextualizar, dentro de um processo que encaminha para serem novamente contextualizados, de maneira que se tenham outras situações.

Nessa mesma linha de pensamento, Douady (1994) descreve que o trabalho de descontextualização e despersonalização tem relação na capitalização do saber, onde a recontextualização e a forma de lidar com os problemas originados, abrem um leque para este novo sentido. As circunstâncias que ocorrem em sala de aula, entrelaçadas com os momentos cotidianos, fazem com que os alunos se deparem com situações de natureza prática, aplicável aos conceitos da matemática, aproximando-os do reconhecimento de situações problemas, buscando e escolhendo informações que mais condizem com a situação apresentada, além das tomadas de decisões.

Para os PCNs de Matemática (1998), quando essa capacidade é reforçada pelo espaço do saber (escola) tem-se, com isto, uma aprendizagem apresentando melhor resultado, linha de pensamento com a qual compactuamos, pois nos remete, mais uma vez, à reflexão sobre os nossos planejamentos didáticos, pois é neles que irá constar todo o trabalho que será desenvolvido juntamente com os alunos; daí a importância de tal tarefa, das situações planejadas, das decisões tomadas, de tudo aquilo que venha a fomentar a participação do aluno, sua integração, as ideias que surgem no momento da explanação de uma aula, enfim, do potencial matemático que os educandos trazem do seu domínio vivencial.

Nesse contexto, muitas vezes, segundo os PCNs (1999), a vivência, colocada como referência para discussão, representa um caminho para questões mais abrangentes. Sob essa ótica, Silva (2009, p. 15) considera que “a Matemática, o conhecimento/saber matemático dos educandos e professores, bem como seu ensino, devem ser entendidos como construções sociais, permeadas por reflexões, concepções e crenças”, sendo estes os pontos norteadores que irão modelar o conhecimento, a reflexão matemática e a ação dos personagens. O autor esclarece que não se pretende afirmar, com isso, que a construção e a compreensão de um processo matemático seja simplesmente um contato com os outros, por ter uma dependência de abordagem científica, mas, somente, salientar a preciosidade dos fatos históricos e sociais que ocorrem durante o processo.

Para isso, segundo os PCNs (1999), um Ensino Médio, compreendido para a generalização da Educação Básica, tem por finalidade fazer com que o saber matemático, científico e tecnológico seja condição de cidadania, igualdade para todos e não como prerrogativa para algumas pessoas, como acontecia na Idade Média, época em que o saber era um privilégio concedido aos monges, conforme esclarece Ferreira (1986). Sobre isso, Silva (2009, p. 185) afirma que “não se admite uma formação que ofereça apenas benefícios individuais”, haja vista que a formação, sobretudo a Matemática, precisa favorecer a todos os envolvidos no contexto social.

O aprendizado do aluno deve ser planejado, seus objetivos traçados de forma que contribuam para uma compreensão global, ou seja, além do conhecimento básico que se adquire, venha fortalecer um conhecimento cultural mais amplo. Para os PCNs (1999):

“O aprendizado não deve ser centrado na interação individual de alunos com materiais instrucionais, nem se resumir à exposição de alunos ao discurso professoral, mas se realizar pela participação ativa de cada um e do coletivo educacional numa prática de elaboração cultural. É na proposta de condução

de cada disciplina e no tratamento interdisciplinar de diversos temas que esse caráter ativo e coletivo do aprendizado afirmar-se-á”.

1.3. O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO

Numa reflexão pautada na tese de Silva (2009, p.16), podemos afirmar que:

“no processo de ensinar e aprender Matemática, alunos e professores veem-se inseridos numa rotina de enunciar, decorar e aplicar um grupo de regras associado a alguns símbolos especiais, que pouco ou quase nada contribuem para o desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos dos alunos. Pode-se verificar, com isto, que não há uma preocupação em exercer uma prática pedagógica que conduza a aprendizagem significativa da Matemática”.

Um ensino com mais significância, nos tempos atuais, exige um novo tipo de trabalhador a fim de que este, diante do processo de ensino e aprendizagem, conduza-o de forma que o educando possa compreender e aprender os conhecimentos estudados, tendo momento reflexivo nas atividades colocadas em sala, como também, questionando, opinando e relacionando as experiências do meio em que vive com os conhecimentos adquiridos no ensino da Matemática. Face ao panorama descrito, visando uma educação participativa do educando, entendemos que se deve fazer do aluno um cidadão com ideias e atitudes próprias, para que venha somar ao exercício de uma cidadania ativa, seja no campo profissional ou mesmo social, levando-se em consideração, segundo John Dewey¹, que se o aluno não conseguiu aprender, o professor também não conseguiu ensinar; se o aluno não consegue aprender, todo trabalho realizado em sala pelo docente foi uma forma de ensinar, mas não ensinou (Falcão, 2001).

Uma educação voltada para um ensino e aprendizagem conectados a uma prática de experiência existencial do aluno, exige daqueles que desempenham o papel de professor, “à medida que a separação entre a sala de aula e o mundo exterior se torna menos rígida”, conforme menciona Delors (1998, p. 154), que estendam o processo de ensino para fora do espaço escolar, utilizando-se, para isto, da criatividade das experiências de aprendizagem

¹ Dewey, J. (1936). *Democracia e educação*. São Paulo: Nacional in: Falcão, J. T. R. (2002, Dezembro). Psicologia e Educação Matemática. *Educação em Revista*, (n. 36, pp. 205-221), Belo Horizonte.

vividas pelos alunos em seu meio social, relacionando os conteúdos propostos, inseridos no planejamento escolar, à vivência do educando em seu mundo exterior.

“Vivemos numa época de transições em que o espaço fora da sala de aula oferece uma série de atrativos, fazendo com que o ambiente escolar seja um local nos quais professores, sem qualquer criatividade, e alunos cumprem suas obrigações com intuito primordial de obter média suficiente para aprovação. Os interesses de ambas as partes estão distantes daqueles que realmente deveriam ser coerentes com uma aprendizagem significativa” (Monteiro, 2006, p. 10).

Para o autor Bigode (2004), “muitas características do ensino, praticado há décadas passadas, ainda estão muito presentes como marcas didáticas nos conhecimentos, concepções, crenças e práticas dos professores; nos conteúdos e organização dos livros didáticos atuais”, muito embora, pesquisas e estudos, tenham contribuído para a evolução e o progresso da ciência. A conscientização para um crescimento educacional que visa à criatividade no planejamento dos conceitos matemáticos, das tarefas a serem aplicadas na sala de aula, enfim do processo de formação do educando, tem como fator principal o crescimento econômico, social, político e cultural de um mundo que está em constante movimento para novas descobertas.

Em relação aos termos evolução, progresso e processo, extraídos do parágrafo acima, segundo Marconi e Lakatos (2009), estes apresentam as seguintes diferenciações: quando se fala em evolução, significa prosseguimento de uma ideia direcionada para mudança, envolvendo aspecto quantitativo, em termos de crescimento também o mais abrangente, e qualitativo, associados com a estrutura; quanto ao termo progresso, representa um seguimento para as transformações, como também um caminho que se tem para alcançar os objetivos; em relação ao processo, diz respeito a uma mudança social, uma concepção de prosseguimento, envolvendo a sequência de mudanças contínuas, de forma objetiva.

Na abordagem dos autores, no processo há um acompanhamento entre uma fase e outra, observando as modificações, podendo ser classificado em progressivo ou regressivo, benéfico ou prejudicial, ocorrendo da forma como se planeja ou não, com possibilidade de haver integração ou desintegração. Por outro lado, o termo crescimento representa uma transformação definida, na qual o avanço procede de forma contínua e quantitativamente, porém direcionado a um setor da organização social, estando o desenvolvimento associado a

uma diversidade de setores da sociedade. Dessa maneira, enquanto o crescimento é uma transformação unidimensional, o desenvolvimento ocorre de forma multidimensional.

É notório que toda vida pessoal e social coloca-nos diante de situações que oportunizam o crescimento no saber e no saber fazer, nas quais “somos, então, levados a privilegiar este aspecto da questão”, colocando, em certo nível, “o potencial educativo” dos recursos que são utilizados para comunicação “da vida profissional”, ou mesmo das “atividades de cultura e lazer”, “[...] a ponto de chegarmos a esquecer de certas verdades essenciais” (Delors, 1998, p. 18). No entanto, é certo que um indivíduo deve usufruir das chances de aprender ou mesmo de poder melhorar ou aumentar o grau de sua capacidade intelectual, devendo estar ciente da utilização destas potencialidades de forma correta, além de possuir os componentes da educação básica democrática de qualidade.

Souza (2009, p. 58) afirma que: “o mundo mudou. Também mudaram as formas de pensar e de agir”, pois a sociedade vive em constante transformação, fazendo surgir elementos novos no espaço da educação, onde, atualmente, um ensino direcionado simplesmente na transmissão do conhecimento já não satisfaz a expectativa dos nossos alunos. Complementando esse pensamento, Monteiro (2006) enfatiza que hoje vivemos em um mundo que oferece diversidade fora da sala de aula, o que torna o ambiente escolar um espaço distante de qualquer criatividade por parte dos professores, possibilitando aos alunos manter uma frequência simplesmente para cumprir suas obrigações, com a finalidade de possuir média para garantir sua aprovação, notando-se, conseqüentemente, que os interesses de ambas as partes distanciam-se dos objetivos de um ensino e aprendizagem pautados em maior significância.

Para Moura (1995), a busca de um caminho adequado para se chegar a uma aprendizagem não deve ficar distante do nível de complexidade do contexto dos alunos, procurando-se a melhor abordagem para o processo de ensino e de aprendizagem, de modo a permitir que o educando aprenda os conceitos considerados indispensáveis para viver sua integralidade, de maneira digna. Nessa perspectiva, quando olhamos para o fato de que o objetivo escolar nada mais é que um objetivo social, possível de ser alterado em conteúdo educacional, percebemos o quanto se espera de um profissional desta área.

Diante desse relato, percebemos que o papel desenvolvido por esse profissional é de considerável relevância para as ações pedagógicas e os objetivos educacionais, nos quais se inserem os planejamentos escolares, a relação com os demais integrantes do ambiente escolar, enfim, com uma prática educativa que represente as melhores condições para formação básica

da cidadania, o que significa, segundo os PCNs (1998), pensar na parte humana, seja de forma social ou cultural, refletindo criticamente sobre o caráter desenvolvimentista e a posição a ser assumida em relação às questões sociais.

Em relação ao planejamento, pontuado por Dewey (2010), este necessita considerar a flexibilidade para inserir novos elementos que surgirão a partir da individualidade das experiências discentes, considerando, também, de uma forma bastante consistente a possibilidade de continuar seguindo um trabalho voltado ao desenvolvimento de habilidades no alunado.

No que se referem aos anos finais da Educação Básica, os PCNs (1999) consideram que o ensino da Matemática, além de possuir o caráter formativo ou instrumental, deverá ser visto, igualmente, como ciência, uma vez que o valor formativo neste ensino está associado à estrutura da reflexão e ao raciocínio dedutivo, assumindo, assim, propriedades estruturais específicas. Nesse ponto, cabe salientar que a formação estrutural refere-se às definições, demonstrações e encadeamentos conceituais e lógicos, cujo objetivo consiste em montar novas ideias e conceitos a partir daqueles já existentes, ajudando a tornar legítimas as percepções, bem como valorizando as formas que foram aplicadas.

A Matemática, em seu papel formativo, tem como finalidade contribuir para o desenvolvimento estrutural do pensamento, da aquisição de procedimentos úteis e ao alcance das condições do aluno, dotando-o da capacidade de solucionar problemas, gerando prazer pela pesquisa, proporcionando segurança diante de circunstâncias desafiadoras, propiciando formação dentro da amplitude da visão científica da vida real, capacitando para a criação e à tomada de decisão pessoal.

Quanto ao caráter instrumental, a Matemática representa a ferramenta que ajuda nas atividades cotidianas, na maioria das áreas específicas das atividades humanas, possuindo a intenção de favorecer a construção de técnicas e estratégias a serem trabalhadas juntamente com outros campos de estudo, fazendo com que as atividades profissionais se desenvolvam com segurança, adaptadas aos diversos contextos a fim de que se saiba utilizá-la adequadamente nas horas oportunas.

“A pedagogia, como as demais ‘artes’, situa-se no domínio da estética e se exerce deliberadamente no espaço da escola. A sensibilidade da prática pedagógica para a qualidade do ensino e da aprendizagem dos alunos será a contribuição específica e decisiva da educação escolar para a igualdade, a justiça, a solidariedade, a responsabilidade. Dela poderá e dependera da capacidade dos jovens cidadãos do próximo milênio para

aprender significados verdadeiros do mundo físico e social, registrá-los, comunicá-los e aplicá-los no trabalho, no exercício da cidadania, no projeto de vida pessoal” (PCNs, 2000, p. 67).

Em se tratando da prática pedagógica do professor que desenvolve suas atividades voltadas para o ensino da Matemática, Silva (2009) explica que a prática do professor que ensina Matemática, requer, antes de tudo, clareza nas ações pedagógicas, ou alguns instrumentos norteadores na sua formação profissional, como também seus ideais em relação à disciplina. Para o autor, “ao se compreender a forma pela qual o educador entende a Matemática e desenvolve o ensino no âmbito da sala de aula, torna-se possível visualizar as suas concepções acerca deste ensino, da realização de sua prática e da aprendizagem dos discentes” (p. 36).

Yves Chevallard² (1992) esclarece que a presença da Matemática nos estabelecimentos escolares e o seu efeito na atuação no meio social, não deve ser enxergada como algo pronto, exclusivamente para ser trabalhado de forma que seu valor social seja diminuído a um simples valor escolar, fazendo do ensino desta disciplina uma tarefa sem objetividade (Silva, 2009). Numa reflexão contrária ao que se pratica, o ensino da Matemática deverá corresponder à necessidade da adequação social e individual, uma vez que cada aluno está envolvido no contexto escolar, por isto, saber um pouco do conhecimento da Matemática poderá contribuir para solucionar ou mesmo para reconhecer situações matemáticas encontradas no dia a dia da vida.

Com base nos termos acima, devemos, antes de tudo, refletir sobre a prática pedagógica do ensino da Matemática de modo que o aluno, em sala de aula, não seja mero receptor de conteúdos sem fundamentos e desvinculados de um mundo em processo de construção, mas, através das ações pedagógicas, possa se transformar o espaço do saber em momentos reflexivos nas dimensões sociais e culturais, onde o discente sinta prazer em aprender os conceitos matemáticos, oportunizados pela participação e criação, na formação de valores, na descoberta, enfim, na constituição de seus conhecimentos.

Na perspectiva D’Ambrósio (1994), a educação torna-se uma ação enriquecedora para todos aqueles que com ela interagem quando, ao invés de colocarmos os conteúdos desvinculados da realidade nas cabeças dos alunos, aprendemos com eles, reconhecendo seus

² Chevallard, Y. (1992). Conceitos fundamentais da didática: as perspectivas trazidas por uma abordagem antropológica. *La Pensée Sauvage*, Grenoble (Vol. 12, p. 173-112) in : Silva, A. C. (2009). *Reflexão sobre a matemática e seu processo de ensino aprendizagem: implicações na (re) elaboração de concepções e práticas de professores*. Tese (Doutorado) Universidade Federal da Paraíba.

saberes, buscando, conseqüentemente, novos conhecimentos de modo que haja uma participação de todos. Assim, devem ser buscadas alternativas metodológicas para que se construa uma Matemática mais próxima da realidade a fim de ser aplicada em sala de aula, visando sempre ao crescimento do homem.

Concordando com Bordenave e Pereira (2005, p. 84), entendemos que o desenvolvimento e a conseqüente seleção de atividades de ensino-aprendizagem são importantíssimos, porque deles dependerá o crescimento (formação) ou não do aluno, como pessoa, levando-se em conta que, enquanto o conteúdo da matéria informa, os métodos formam. Então, por exemplo, se o conteúdo da matéria que será desenvolvida diz respeito ao conceito de liberdade, a transmissão deste conteúdo apenas informará ao aluno sobre a definição de liberdade, é o que se pode afirmar; por sua vez, o método que o professor venha a utilizar para ensinar o dito conteúdo é o que, realmente, fará o aluno viver e sentir o que é liberdade, enquanto experiência de fato.

Nesse sentido, o método lhe ensinará a ser livre ou a ser dominado, pois, de fato, um professor que ministre uma aula sobre liberdade de forma autoritária e tirânica, poderá, assim, formar pessoas passivas e oprimidas, que sabem somente na teoria o que seja o referido conceito. De acordo com o segmento do contexto acima, Bordenave e Pereira (2005) defendem que o tipo de atividade aplicada, em sala de aula, forma o caráter do aluno muito mais do que o conteúdo, considerando que este tem relação com o ambiente enquanto a experiência é vivida pelo aluno.

Conseqüentemente, as atividades pedagógicas de Matemática devem ser planejadas de forma que seus objetivos e metas estejam bem definidos, porquanto são eles que direcionam o que ensinar e como ensinar, buscando melhores caminhos para atender os indivíduos oriundos de diferentes classes sociais. Em âmbito maior, considera-se que o ensino da Matemática está colocado para operar, em um mundo globalizado, no campo da economia, da política, da cultura e da veiculação da informação, representando uma ferramenta importante, inclusive, para se compreender melhor a sociedade global, a qual se caracteriza por ser profundamente desigual e em constante movimento de transformação, afetando as diversas circunstâncias que envolvem a vida dos sujeitos nela inseridos.

Dessa forma, o ensino da Matemática mostra-se relevante para possibilitar o desenvolvimento de distintas habilidades e procedimentos em um indivíduo global, o educando, na medida em que requer qualidade nas aplicações relacionadas ao dia a dia, motivação, interação e visão de mundo (ambiente) totalitária, construindo o conhecimento

mediante a participação dos alunos. Assim, solucionamos problemas cotidianos de modo diverso, na medida em que aprendemos a fazer inferências, criar – inovar-, aperfeiçoar nossos conhecimentos e valores, desenvolvendo nossas atividades cooperativamente.

Os PCNs (1999), ao criar um primeiro conjunto de referenciais para a organização do ensino de Matemática, pretenderam ajustar a importância deste conjunto à adequação do crescimento dos educandos com diferentes motivos sociais ou culturais, criando condições para que estes pudessem, enquanto elemento principal de absorção desta proposta, crescer inseridos num mundo em mudança, desenvolvendo capacidades que, no futuro, serão cobradas em sua vida social e profissional.

Numa reflexão sobre a utilização da Matemática, pautamos, com base nos PCNs do Ensino Médio (1999, pp. 21-22), os seguintes pontos:

“A Matemática, por sua universalidade de quantificação e expressão, como linguagem, portanto, ocupa uma posição singular. No Ensino Médio, quando nas ciências torna-se essencial uma construção mais elaborada, os instrumentos matemáticos são especialmente importantes. Possivelmente, não existe nenhuma atividade da vida contemporânea, da música à informática, do comércio à meteorologia, da medicina à cartografia, das engenharias às comunicações, em que a Matemática não compareça de maneira insubstituível para codificar, ordenar, quantificar e interpretar compassos, taxas, dosagens, coordenadas, tensões, frequências e quantas outras variáveis houver”.

Então, para se desenvolver o ensino da Matemática segundo os PCNs, as ideias geradas pelo professor, em relação ao que pretende ensinar, têm que ser colocadas de forma clara, vinculando-as à prática a ser desenvolvida em sala de aula, à metodologia, à definição dos objetivos e conteúdos, bem como à avaliação. Concordamos com os PCNs (1999, p. 83) quando afirmam que “cabe à Matemática do Ensino Médio apresentar ao aluno o conhecimento de novas informações e instrumentos necessários para que seja possível a ele continuar aprendendo”.

Na perspectiva de um ensino de Matemática com qualidade, aprendizagem real e significativa para os alunos de nível Médio, os estudos de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, encontram-se indicados como objetivos fundamentais para conduzir o aluno a:

“Compreender os conceitos, procedimentos e estratégias matemáticas; aplicar seus conhecimentos matemáticos a

situações diversas; analisar e valorizar informações provenientes de diferentes fontes, utilizando ferramentas matemáticas para formar uma opinião própria que lhe permita expressar-se criticamente sobre problemas da Matemática; desenvolver as capacidades de raciocínio e resolução de problemas, de comunicação, bem como o espírito crítico e criativo; utilizar com confiança procedimentos de resolução de problemas para desenvolver a compreensão dos conceitos matemáticos; expressar-se oral, escrita e graficamente em situações matemáticas e valorizar a precisão de linguagem e as demonstrações em Matemática; estabelecer conexões entre diferentes temas matemáticos e entre esses temas e o conhecimento de outras áreas do currículo; reconhecer representações equivalentes de um mesmo conceito, relacionando procedimentos associados às diferentes representações; promover a realização pessoal mediante o sentimento de segurança em relação às suas capacidades matemáticas, o desenvolvimento de atitudes de autonomia e cooperação” (PCNs, 1999, pp. 84-85).

Entretanto, refletir sobre os objetivos citados pelos PCNs, em relação ao ensino da Matemática de nível médio, começa pela compreensão do papel que esta disciplina tem na contribuição para o exercício da cidadania, representado na linguagem coerente de que ensiná-la é um processo de aprendizagem permanente. A escola, como soberana central que reúne distintos elementos da sociedade humana, constituindo-se como espaço em que se ensina grande parte dos conhecimentos educacionais, precisa trabalhar suas ações, planejando-as de forma que o ensino da Matemática se aproxime da prática e dos valores constituídos pelos educandos em sua vida cotidiana, orientando-se por uma linguagem em que o desenvolvimento das atividades, relacionadas aos conceitos na disciplina, ocorram de maneira aberta à propiciar os questionamentos.

Silva (2009) confirma o quanto é necessário e importante o entendimento do professor sobre oportunizar um espaço adequado para a realização das tarefas, incentivando o educando por meio de momentos participativos no contexto de uma aprendizagem diversificada, enriquecedora de novos caminhos que possam atender as exigências do mundo moderno. O autor descreve a relevância do espaço educacional no processo de ensino e da aprendizagem, argumentando que:

“torna-se necessário o entendimento do professor em proporcionar um ambiente de trabalho propício que estimule o aluno a criar, comparar, discutir, rever, perguntar e ampliar suas ideias, preferencialmente de forma coletiva. Requer-se do

educador, ainda, a clareza de que no momento da aprendizagem devem-se valorizar e combinar diferentes saberes do aluno, a exemplo dos conhecimentos prévios sobre o objeto de aprendizagem, as regras, o conhecimento do algoritmo, habilidades, etc. O processo exige uma reflexão crítica sobre as atividades a serem resolvidas e a utilização de todos os conhecimentos prévios dos alunos. O que toma sentido positivo neste modelo de aprendizagem não é a quantidade de conteúdos aprendidos, mas sim a qualidade dos mesmos, as relações estabelecidas. Isto demanda uma intencionalidade educativa por parte de quem ensina” (p.56).

1.3.1 APLICABILIDADE DO ENSINO DA MATEMÁTICA

A Matemática ensinada sem que haja uma relação com o dia a dia, pautando-se por um modelo de ensino metódico e puramente mecânico, sem que os educandos possam desfrutar de suas aplicações, em sua essência natural, na vida, em que os conteúdos estão dissociados de algumas ferramentas que poderão não só contribuir para o ensino e aprendizagem, como também para interação social dos envolvidos neste processo, poderá provocar descontentamento, havendo maiores consequências que vão desde a falta de interesse até uma lamentável situação de antipatia pela disciplina (Carraher, 1993).

No decorrer da vida, seja no trabalho, em casa, no mercado, nas ruas brincando com os colegas, enfim, em diversos espaços da sociedade humana, os indivíduos precisam vislumbrar a Matemática com maior simplicidade, de modo mais atraente, devido a sua utilidade em situações problemas que são vivenciadas na trajetória diária, a fim de que seja operacionada numa linguagem simples, aplicada pelas pessoas sem levar em consideração o nível de escolaridade (Fraga, 1988).

A Matemática, em seus momentos práticos, é colocada para enfrentar e solucionar questões que garantam, de imediato, a sobrevivência cotidiana. Nesse sentido (Giardinetto, 1999, p. 32) explica que:

“a vida cotidiana é absolutamente prática, o pensamento a ela dirigido para a execução de uma determinada atividade apresenta-se em intrínseca unidade. Como tal, o conhecimento resultante do modo de vida cotidiana é regido segundo uma lógica que garanta esse imediatismo. Como tal, essa lógica é essencialmente economicista”.

Nessa perspectiva, concordamos com o autor em relação ao conhecimento que surge do cotidiano, adquirido, por exemplo, nas feiras, nas lojas, nos supermercados, em diversas situações decorrentes, circunstancialmente, das atividades práticas, de acordo com análises probabilísticas, seja por repetição, por semelhança e, até mesmo, por extensão de um princípio. No entanto, esse processo se resume em dois momentos presentes na vida cotidiana, como o comportamento e o conhecimento, assumindo, esta habilidade do indivíduo, um caráter ativo frente às dimensões práticas da vida, sem desconsiderar, por completo, a condição possível de sua trajetória vivida.

Para Giardinetto (1999), quando essa condição atinge um ponto de pouca duração, tem-se a alienação das atividades desenvolvidas no âmbito do cotidiano da vida social. Essas ligações alienadas que surgem, em nossa sociedade, fazem produzir, no processo de construção do comportamento e conhecimento da vida cotidiana, uma postura totalmente consumista. Então, na concepção do autor, os conhecimentos adquiridos no decorrer das atividades práticas do dia a dia, que por sua vez para o indivíduo torna-se um fato constantemente simples, não impedirá que o mesmo possa caminhar numa perspectiva de obter novos conhecimentos de um ensino voltado para cidadania.

Silva (2009), somando-se ao contexto descrito acima, relata a importância de que a aprendizagem seja sustentada na realidade cotidiana e que o indivíduo, ou seja, aquele que está em fase de aprendiz, concretize-a dando maior sentido a este processo. Corroborando esse pensamento, D'Ambrósio (1996) menciona que a Matemática do cotidiano leva-nos a relacioná-la à verdadeira ação de um trabalho associado ao saber humano, desempenhado de forma espontânea e obtido no convívio sociocultural, utilizando-se, para isto, da realidade encontrada em termos de material, bem como de tudo que possa contribuir para o ensino/aprendizagem do indivíduo que faz parte do meio social.

Diante de todo contexto já comentado em relação ao ensino e aprendizagem da Matemática, pergunta-se: O que será preciso para tornar uma aula em momentos de um bom ensino?

Segundo Rego (2009), na concepção de Vygotsky, o bom ensino é aquele que apresenta, em seu desenvolvimento, um grande avanço, conduzindo-se pelos aspectos psicológicos do aprendiz, os quais se encontram em fase de complementação. Esse processo de ensino deve ser realizado mediante a criatividade dos professores, somado aos materiais que se tornam proporcional ao ambiente no qual se vive, aos conteúdos, pela importância

social e contribuição para o desenvolvimento intelectual do alunado, apresentando-o com vista à maior adequação com a necessidade deste, dando sentido ao que aprendem.

Para Bordenave e Pereira (2005, p. 52), o educador precisa inserir, em suas atividades educacionais, componentes capazes de contribuir para que se tenha um bom ensinamento, tais como: “motivação do aprendiz; ferramentas e materiais necessários para a prática; auxílios visuais para complementar a explanação verbal; exercícios pelo aprendiz; verificação (retroinformação) e reajuste; e, por último, a aplicação real no campo para facilitar a fixação e generalização”.

Nessa perspectiva, Silva (2009) alerta que a aprendizagem matemática do aluno é, no entanto, uma via em construção, por isto, é relevante que esse aluno tenha maior envolvimento nas ações contextuais planejadas. Ainda, segundo o autor, numa concepção didática para o desenvolvimento do ensino e aprendizagem em Matemática, vale ressaltar que:

“a mais importante implicação teórico metodológica de uma proposta de ensino e aprendizagem significativa em Matemática, consiste na compreensão do educador como mediador crítico do processo de construção do conhecimento do aluno, criando situações didático-pedagógicas para que a criança exercite a capacidade de pensar e buscar soluções para os problemas apresentados. Neste sentido, o ‘velho’ modelo de acumulação de conhecimentos deve dar lugar a um ensino capaz de assegurar a aquisição dos mecanismos e dos métodos que possibilitem a descoberta, a seleção e a utilização de novos conhecimentos” (Silva, 2009, p. 63).

Para Grando (1995, p. 25), uma aprendizagem significativa e aplicada a situações do cotidiano do indivíduo, “transcende a compreensão situacional e determinística de uma única situação-problema, para o estabelecimento de relações e operações funcionais com o objetivo do conhecimento”, a fim de pôr em prática a utilização de instrumentos providos de sentidos a novas situações problemas que decorrem de acordo com a realidade vivida do indivíduo.

Para os PCNs (1999), além dos objetivos da Matemática no Ensino Médio num processo de aprendizagem real e significativa, temos também inserido, no que diz respeito aos aspectos da formação dos indivíduos, os valores, habilidades e atitudes, enquanto objetivos centrais da educação, devendo ser dada a devida atenção a estes aspectos que permitem ou dificultam a aprendizagem, sejam em relação aos conteúdos ou às metodologias de trabalho. Ainda, devemos criar situações pedagógicas incentivadoras ou mesmo desafiadoras, oportunizando ao aluno, com atitudes planejadas, a participação e o questionamento que valorizem as ações traçadas coletivamente.

Nesse enfoque, possibilita-se a discussão e a elaboração de sugestões, além do desenvolvimento de práticas utilizando a ludicidade, no sentido de que o aluno perceba o momento desafiador posto pelo recurso didático do conhecimento, e não exclusivamente pelos adversários. Com isso, o ensino da Matemática poderá ter momentos de um aprendizado ativo e interativo, alcançado por intermédio de um processo de atuação desenvolvido pelo educador, de forma significativa e dinâmica, concretizado por ações traçadas no âmbito de uma prática pedagógica permeada de situações que favoreçam a maior integridade dos personagens, envolvidos em um clima de aquisição de conhecimentos. Isso equivale dizer que essa prática, necessariamente, deve produzir momentos vivenciados na realidade cotidiana.

1.4 POSSIBILIDADE DA INSERÇÃO DE UM ELEMENTO FACILITADOR NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Na abordagem de Delors (1998):

“O ensino deve, também, ser personalizado: esforçar-se por valorizar a originalidade, apresentando opções de iniciação às diversas disciplinas, atividades ou artes, confiando esta iniciação a especialistas, que possam comunicar aos jovens o seu entusiasmo e explicar-lhes as suas próprias opções de vida. Para criar modalidades de reconhecimento de aptidões e conhecimentos tácitos e, portanto, para haver reconhecimento social, é bom, sempre que possível, diversificar os sistemas de ensino e envolver nas parcerias educativas as famílias e os diversos atores sociais” (p.11).

Dessa forma, a Matemática que ensinamos no Ensino Médio, segundo nosso juízo, deve constituir todo um conjunto de instrumentos teóricos e metodológicos necessários ao atendimento das novas exigências de um mundo globalizado, em que as informações chegam de forma acelerada. Com isso, a prática pedagógica no ensino da Matemática, em nosso ponto de vista, precisa tomar um novo rumo, de forma que o aluno possa pensar produtivamente, tendo momentos reflexivos, distintos daquele que faz desta disciplina um mero mecanismo de repetições e memorizações, haja vista que, hoje, com as rápidas mudanças sociais, este ensino abrange momentos diversificados, os quais trazem, ao aluno, a possibilidade de experimentação, questionamento, inquietação, criatividade, interação e motivação. Enfim, momentos de concepção em que um determinado conceito poderá ser reconstruído de maneira reflexiva.

Piaget (1975) faz algumas observações em relação como é trabalhado o processo de ensino/aprendizagem da Matemática no espaço das escolas tradicionais, destacando alguns fatores que poderão interferir neste processo, citando: a quantidade de informações que o aluno tem de absorver; o mínimo ou mesmo a ausência de momentos experimentais; o percentual de reprovação altíssimo; aulas desenvolvidas sem a integração dos alunos. Para o autor, esses fatores geram, possivelmente, o não entendimento dos conceitos e, conseqüentemente, fazem com que o aluno sinta dificuldade em associá-los a outros elementos durante as aulas dessa disciplina.

“Embora seja moderno o conteúdo ensinado, a maneira de o apresentar permanece, às vezes, arcaica do ponto de vista psicológico, enquanto fundamentada na simples transmissão de conhecimentos, mesmo que se tente adotar (e bastante precocemente, do ponto de vista da maneira de raciocinar dos alunos) uma forma axiomática (Piaget, 1975, p.19).

Conforme o autor, a forma de apresentar, conduzir e desenvolver as atividades matemáticas contribuirá para o incremento da capacidade de raciocínio dos alunos, esclarecendo, ainda, que estes, em sua perfeita saúde, têm a capacidade de ampliar um bom desempenho através do raciocínio matemático. Para isso, afirma que é preciso que o aluno “apele para a sua atividade e consiga assim remover as inibições afetivas que lhe conferem com bastante frequência um sentimento de inferioridade nas aulas que versam sobre essa matéria” (p.65).

Inserir um elemento facilitador no processo de ensino/aprendizagem da Matemática de nível médio não é uma tarefa simples, quando nos deparamos com os resultados encontrados na prova do Exame Nacional do Ensino Médio [ENEM], em que 57,7% dos participantes ficaram abaixo da média 500 na prova de Matemática, enquanto apenas 0,7% tiveram nota maior que 800, observando-se que mais da metade dos participantes tiveram baixo rendimento, de acordo com a divulgação feita pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais [Inep], órgão responsável pela realização do referido exame.

Com base nesses dados, deve-se refletir acerca do ensino da Matemática de nível médio, de modo que se reverta os índices apresentados no processo avaliativo do ENEM, havendo, portanto, a necessidade de se encontrar caminhos para obter, em avaliações futuras, resultados positivos que reflitam melhorias no currículo escolar. É importante dizer que cabe ao professor desenvolver situações pedagógicas que despertem o interesse pela Matemática,

utilizando as aplicações dos conceitos para dar vida ao desempenho das ações colocadas em sala de aula.

Não obstante toda essa discussão, tudo isso só será possível de ser colocado em prática se, realmente, os educadores se conscientizarem das atitudes a serem aplicadas em sala de aula e na reflexão acerca do sucesso ou insucesso escolar, que pode gerar a reprovação e, até mesmo, o abandono. Assim, é importante a reflexão sobre a posição que se assume como professor, a maneira como se lida com a Matemática e o seu ensino, nos tempos atuais, pois uma educação para o sucesso ou o fracasso dos alunos dependerá do processo estabelecido a partir dos momentos iniciais escolares, notando-se que o docente tem um papel importantíssimo no contexto social desta disciplina, sendo sua forma de ensino determinante para a conduta dos alunos (Lorenzato, 2006).

D'Ambrósio (1996, pp. 31-32) afirma que “do ponto de vista de motivação contextualizada, a matemática que se ensina hoje nas escolas é morta”, acrescentando, ainda, que “o grande desafio é desenvolver um programa dinâmico, apresentando a ciência de hoje relacionada a problemas de hoje e ao interesse dos alunos”. Além disso,

“Poderíamos dizer que a matemática é o estilo de pensamento dos dias de hoje, a linguagem adequada para expressar as reflexões sobre a natureza e as maneiras de explicação. Isso tem naturalmente importantes raízes e implicações filosóficas” (D'Ambrósio, 2005, p. 58).

Para os autores Rabelo e Lorenzato (1994), pensar uma mudança no ensino da Matemática é preciso, antes de tudo, perseverança, firmeza, ousadia, além da capacidade de experimentar, procurar alternativas para que haja mudanças de paradigmas e, com isto, poder testar, avaliar o conhecimento dos educandos, enxergando-os por um ângulo de competência, e assim, também, se julgar os educadores enquanto profissionais. Nessas condições, o ensino da Matemática, de forma direta ou indireta, atinge uma gama de pessoas inseridas numa sociedade diversificada, devendo, por conseguinte, fazer uma trajetória de criatividade, de interesse, que motive os alunos, apresentando recursos e instrumentos necessários a possibilitar um ambiente de construção de conhecimento.

Na escolha da metodologia a ser aplicada no ensino da Matemática, torna-se preciso experimentar materiais de apoio que valorizem a participação do aluno no processo de aprendizagem, inserindo um elemento novo, na prática pedagógica docente, capaz de permitir

mudanças de postura com vistas a inovar este ensino, o que implica na modificação de atitudes resistentes, construídas ao longo de muitos anos. Nesse sentido, Macedo (1994) chama a atenção para quatro pontos essenciais no processo de formação dos professores, os quais são descritos abaixo:

“É importante para o professor tomar consciência do que faz ou pensa a respeito de sua prática pedagógica; Ter uma visão crítica das atividades e procedimentos na sala de aula e dos valores culturais de sua ação docente; Adotar uma postura de pesquisador e não apenas de transmissor; Ter um melhor conhecimento dos conteúdos escolares e das características do desenvolvimento e da aprendizagem de seus alunos” (p.59).

Ao se buscar uma nova atitude pedagógica voltada para o ensino da Matemática, deve-se ter clareza na elaboração da nova proposta que se pretende apresentar aos alunos, a qual propicie um aprendizado de forma dinâmica, construtiva, participativa e, também, coletiva, com a pretensão de uma nova caminhada de desenvolvimento das atividades pedagógicas, de um ensino capaz de contribuir na compreensão dos conceitos matemáticos. Essa diferença de atitude do professor, através de uma nova concepção, consegue diante do sistema de ensino, minimizar as dificuldades encontradas na aprendizagem da matemática.

Nesse aspecto, Lara (2003) justifica que não devemos olhar a Matemática somente como um conjunto de elementos pertencentes a um corpo teórico de definições, axiomas, postulados e teoremas, mas, também, como um conhecimento a ser discutido, construído e entendido por vários ângulos, respeitando-se o modo de matematizar uma situação encontrada pelo aluno, estabelecendo-se, com isto, o caminhar para uma nova perspectiva deste ensino. Para a autora, a Matemática,

“esse “bicho-papão” ou terror dos/as nossos/as alunos/as, só perderá sua áurea de ‘lobo-mau’ quando nós, educadores/as, centrarmos todos os nossos esforços para que ensinar Matemática seja: desenvolver o raciocínio lógico e não apenas a cópia ou repetição exaustiva de exercícios-padrão; estimular o pensamento independente e não apenas a capacidade mnemônica; desenvolver a criatividade e não apenas transmitir conhecimentos prontos e acabados; desenvolver a capacidade de manejar situações reais e resolver diferentes tipos de problemas e não continuar naquela “mesmice” que vivemos quando éramos alunos/as” (pp.18-19).

Nesse contexto, para desenvolver o ensino da Matemática, o professor necessita ter clareza de suas próprias concepções sobre a disciplina, pois a prática educativa em sala de aula, as escolhas das atividades pedagógicas, a definição dos objetivos, conteúdos de ensino e as formas de avaliação da aprendizagem estão ligados às atribuições destinadas ao desenvolvimento do ensino.

Durante todo o processo descrito, no seguimento de alguns teóricos voltados para uma educação plausível, evidenciamos um ensino que pudesse proporcionar, ao aluno, um momento participativo nas atividades propostas, levando em conta, diante do avanço tecnológico das alternativas que fascinam fora da sala de aula, a adoção de ensino que possibilite prazer em aprender, proporcione um ambiente agradável para a construção do conhecimento matemático. Segundo Leão (2008), a prática educacional das atividades planejadas deve constituir situações de aprendizagem de forma que haja, entre os atores do espaço educacional - educadores e educandos-, maior envolvimento e cooperação, objetividade para desenvolver o processo de ensino/aprendizagem, em momentos que possam suprimir fatos que levem a um desempenho irregular.

Uma abordagem essencial no processo metodológico para a situação apresentada no contexto dos ensinamentos matemáticos, segundo Leão (2008), está na inserção dos jogos no ambiente educacional, considerado como uma atividade lúdica do cotidiano social, mas que, também, pode ser um material pedagógico relevante, capaz de despertar a curiosidade do aluno. Nesse sentido, defende-se a inclusão do jogo no contexto da Educação Matemática por ser um elemento provocador de situações-problema que envolve o conteúdo matemático, desenvolvendo a problematização.

Na perspectiva de Moura (1990, p. 5), “o conteúdo matemático não deve estar no jogo, mas no ato de jogar”, o que deve ser no aspecto da aprendizagem não estar apenas no movimento das peças do jogo, porém na necessidade de reflexão em cada jogada e, com isto, podermos construir os conceitos matemáticos.

Johann Heinrich Pestalozzi (1945) se destacou na educação moderna por ser um observador no campo do desenvolvimento e do não êxito em relação às técnicas pedagógicas, revelando que a escola é um ambiente social que tem a incumbência de pôr em prática dois pontos essenciais, como o senso de responsabilidade e as normas (Mattos, 2009). Para atender a essa particularidade, o jogo é um instrumento enriquecedor que irá corroborar para construção desse ideal.

“O jogo aparece dentro de um amplo cenário que procura apresentar a educação, em particular a educação matemática, em bases cada vez mais científicas, passando a ser defendido como importante aliado do ensino formal de matemática” (Moura, 2008, p. 76).

Sendo assim, o jogo matemático, no cenário da educação, é de grande valia para o contexto de ensino/aprendizagem da Matemática, devido a vários elementos que norteiam este objeto: o jogo matemático. Essa nova forma de aprender que inova as estratégias de ensino, oportunizando aos alunos momentos lúdicos de aprendizagem, enfim, esse elemento inserido na matemática do ensino médio, representa o avanço dos debates voltados para a educação e para os agentes facilitadores visando uma melhor compreensão da ciência Matemática.

CAPÍTULO II - O JOGO NA PRÁTICA DO ENSINO E DA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

2.1 ASPECTO HISTÓRICO SOBRE O JOGO

A psicologia e a fisiologia procuram observar, descrever e explicar o jogo dos animais, crianças e adultos. Procuram determinar a natureza e o significado do jogo, atribuindo-lhe um lugar no sistema da vida. A extrema importância deste lugar e a necessidade, ou pelo menos a utilidade da função do jogo são geralmente consideradas coisa assente, constituindo o ponto de partida de todas as investigações científicas desse gênero (Huizinga, 2010, p. 4).

No enfoque de Grando (1995, p. 30), “etimologicamente a palavra JOGO vem do latim Iocu, que significa gracejo, zombaria e que foi empregada no lugar de ludu: brinquedo, jogo, divertimento, passatempo”, muito embora não tenha o mesmo significado nas diversas civilizações. Em alguns idiomas, como o alemão, espanhol e outros, a palavra jogo tem sua escrita de uma só forma, sendo, da mesma maneira, encontrado na linguagem francesa que apresenta a forma escrita por ‘jeu’, com o significado de jogo, brincadeira; já na civilização inglesa escreve-se utilizando as palavras ‘play’ e ‘game’, o que para autora causa maior confusão, haja vista que jogo e brincadeira são termos entendidos como sinônimos, sem levar em consideração os aspectos existentes entre eles que os diferenciam.

Na concepção de Bousquet (1991), as palavras jogos e jogo podem estar relacionadas a duas diferentes formas reais, onde jogo representa uma pequena parte contida nos jogos, enquanto jogos vem a ser uma dimensão de procedimento existencial na qual se tem uma diversidade especial de chegar à vida, no entanto, podendo levar, este processo, a momento aplicável a tudo, sem nenhuma conexão específica.

A palavra e a noção de jogo foram sendo constituídas em diferentes civilizações, sem que suas originalidades tivessem partido de um processo lógico, nem tampouco científico, mas sim por meio da linguagem criadora, ou seja, de diversificadas línguas. Com essa diversificação de povos, não poderia se encontrar a mesma forma de escrever e a mesma ideia para representar à noção de jogo, conforme esclarece Huizinga (2010):

“Em todos os povos encontramos o jogo, e sob formas extremamente semelhantes, mas as línguas desses povos diferem muitíssimo, em sua concepção do jogo, sem o conceber

de maneira tão distinta e tão ampla como a maior parte das línguas europeias modernas. Poderíamos, adotando uma perspectiva nominalista, negar a validade de um conceito geral, afirmando que em cada grupo humano o conceito “jogo” encerra apenas o que é expresso na palavra, ou antes, nas palavras que o designam. É possível que alguma língua tenha conseguido melhor do que outras sintetizar os diversos aspectos do jogo em uma só palavra, e parece ser esse o caso” (p.34).

Vários termos foram empregados pelo autor, buscando a melhor forma para poder associá-los a uma definição para jogo, competição e atividade lúdica, apresentando alguns jogos com o intuito maior de chegar, o mais próximo possível, ao conceito de jogo como também, das diversidades etimológicas apresentadas por várias línguas. Em algumas civilizações, o ‘ludus’ foi substituído por outra derivação que tem como escrita ‘jocus’, cujo sentido era gracejar ou mesmo trocar, logo após estendido para o sentido de jogo em geral (Huizinga, 2010).

Para Grando (1995), etimologicamente o termo jogo estava relacionado à maneira que tinha o jogo de voltar-se a uma situação realizada para crianças, porém, a partir disto, várias palavras foram formadas como, por exemplo, competição e passatempo, representando assim o jogo dos adultos. Em diversas culturas, a abstração de um conceito geral de jogo ocorreu de uma forma tardia e secundária, como foi primária e fundamental a função do jogo, conforme indícios constatados: na falta de um termo indo-europeu que viesse representar comumente o jogo; nas contradições germânicas, em se tratando de designação, ou seja, na escrita indicando o mesmo elemento jogo (Huizinga, 2010).

Assim, todo contexto já relatado em relação ao termo jogo, não passa simplesmente de um resgate histórico de diferentes culturas que designavam este elemento por outros vocábulos, os quais passaram por fortes modificações. Huizinga (1990) chama atenção para o seguinte aspecto em relação a essa diversidade cultural:

“Seja qual for a língua que tomemos como exemplo, sempre encontramos uma tendência constante para enfraquecer a ideia do jogo, transformando este em uma simples atividade geral que está ligada ao jogo propriamente dito apenas através de um de seus diversos atributos, tais como a ligeireza, a tensão e a incerteza quanto ao resultado, a alternância segundo uma certa ordem, a livre escolha etc.” (p.43).

Na antiguidade, o brincar era uma característica das crianças, como também dos adultos, enquanto o aprender brincando, para Platão, era significativo, devendo ser destacado

em substituição à violência e repressão, sendo considerado, como alternativa, o estudo da Matemática através do jogo, constituindo-se um elemento de incentivo para que todas as crianças estudassem. A prática dos jogos era utilizada pelos egípcios, romanos e maias com o objetivo de ensinarem valores, conhecimentos, normas e experiência, que eram transmitidos pelos adultos aos mais jovens (Almeida, 1987).

Os jogos para o ensino foram consideráveis e introduzidos por meio da ‘Ratio Studiorum’, no período da Companhia de Jesus, fundada por Ignácio de Loyola, em 1534, sendo, portanto, os jesuítas os primeiros a recolocar de volta a prática de jogos com a finalidade de disciplinar e aconselhar, utilizada como “meios de educação tão estimáveis quanto o estudo” (Ariès, 1978, p. 112). Além dos jesuítas, outros educadores, teóricos e pesquisadores ofereceram sua cooperação e ênfase ao método aplicando o lúdico na educação, de acordo com Alves (2001).

Para Kishimoto (1994), no século XVI surge, então, o jogo educativo com a finalidade de ancorar as atitudes das técnicas de aprendizagem, visando assim contribuir na aquisição de conhecimentos, mas a diversificação dos jogos acontece somente no século XVIII, no decorrer do movimento científico, favorecendo a criação e a popularização dos jogos no ensino.

Do ponto de vista platônico sobre o jogo, segundo Grando (1995, p. 32), este representa “aquilo que não encerra utilidade, nem verdade, nem valor simbólico; não acarreta consequências nefastas; pode ser apreciado pelo encanto que possui e pelo prazer que provoca”. Para a autora, definir jogo não é uma tarefa fácil, por ser uma daquelas palavras que estão inseridas em um universo que parecem não ter possibilidade de chegar a uma definição, afirmando que, a busca por uma definição poderia restringir seu próprio conceito.

Em relação a uma definição de jogo, Huizinga (2010) esclarece que o jogo, sendo uma relação da vida, no entanto, não é passível de significado certo, considerado em termos lógicos, biológicos ou mesmos estéticos. O autor defende seu estudo como sendo um fator diferenciado e, até mesmo, importante, por estar presente em toda situação ocorrida no universo, colocando-o como um objeto cultural que aparece e expande-se de forma histórica, de maneira não científica.

Embora tenhamos dificuldades para definir o que vem a ser jogo, mas que apresenta em sua essência toda sua história, este objeto de pesquisa é incorporado na escola, de acordo com Kishimoto (2004), como um recurso para ser aplicado nas atividades educativas, representando um elemento relevante no desenvolvimento educacional do educando.

Algumas características dos jogos são relacionadas por Huizinga (1990, p.10) para, com base nelas, tentar definir o que seja jogo: “é uma atividade voluntária. Sujeito à ordem deixa de ser jogo, podendo no máximo ser uma imitação forçada”. Então, para o desenvolvimento de uma atividade em que o jogo esteja inserido, deverá ter um caráter livre para que o indivíduo, ou seja, a criança ou mesmo o adulto possam sentir o prazer e a espontaneidade de jogar, uma vez que “o jogo não é vida corrente nem vida real, trata-se de uma evasão da vida real para uma esfera temporária de atividade com orientação própria” (p. 11).

Nesse sentido, o jogo passa a ser uma representatividade de algo que se deseja mostrar, considerando, neste processo, um mundo temporário sob o domínio de determinados procedimentos que possui. Para Huizinga (1990, p. 12), “o jogo distingue-se da vida comum tanto pelo lugar quanto pela duração que ocupa”, tendo seu momento de isolamento, sua limitação, pois é finalizado de acordo com o limite de tempo e espaço. Ainda, segundo o autor, o jogo, em seu processo de execução, é considerado de “movimento, mudanças, alternância, sucessão, associação, separação”.

Nas características associadas ao jogo, este é visto como um “fenômeno cultural” (Huizinga, p.12), onde, a cada finalização, mantém sua estrutura, aceitando novos lances, novas jogadas, novas criatividades circunstanciais, podendo ser trabalhado por várias vezes, a qualquer momento, mesmo se tratando de um jogo para criança ou jogo de xadrez. Assim, em diversos tipos de jogos, desde o mais simples até aquele de mais alto nível, os elementos de repetição e de alternância formam uma camada de organização do objeto.

Huizinga (1990, p. 13) esclarece que “todo jogo se processa e existe no interior de um campo previamente delimitado, de maneira material ou imaginária, deliberada ou espontânea. Reina dentro do domínio do jogo uma ordem específica e absoluta”, o que significa dizer que se desenvolve obedecendo a certa ordem de execução, com objetividade para chegar ao fim, governado por uma perfeição temporária, limitada, porém qualquer falta de obediência, no decorrer desta tarefa, “estraga o jogo”.

Chegamos, portanto, a última característica apontada por Huizinga (1990, p. 14), o qual afirma que “todo jogo tem suas regras”, sendo elas que determinam a validade das jogadas realizadas pelos indivíduos. As regras devem ser seguidas e respeitadas, evitando fatores que, possivelmente, possam causar danos a todos e a qualquer elemento pertencente ao jogo e, por possuírem um caráter social, tornam-se um fator de extrema importância numa comunidade. Desse modo, o indivíduo que ignora ou mesmo passa por cima das regras,

desfaz do jogo, não podendo mais dele participar por ser uma ameaça que agride à estima da comunidade dos jogadores.

De forma sucinta, Huizinga (2010, p. 16) descreve as características formais que representam o elemento jogo:

“Atividade livre, conscientemente tomada como ‘não séria’ e exterior à vida habitual, mas ao mesmo tempo capaz de absorver o jogador de maneira intensa e total. É uma atividade desligada de todo e qualquer interesse material, com a qual não se pode obter qualquer lucro, praticada dentro de limites espaciais e temporais próprios, segundo uma certa ordem e certas regras. Promove a formação de grupos sociais com tendência a rodearem-se de segredo e a sublinharem sua diferença em relação ao resto do mundo por meio de disfarces ou outros meios semelhantes”.

Essas características do jogo vêm se somar aos conceitos matemáticos, fortalecendo o trabalho pedagógico desenvolvido no âmbito da sala de aula, de maneira que o educando sinta-se bem nas ações planejadas pelo docente. Sob essa ótica, as ações servem para contribuir com o equilíbrio de vários fatores, tais como, socialização, reflexão, criatividade, tempo, critério de ordem, respeito às normas e discussão do contexto em estudo, objetivando um ganho no processo de aprendizagem da Matemática, em geral vista de uma maneira negativa, confusa e de difícil de compreensão.

Buscando estabelecer uma classificação para os jogos, considerando seus aspectos didático-metodológicos num contexto social, Grando (1995) os divide da seguinte forma:

- Jogos de azar- este tipo de jogos, para a autora, seria melhor se fossem nomeados de jogos de sorte, pois a ela estão associados para conquistar a partida de uma atividade competitiva, isto é, no jogo não existe meios para interferir ou mudar o resultado obtido. Como exemplo, temos os jogos em que são utilizados os dados para obtenção de um número, os jogos referentes às loterias esportivas, entre outros impossíveis de se alterar a solução.
- Jogos de quebra-cabeça- para a autora, como exemplo de quebra-cabeças encontram-se os enigmas, as charadas, os paradoxos, as falácias, os probleminhas e a Torre de Hanói, que são tipos de jogos manuseados, na maioria das vezes, de maneira individual, cujo resultado para o jogador ainda é desconhecido.

- Jogos de estratégia (e/ou jogos de construção de conceitos) - são jogos que dependem do jogador para planejar uma estratégia com o objetivo exclusivo de poder vencer, onde o fator sorte ou aleatória não está incluso. Como exemplo, temos o xadrez.
- Jogos de fixação de conceitos – são jogos aplicados com a finalidade de fazer com que os alunos possam exercitar os conceitos vistos em sala. Para a autora, esses jogos são os mais frequentes no ensino, além de possuir pedagogicamente momentos relevantes, quanto ao seu valor no desenvolvimento das aplicações realizadas por partes dos professores, visando que os educandos aprendam os assuntos abordados.
- Jogos computacionais – são aqueles desenvolvidos por meio do processo computacional, os quais, na maior parte, são de interesse das crianças e jovens, na atualidade.
- Jogos pedagógicos – estes tipos de jogos poderão ser desenvolvidos no decorrer do processo ensino/aprendizagem, tornando-se assim, no contexto educacional, um elemento que possui o seu valor pedagógico. Para Grandó (1995), os jogos citados anteriormente são classificados como jogos pedagógicos.

2.2 O JOGO NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Atualmente, percebemos que vários teóricos estão, cada vez mais, buscando, através das pesquisas, elementos metodológicos para o desencadeamento da prática do ensino e da aprendizagem da Matemática, procurando fazer, destes estudos, situações diversificadas que possam ser inseridas no ambiente educacional, objetivando, com isto, momentos de construção do conhecimento com caráter dinâmico, reflexivo e participativo, enfim, promovendo, no espaço de ensino, o crescimento do fazer e compreender.

Segundo Brenelli (1993), a Matemática é uma área de ensino que tem crescido nos estudos sobre os jogos, deles destacando os materiais concretos e estruturados, visto que podem ser aplicados como suporte didático para o ensino. Nesse mesmo sentido, o jogo no ensino da Matemática, para Moura (1994), tem como objetivo desenvolver habilidades de resolução de problemas, pois o aluno planeja suas estratégias a fim de obter os resultados possíveis.

Para Alves (2001), o jogo possui a função de aproximar o aluno do conteúdo explorado, seja na linguagem, informações, compreensão de regras ou em outros momentos da Matemática, possibilitando, com isto, a participação discente na construção dos conceitos.

Na concepção de Vygotsky (1991), a partir das séries iniciais, as percepções desenvolvidas por uma criança, diante de um objeto ou mesmo por meio de um jogo, vão crescendo com base na imaginação, esclarecendo que esta, no ato de uma atividade prazerosa, quando está brincando, encontra-se, constantemente, em uma dimensão acima se comparada com a própria idade, quer dizer, em tal dimensão superpõem-se aos procedimentos reais apresentados no dia a dia. Desse modo, a criança, imitando situações apresentadas por pessoas adultas, seja em aspectos cultural ou mesmo social, tem a contribuição para o seu desenvolvimento intelectual. Sobre esse processo de imitação, afirma que:

“no desenvolvimento a imitação e o ensino desempenham um papel de primeira importância. Põem em evidência as qualidades especificamente humanas do cérebro e conduzem a criança a atingir novos níveis de desenvolvimento. A criança fará amanhã sozinha aquilo que hoje é capaz de fazer em cooperação. Por conseguinte, o único tipo correto de pedagogia é aquele que segue em avanço relativamente ao desenvolvimento e o guia; deve ter, por objetivo, não as funções maduras, mas as funções em vias de maturação” (p. 138).

Para o autor, o brinquedo representa um objeto importantíssimo na vida de uma criança, proporcionando elementos como a concentração, a curiosidade, a formação da linguagem, entre outros que contribuem para o desenvolvimento pessoal, social e cultural, além de apresentar um caráter educativo que cria uma zona de desenvolvimento proximal, definida como:

“distância entre o nível real (da criança) de desenvolvimento determinado pela resolução de problemas independentemente e o nível de desenvolvimento potencial determinado pela resolução de problemas sob a orientação de adultos ou em colaboração com companheiros mais capacitados” (Vygotsky, 1991, p.97).

Nessa perspectiva, o jogo, no contexto educacional, é considerado como um recurso importante, pois o seu uso na sala de aula coloca o indivíduo em um processo de aprendizagem atuando na zona proximal, desafiando-o, oportunizando momentos de formação de grupos, diálogos sobre as atitudes planejadas, dinamização, experimentação, o que favorece o desenvolvimento mental. A esse respeito, Brenelli (1996, p. 39) se expressa de forma positiva quanto à atuação do sujeito envolvido nas tarefas educacionais com o uso de

objeto, onde o indivíduo “abstrai suas propriedades segundo suas possibilidades de interpretação. Essa atividade condiciona a abertura de novas possibilidades cada vez mais numerosas e seguidas de interpretações mais ricas”.

Nesse contexto, percebemos a contribuição que tem o uso de objetos voltados para a educação escolar, levando-se em conta que, segundo Vygotsky (1991), ao desenvolver atividades com o brinquedo e o método de ensino que é apresentado, a criança interage no ambiente em tarefas socialmente compartilhadas com outros integrantes, sendo desafiada pelos problemas geradores e fazendo uso da criatividade diante do conhecimento abordado pelo objeto. O autor defende o jogo, primeiramente, por ele atuar na zona proximal, como já foi dito; segundo, porque através dele a criança começa a exercer suas habilidades, tomando decisões e adquirindo autoconfiança.

Dessa maneira, o jogo deve ser visto de forma que o conteúdo possa estar inserido de acordo com o planejamento traçado, apontando para o ensino e a aprendizagem dos conceitos matemáticos de forma motivadora, seguindo regras para que haja certa ordem, organização, respeito e concentração no decorrer da atividade. Piaget (1975) também foi defensor da aplicação de jogos no ambiente escolar, atribuindo à escola um papel relevante na sociedade, em relação a fazer indivíduos conscientes de seus objetivos, críticos e criativos, cidadãos formadores de opinião, tarefa que se diferencia daquela da escola tradicional, a qual desenvolvia suas atividades junto aos conhecimentos de maneira passiva.

Segundo Piaget e Inhelder (1973), as atividades desenvolvidas com as crianças devem conter material favorável, propício à reflexão, a fim de que, participando de uma atividade em que o jogo represente um recurso, possam aprender as realidades intelectuais indispensáveis para o seu crescimento, evitando-se, assim, que o entendimento do aluno se torne excludente. A classificação dos jogos, segundo Piaget (1975), associa-se às características relativas aos estágios de desenvolvimento cognitivo, fundamentados no desenvolvimento das estruturas, nas representações através de exercício, símbolo e regra.

A partir do primeiro e o segundo anos de uma criança surge à primeira sensação lúdica, correspondendo ao estágio de desenvolvimento sensório-motor, fase em que aprende sobre os objetos presentes ao seu redor, os quais podem ser classificados, com base nesta convivência, como jogos de exercício por possibilitarem uma forma de ação e manuseio. A ação de manuseio desses objetos é melhorada a cada repetição dessa prática.

Já no segundo estágio de desenvolvimento cognitivo, na fase pré-operacional, insere-se o jogo simbólico, surgindo por volta dos dois anos de idade até os sete, em média. É nesse

período que as crianças, em seu mundo, envolvem-se com representações simbólicas através de gestos, linguagem, do brincar de faz de conta e outras situações decorrentes do meio ambiente, mas sem perder o pensamento sensório-motor que será acrescido nesta fase do jogo simbólico.

Quanto ao estágio que conduz a criança a conviver com situações regidas por regras, denomina-se de estágio operacional concreto, ocorrendo por volta dos 7 aos 11 anos e continuando até a fase adulta. É a partir dessa fase que acontece uma diminuição das tarefas individuais, do egocentrismo, passando para um campo em que surgem as tarefas socializadas. Por essa razão, os jogos de regras recaem, neste estágio, por propiciarem momentos lúdicos em que são pontuadas regras e normas a serem seguidas no decorrer da aplicação destes jogos.

Para Piaget (1978), a regra é uma via imposta pelo grupo, a qual deverá ser respeitada, diante das combinações acordadas entre os integrantes do jogo, e qualquer deslize do participante ou ato que vá de encontro à regra, representa uma ação negativa, uma falha. Nesse sentido, vários jogos como o dominó, xadrez e outros, em que são preestabelcidas as regras, exercem um papel de grande valor nos aspectos relacionados aos estágios de desenvolvimento humano.

Nesse mesmo contexto, na relação entre o jogo pedagógico e o ensino da Matemática, Kishimoto (2005, p. 81) reconhece que:

“o jogo será conteúdo assumido com a finalidade de desenvolver habilidades de resolução de problemas, possibilitando ao aluno a oportunidade de estabelecer planos de ação para atingir determinados objetivos, executar jogadas segundo este plano e avaliar sua eficácia nos resultados obtidos”.

Diante dessas várias abordagens, percebemos que o jogo, no ambiente educacional, tem relevância para o desenvolvimento cultural do cidadão, via ensino e aprendizagem da Matemática, desde que este material didático esteja bem definido na relação com o conceito envolvido, de maneira objetiva, clara e que o aplicador possua segurança em todo aspecto do jogo proposto. Moura (1994) aponta, em vários trabalhos sobre ensino de Matemática, especialmente os jogos, apresentando-os em congressos com bastante frequência, alertando que a aplicação deste instrumento ou de outras propostas deve ser previamente analisada para inseri-la no contexto educacional de forma segura, de modo a que se atinjam os objetivos

destes instrumentos, pois não devem ser aplicados simplesmente por comodismo ou mesmo, como já foi dito, como um passatempo.

Devemos refletir sobre o que pretendemos alcançar com o jogo, considerando-se que quando bem elaborado, no sentido de objetividade, coerência e um bom entendimento da regra, pode ser uma estratégia de ensino que perpassa desde o simples treinamento até a construção de um conhecimento. No entendimento de Lara (2003, p. 22), “a utilização dos jogos vem corroborar o valor formativo da Matemática, não no sentido apenas de auxiliar na estruturação do pensamento e do raciocínio dedutivo, mas, também, de auxiliar na aquisição de atitudes”.

Em relação a esse aspecto, Grando (1995) analisa a importância da aplicação do jogo no ensino da Matemática, destacando o valor pedagógico de tal recurso didático, além de salientar que existe uma diversidade de formas de enfoque sobre seu uso, sendo que esta opção deve recair como uma ação metodológica do professor, estando, por conseguinte, os objetivos bem definidos para utilização da ação. No decorrer dessa atividade, o docente passa a ser observador, um juiz capaz de organizar e mediar todo o processo, para que a ação lúdica não seja aniquilada, esclarecendo, a autora, que essa estratégia deve ser inserida como um gerador de situações-problemas a fim de que o aluno possa se sentir desafiado e, com isto, encontre soluções para desencadear uma nova aprendizagem, podendo até mesmo ser utilizado como exercício de um conhecimento já apresentado.

Ainda segundo Grando (2000), a inserção do jogo no ensino da Matemática tem seu momento lúdico que interage com a vontade, o interesse, a competição e o desafio do jogador pela própria ação do jogo, o qual se sente motivado a conhecer seus limites e suas possibilidades de superação para alcançar o sucesso, adquirindo segurança e perseverança para se arriscar. Os PCNs (1998, p. 46) falam da inserção do jogo no ensino da Matemática:

“Constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que esses sejam apresentados de modo atrativo e favorecem na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações-problemas que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas”.

Portanto, essa inserção do jogo no processo de ensino e aprendizagem proporciona um conjunto de possibilidades que poderão contribuir na prática do ensino da Matemática,

fazendo da sala de aula um espaço produtivo ao desenvolvimento de um pensamento dedutivo ou lógico, reflexivo, da organização das ideias, de atitudes a serem tomadas e estratégias para melhoria das ações futuras. Nessa perspectiva, Lara (2003. p.22) afirma que “é possível desenvolvermos no/a aluno/a, além de habilidades matemáticas, a sua concentração, a sua curiosidade, a consciência de grupo, o coleguismo, o companheirismo, a sua autoconfiança e a sua autoestima”.

O uso de jogos, para Lara (2003), vem ganhando espaço crescente no ambiente escolar, salientando que a pretensão da maioria dos professores na sua aplicação em sala de aula é fazer com que o ensino se torne atrativo e fascinante. Assim, os jogos representam uma estratégia que estimula o raciocínio para enfrentar os problemas relacionados ao dia a dia, deixando de ser visto apenas como um passatempo ou uma brincadeira aplicada em sala para se constituir como uma atividade cujo objetivo é mostrar o ensino de uma forma diferenciada, com alternativas diversificadas para um melhor entendimento na construção do saber.

O jogo, enquanto instrumento de ensino, representa uma ação que auxilia o aluno a pensar com clareza, desenvolvendo sua criatividade e seu raciocínio lógico. Como exemplo disso tem-se o xadrez, um jogo muito estimulante para as atividades de lógica e raciocínio, embora não faça parte dos sistemas escolares (D’Ambrósio, 1993).

“Finalmente, um aspecto relevante nos jogos é o desafio genuíno que eles provocam no aluno, que gera interesse e prazer. Por isso, é importante que os jogos façam parte da cultura escolar, cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e aspecto curricular que se deseja desenvolver” (PCNs, 1997, pp. 48-49).

Portanto, segundo nosso ponto de vista, o jogo, na prática do ensino e da aprendizagem da Matemática somado ao planejamento das atividades que serão trabalhadas no decorrer do ano letivo, torna-se um impulsionador de momentos de aprendizagens, proporcionando um relacionamento de otimismo e colaboração entre os personagens que constituem a sala de aula, desde que possam nas suas formas construídas, apresentar situações que possibilitem transformações com o intuito de superar o fracasso escolar.

Por isso, no desenvolvimento o ensino da Matemática utilizando materiais como, por exemplo, os jogos matemáticos, o papel assumido pelo professor é de grande relevância diante da complexidade envolvida na relação entre os atos de ensinar e de jogar, os quais requerem do docente as competências, habilidades e atitudes diversificadas para colocar em funcionamento estes instrumentos, de acordo com as situações ocorridas durante sua

aplicação, ajustando-as às necessidades metodológicas para obtenção de um ensino capaz de colocar o educando em constante movimento (Perrenoud, 2000).

Nesse sentido, o ensino da Matemática através de jogos, segundo Perrenoud (1999), está relacionado aos fatores inseridos na legislação educacional vigente, como também nas ideias teóricas já comprovadas, visando suprir as barreiras que os alunos do Ensino Médio têm em relação à aprendizagem, esclarecendo, ainda, que na formação dos discentes é fundamental que exista a constituição de competências, habilidades e atitudes exigíveis, atualmente, para a aquisição de conhecimentos, diante de mudanças sociais ou mesmo profissionais.

Desse modo, podem fornecer meios necessários à capacitação para a convivência social, sobre a qual Silva (2009, p. 50) acentua: “a sociedade está cada vez mais matematizada. E o ensino desta disciplina deve contribuir para que os alunos se tornem cidadãos independentes, críticos e confiantes nos aspectos que se relacionam com a Matemática”. Em relação a esse aspecto, os PCNs (1999) voltados para as Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, afirmam que:

“Quando a escola promove uma condição de aprendizado em que há entusiasmos nos fazeres, paixão nos desafios, cooperação entre os partícipes, ética nos procedimentos, está construindo a cidadania em sua prática, dando condições para a formação dos valores humanos fundamentais, que são centrais entre os objetivos da educação” (p. 109).

A inserção dos jogos na prática do ensino e aprendizagem da Matemática contribui para a educação, desde que esse recurso matemático seja inserido no ambiente escolar como instrumento de trabalho, de vida e de transformação para a evolução do processo educacional em diversos níveis. Grando (1995, p. 103), afirma: “a importância dos jogos no ensino, não está se restringindo o seu uso apenas aos níveis infantis, mas também se prevê sua utilização em níveis de 2º e 3º graus”. Isso significa dizer que, a utilização desse recurso jogos não deve ser restringida simplesmente para crianças, mas também aplicado ou desenvolvido para jovens ou mesmo adultos, bastando que, na sua função de fomentar um ensino diferenciado, possibilite o melhor para o aluno no ato de aprender, entretanto, o recurso a ser utilizado além de estar de acordo com o conceito a ser abordado em sala, deve também, considerar o fator idade dos alunos.

Nesse sentido, Brenelli (2008) faz a seguinte referência quanto ao momento de jogar: o indivíduo deve participar por está interessado e não por ser uma obrigação, uma imposição no que se relaciona ao ensino e aprendizagem da Matemática. Para ele, o essencial é estar presente, poder jogar, lançando mãos das estratégias com possibilidades de ganhar ou não, como parte integrante do grupo, passando por desafios para demonstrar, para si e para os demais envolvidos, sua capacidade e sua firmeza ao jogar.

Assim sendo, para que ocorra esse tipo de atividade, articuladora e democrática no ensino e aprendizagem da Matemática, de maneira que o indivíduo possa se sentir livre no ato de jogar cabe ao educador, antes da aplicação deste instrumento didático, o papel de esclarecer determinados pontos fundamentais sobre o jogo no processo de ensino e aprendizagem, elucidando o aluno sobre ser de livre vontade, por tratar-se de um recurso democrático e independente de um ato forçado mediante imposição. Concordamos com Mattos (2009) sobre o aluno participar de forma consciente do jogo, sem que haja imposição, na perspectiva de superar as dificuldades de aprendizagem da Matemática.

2.3 EDUCAR EM VALORES ATRAVÉS DE JOGOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

A educação, sendo um processo desencadeador da ação educativa, deve contribuir para que o educando, no processo de desenvolvimento da aprendizagem, tenha uma formação também voltada para valores, de maneira que no planejamento das atividades estejam apresentadas situações em que o indivíduo possa vivenciar, no âmbito educacional, os momentos valorativos que contribuam para uma ação em que o sujeito sinta-se livre, cauteloso nos seus atos, nos seus desejos e na sua consciência. Nesse contexto, Moreno (2001, p. 111) afirma que:

“A vinculação dos valores com a educação é um tema clássico em pedagogia, já que os valores estão efetivamente incluídos na problemática relacionada aos fins da ação educativa. Pelo lugar que ocupam na realização da pessoa e no desenvolvimento da personalidade humana, os valores devem ser considerados de maneira central e sistemática na ação educativa”.

Na perspectiva de Moreno (2001), no campo das ciências da educação, atualmente, é indiscutível a ligação das palavras educação e valores, uma vez que a sociedade, como um todo, deles não está dissociada, razão pela qual não é possível educar sem a presença deles.

Gilbert Landsheere³ coloca a noção de valores como elemento central da educação, considerando que a construção de um projeto voltado para o desenvolvimento educativo não pode se realizar sem que haja um plano destinado a eles, tornando perceptível que, neste processo, os valores caminham lado a lado da educação (Moreno, 2001).

Para que aconteça um estudo em que a educação em valores esteja presente, é necessário, segundo Moreno (2001), um trabalho metodológico complexo, considerando desde os estímulos valorativos que são apresentados em sala de aula até chegar a uma ação reflexiva sobre o ser humano e seu destino. No estudo desse tema, o qual poderá ser trabalhado em todas as disciplinas do currículo escolar, em sua aplicação é preciso que o educador mude sua postura quanto ao seu projeto de ensino, inserindo atividades lúdicas, atividades que sejam dinâmicas, reflexivas e também conceitos sobre assuntos transversais (Jacomeli, 2007).

Os PCNs do Ensino Médio (1999), relativo às Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, consideram indispensável o tratamento que deve ser dado ao processo de construção de valores, habilidades e atitudes nos educandos, no que se refere ao conhecimento e às relações interpessoais entre companheiros da escola e professores. No aspecto das relações entre os sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem que decorrem no âmbito educacional, o jogo matemático tem a contribuir para o desenvolvimento deste contexto, possibilitando a formação de relações sociais e de valores, os quais para Moreno (2001, p. 113), do ponto de vista social, “podem ser considerados uma conquista histórica que os seres humanos foram deduzindo no decorrer de sua própria história, de suas experiências e das relações interpessoais”.

Nesse sentido, é fundamental que se tenha consciência das atividades pedagógicas aplicadas nas escolas em relação aos valores, pois são nestes ambientes educacionais que se processam diversos conhecimentos da atividade humana. A construção de conhecimento tem, como fator principal, a aprendizagem decorrente do construtivismo, em que o processo educacional respeita as ideias, as concepções de um indivíduo ou de um grupo social, integrando a construção do conhecimento científico com os valores humanos, com a tecnologia e, de uma forma ampla, com toda a vida de qualquer grupo, entre outros aspectos relevantes para o aperfeiçoamento do aprendizado (PCNs, 1999).

³ Landsheere, G. (1976). *Avaliação contínua e exames: noções de docimologia*. Coimbra: Livraria Almedina in: Moreno, I. C. (2001). *Educar em valores*. São Paulo: Paulinas. P. 145.

Para os PCNs (1999, p. 98), “deve-se explicitar a função essencial do diálogo e da interação social na produção coletiva”, levando-se em conta que a interação social, segundo Machado (1996), implica na transformação por meio do contato com objetos físicos e/ou simbólicos, utilizados como mediadores das atividades aplicadas no decorrer do processo de ação. Nesse contexto, o papel dos jogos na formação do educando, atribui relevância ao ambiente no que diz respeito ao crescimento das estruturas psicológicas individuais, bem como às atividades operacionais.

Considerando-se que o ambiente escolar é fecundo em interação social, onde professores, alunos e todos aqueles que compõem uma instituição educacional interagem no âmbito de uma relação que se estabelece por meio do “interesse, preconceitos, atitudes, esquemas sociais e outros fins” (Rodrigues, Assmar & Jablonski, 1999, p. 396), os jogos matemáticos auxiliam o desenvolvimento de uma relação social entre estes personagens, que se realiza no desempenho de atividades apoiadas em materiais concretos no ensino da Matemática. E, através dessa relação pedagógica, pretende-se motivar os alunos, oportunizando momentos participativos, afetivos, sociais, além de se favorecer a solidariedade e a convivência entre colegas no decorrer do processo educacional.

Nesse ponto, cabe ressaltar que a motivação, de acordo com Sobral (2010, p. 80), “é uma necessidade ou desejo que leva o sujeito para um objetivo”, podendo, ainda, ser definida como sendo:

“o conjunto de fatores, os quais agem entre si, e determinam a conduta de um indivíduo. É acreditando neste conjunto de fatores que existe dentro de cada um de nós e que faz com que determinemos nosso jeito de ser e estar na vida que conseguimos alcançar aquilo que desejamos” (Ferreira, 2004, p. 75).

Para isso, o ensino deve, conforme Morin (2004), deixar de ser fragmentado e fracionado de modo a que haja contextualização dos conteúdos abordados, buscando-se uma adequação e significado do conhecimento para que este possa ser desenvolvido em razão de uma aprendizagem decorrente de uma esfera motivada. Isso significa dizer que somos capazes de despertar o pensamento em busca dos objetivos desejáveis de acordo com as nossas necessidades que surgirão no decorrer da vida, momentos em que nos levarão a participar, refletir, ou mesmo criar estratégias para solucionar determinadas ocorrências, acreditando em si mesmo, na força de vencer e superar as dificuldades, seja pela compreensão

ou mesmo pela solidariedade que o ser humano tem, contribui para vida profissional, social e pessoal.

Nesse sentido, Moreno (2001, p. 159) alerta que:

“Os educadores lamentam a falta de valores éticos em, nosso mundo e na vida social, e as consequências dessa situação em todas as áreas da vida, desde a deterioração do caráter das pessoas até a diminuição da qualidade de vida” (Moreno, 2001, p. 159).

Por essa razão, deve-se educar para a solidariedade o que significa fazer crescer, no ser humano, a concepção de que tudo aquilo que foi construído, desenvolvido e inventado, existe a partir de uma razão que levou a um determinado feito, demonstrando-se que o ser humano não é um objeto representado por uma figura fechada como um triângulo, um quadrado ou mesmo um círculo, mas um ser aberto, capaz de trocar ideias, desenvolver tarefas em grupo, de viver em sociedade, enfim, um ser presente na vida (Moreno, 2001).

Consequentemente, necessário se faz termos consciência dos pontos apresentados pelo autor a fim de que possamos apresentar projetos educativos à comunidade da escola, objetivando melhorar o caminho para uma vida menos egocêntrica e individualista, o que envolve o educar para a convivência, representado pelo valor que se desenvolve no convívio com as pessoas, seja na escola, na feira, na igreja, na família, nos salões de festa, enfim em qualquer espaço da vida, baseando-se no pressuposto de que “o respeito e estima são valores que constituem a base do convívio humano e abrangem todas as áreas da existência: ideias, sentimentos, emoções e projetos” (Moreno, 2001, p. 142).

No contexto de uma educação para a convivência, integrando pessoas de culturas diversificadas, exige-se a tarefa de desenvolver a participação dos indivíduos em plena comunidade humana, tornando possível o entendimento com os demais, o saber escutar, o esperar o momento oportuno para opinar, estando bem consigo mesmo para, assim, poder se relacionar de maneira equilibrada, humana e inteligente.

“Conviver significa viver em profundidade, descobrir a riqueza da interação pessoal, descobrir no tempo a dimensão da amizade e do companheirismo. O trato pessoal em escala de comunicação é indispensável para se ter uma convivência harmoniosa. A convivência é uma tarefa, uma obrigação e um compromisso que requer tempo e amadurecimento” (Moreno, 2001, p. 144).

Para isso, Rizzo (1996) destaca as atividades lúdicas como uma forma de crescer a base de experiências psicomotoras, possibilitando caminhos que facilitem a liberdade ou a autonomia para decidir acerca das soluções dos problemas, reagindo de forma ativa e inteligente, além de contribuir na formação de valores morais e sociais. Nessa abordagem, as atividades realizadas em equipe, no âmbito de uma metodologia aplicada por meio de jogos educativos, favorecem o dinamismo para o desenvolvimento das mesmas, em razão de apresentar momentos que estimulam a cooperação, a formação de valores para uma convivência humana.

A atividade que utiliza o jogo poderá despertar, no aluno, atitudes referentes a algumas ações que venham corroborar com a aprendizagem dos demais colegas, tais como, a paciência, a compreensão, o respeito, a vontade de incentivar o outro a participar, de ir contra os obstáculos encontrados, posicionando-se positivamente diante das dificuldades, as quais são fundamentais para o sucesso deste processo metodológico. Em relação a esse contexto, Delors (1998, p. 49) faz a seguinte afirmação: “compreender os outros faz com que cada um se conheça melhor a si mesmo. É de fato complexa a forma como nos identificamos. Cada indivíduo define-se em relação ao outro, aos outros, e aos vários grupos a que pertence, segundo modalidades dinâmicas”.

Para fortalecer uma aula desenvolvida através do agrupamento dos educandos, incrementando-a com elementos valorativos, Leão (2009, p. 40) compartilha que:

“Somando-se à aprendizagem cooperativa entre os alunos, o ensino por intermédio de jogos visa a combater o desestímulo discente, a falta de vontade de estudar, o bloqueio às atividades mecânicas, características comuns àqueles alunos que vem de uma trajetória de múltiplas repetências ou abandono escolar. O jogo desperta a motivação e o interesse do jovem, tendo em vista o espírito competitivo, as regras a serem seguidas, os obstáculos a superar, os desafios a serem vencidos”.

Assim, o autor, em seus esclarecimentos, retrata uma aprendizagem em que o uso dos jogos no ensino, aplicado de forma coletiva mediante estratégias adequadas para a obtenção de um desempenho favorável à aprendizagem, pode desencadear, nos educandos, atitudes de perseverança, de querer mudar toda sua trajetória para atingir os objetivos desejáveis. Além disso, a aplicação de uma atividade por meio dos jogos, segundo Grandó (2000), é um fator que contribui para a motivação dos alunos.

2.3.1 INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA POR MEIO DE JOGOS

Pensar em um ensino da Matemática capaz de motivar, socializar, fazer com que haja um pensamento independente, oportunizando a participação dos alunos nas ações desenvolvidas, como também eliminando as estatísticas anunciadas nos meios de comunicações sobre os maus resultados por falta de aprendizagem da disciplina, tornando este um ensino de acesso para todos através de um instrumento que intermeie o processo de aprendizagem, não basta simplesmente inseri-lo em sala de aula sem que se tenha, antes, todo um planejamento didático pedagógico adequado para sua aplicação. Dessa maneira, fazer funcionar um instrumento como um processo metodológico interventivo requer, da parte do aplicador, conhecimento dos conceitos, a segurança, a objetividade, enfim, toda fundamentação existente entre este recurso e o Ensino da Matemática, para poder bem aplicá-lo.

Segundo Ponte (1992, p. 13), “há uma tendência permanente para resvalar para uma formalização prematura. Uma alternativa é apresentar uma Matemática tão desformalizada quanto possível”, apontando que mesmo não se podendo evitar a formalização deve-se buscar possibilidades de fazer com que os educandos tenham acesso a esse contexto social, econômico e cultural.

Em relação a uma intervenção no ensino da Matemática, Grando (2000) esclarece que alguns educadores têm em mente que, para garantir uma aprendizagem, basta simplesmente colocar em prática uma proposta voltada para uma atividade com os jogos matemáticos, estimulando, envolvendo o aluno do início ao fim do jogo. Para a autora, o interesse ocorre pelo fato de que a atividade lúdica desperta momentos prazerosos, sendo, então, necessário que o professor coloque em prática o processo de intervenção pedagógica com o objetivo maior de tornar o jogo útil na dinamização e articulação com os conteúdos, esperando alcançar à aprendizagem dos alunos.

Segundo os PCNs (2000), a intervenção pedagógica no processo educacional é um fato indispensável no Ensino Médio,

“de modo a garantir a superação de uma escola que, ao invés de se colocar como elemento central de desenvolvimento dos cidadãos, contribui para a sua exclusão. Uma escola que pretende formar por meio da imposição de modelos, de exercícios de memorização, da fragmentação do conhecimento, da ignorância dos instrumentos mais avançados de acesso ao conhecimento e da comunicação. Ao manter uma postura

tradicional e distanciada das mudanças sociais, a escola como instituição pública acabará também por se marginalizar” (p. 12).

Nesse sentido, ao planejarmos uma situação didática pedagógica aplicada por meio de uma intervenção que pode ou não acertar no processo de ensino e aprendizagem, no que concerne à compreensão dos conceitos matemáticos, é relevante a conscientização de quem planeja, pois dele dependerá a formação dos alunos. Para alcançar esse objetivo, faz-se necessário um planejamento que possa assegurar a permanência do aluno na escola, realizando atividades que contribuam para o crescimento de várias habilidades fundamentais, ao invés da simples tarefas de memorização, devendo ser apresentadas em sala de aula em contexto não fragmentado, considerando a liberdade de expressão do aluno, a motivação para participar e aprender determinadas situações que surgem com as necessidades atuais.

Portanto, um planejamento, na percepção de Sobral (2010, p. 79) significa “um processo, também ação de tomada de decisões sobre determinada ação”, conduzindo ao entendimento de que a construção de um planejamento pedagógico necessita visar à dinamização do ensino e aprendizagem para que o educando possa interagir nos momentos planejados, assegurando uma participação leve à reflexão e tomada de decisão, dentro da vida em grupo.

Nessa perspectiva, Huizinga (2010, pp. 84-85) conclui que:

“Nosso ponto de partida deve ser a concepção de um sentido lúdico de natureza quase infantil, exprimindo-se em muitas e variadas formas de jogo, algumas delas sérias e outras de caráter mais ligeiro, mas todas elas profundamente enraizadas no ritual e dotadas de uma capacidade criadora de cultura, devido ao fato de permitirem que se desenvolvessem em toda a sua plenitude as necessidades humanas inatas de ritmo, harmonia, mudança, alternância, contraste, clímax etc.”.

Assim, na intervenção com jogos, além de colocarmos os conceitos matemáticos de uma forma diferenciada para o entendimento do aluno, possibilitamos que ele estabeleça relações, troque ideias com os demais colegas do grupo, defenda seu ponto de vista e, ainda, permitimos que o educando, no decorrer desta ação, adquira autoconfiança para jogar, adquirindo com os acertos ou mesmo com os erros, um potencial para sua formação plena, considerando as características ligadas ao jogo.

Os erros e os acertos, no ato da intervenção pedagógica através de jogos, poderão fortalecer e despertar, no educando, a vontade de permanecer jogando em busca de um

resultado diferenciado para as situações apresentadas na partida. A esse respeito, Lorenzato (2006, p. 49) alerta para a relevância de se valorizar os erros em um processo de aprendizagem.

“A palavra erro sempre teve uma conotação negativa referindo-se a algo ruim que categoricamente deveria ser evitado. Na nova concepção de erro, este é interpretado como parte natural, inevitável e indispensável ao processo de aprendizagem. Ele pode ser considerado um alerta, um aviso ao professor, assim como a febre o faz na doença”.

No entanto, no decorrer do processo de intervenção pedagógica, enquanto resultado obtido, o erro, na maior parte das vezes, para o participante não é tão simples de ser assimilado (Brenelli, 1996), cabendo ao professor, dentro dessa nova proposta educacional, contribuir para o ensino e aprendizagem da Matemática verificando e trabalhando, junto ao aluno, os desacertos, sem descartá-los para poder fornecer o desejável na solução do problema.

CAPÍTULO III- PLANO DE INVESTIGAÇÃO

3.1 PROBLEMÁTICA

Segundo Silva (2009, p. 15), a Matemática não pode ser vista “apenas como ciência acabada da quantidade e do espaço, ligada as necessidades de contar, calcular, medir, organizar o espaço e as formas”, mas como uma ciência que está associada ao movimento de construção e reconstrução, intimamente vinculada à criatividade pelo estabelecimento do pensamento lógico-matemático no educando. Nesse sentido,

“A orientação proposta nos PCN está situada nos princípios construtivistas e apoia-se em um modelo de aprendizagem que reconhece a participação construtiva do aluno, a intervenção do professor nesse processo e a escola como um espaço de formação e informação, em que a aprendizagem de conteúdos e o desenvolvimento de habilidades operatórias favoreçam a inserção do aluno na sociedade que o cerca e, progressivamente, em um universo cultural mais amplo” (Antunes, 1998, p. 43).

No entanto, sabendo que para o aluno obter uma educação com qualidade, participativa, esperando que, no futuro, tornem-se cidadãos capazes de interagir com as demais pessoas, críticos e conscientes nas tomadas de decisões, responsáveis pelas atitudes adotadas, os docentes devem estar abertos às necessidades e diferentes características dos discentes. Nessa condução, é importante, no ensino da Matemática, a adoção de ferramentas necessárias à melhoria do processo educativo, onde se construam valores com métodos de ensino mais ativos e pertinentes ao desenvolvimento de uma aprendizagem capaz de colocar o aluno em constante raciocínio.

Por essa razão, dentre outras, resolvemos investigar a eficácia do jogo matemático na prática de ensino e da aprendizagem da Matemática no Ensino Médio, por entender ser uma metodologia com base problematizadora e dinâmica, propiciando a capacidade de o aluno pensar por si mesmo, de identificar e resolver problemas, contudo ainda se constituindo um desafio em termos de uma aprendizagem duradoura e da sua intervenção no triângulo didático: o saber, o professor, o aluno.

3.1.1 QUESTÃO DE PARTIDA

Diante do que foi exposto e da pretensão de desenvolver o conhecimento matemático com o apoio de material didático, em especial o jogo matemático, a ser aplicado ao ensino da Matemática em grande parte das escolas de nível médio no Estado de Sergipe, o problema que representa o objeto de estudo desta investigação está pautado na seguinte questão: Até que ponto os jogos matemáticos interferem na prática do ensino e da aprendizagem da Matemática do 3º ano do Ensino Médio Integrado ao Curso de Eletrotécnica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe - Campus Aracaju/SE – Brasil?

3.1.2 OBJETIVOS

3.1.2.1 Objetivo Geral

Investigar até que ponto os jogos matemáticos interferem na prática do ensino e da aprendizagem da Matemática do 3º ano do Ensino Médio Integrado ao Curso de Eletrotécnica, de modo a apontar alternativas para um ensino capaz de melhorar a motivação e o desempenho dos alunos.

3.1.2.2 Objetivos Específicos

- Analisar o papel pedagógico do jogo matemático aplicado nas atividades em sala de aula;
- Observar as dificuldades por parte dos alunos ao participarem das atividades aplicadas através dos jogos matemáticos;
- Identificar, no decorrer da aplicação dos jogos matemáticos, os valores que poderão influenciar na formação do aluno do Ensino Médio;
- Desenvolver processos de ensino/ aprendizagem interativos e participativos através dos jogos matemáticos;
- Verificar a contribuição do jogo matemático como elemento facilitador na compreensão dos conceitos matemáticos e no desenvolvimento de valores.

3.2 TIPO DE PESQUISA

De acordo com Gonçalves (2005), pesquisar é encontrar novos saberes científicos que podem contribuir para o desenvolvimento da Ciência, ao mesmo tempo em que se soluciona um determinado problema que não pode ser resolvido por meios mecânicos, mas apenas através de estudo conceitual ou empírico, utilizando para isto fontes de informação.

Nesse diapasão, os autores Lüdke e André (1986), explicam que a pesquisa representa um conjunto de atividades em que os dados coletados, as evidências e as informações obtidas sobre o tema pesquisado são confrontados, tendo como base a construção do marco teórico desse tema. Com esse enfoque, a presente pesquisa foi desenvolvida em um processo quase experimental através da pesquisa-ação em um processo descritivo, tendo como objeto o jogo matemático aplicado no âmbito escolar, como um processo intervencionista.

Optou-se pela pesquisa-ação tendo em vista que esta permite, segundo Thiollent (1998, p. 19), a participação dos integrantes do processo visando produzir mudanças e compreensão, aplicadas em diversas áreas da sociedade humana, ou seja, “pela pesquisa-ação é possível estudar dinamicamente os problemas, decisões, ações, negociações, conflitos e tomadas de consciência que ocorrem entre os agentes durante o processo de transformação de situação”. Para o autor, essa metodologia é compreendida como um tipo de:

“pesquisa social com base empírica que é concebida em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo” (Thiollent, 1998, p. 14).

Richardson (2003, p. 7) menciona que a pesquisa-ação “é um processo de construção de conhecimento, é gradual e rigorosa”, tendo como objetivo principal a ação que pode levar a uma compreensão do tema em estudo, por parte dos sujeitos diretamente envolvidos. Para o autor, a pesquisa dessa natureza é normalmente participativa e o fundamental é a mudança e a aprendizagem daqueles inseridos no processo, pois oportuniza a integração dos sujeitos na experiência desenvolvida, vivenciando de forma interativa em um ciclo de aprendizagem.

3.3 CAMPO DE PESQUISA

A pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFS - Campus Aracaju/SE, autarquia de regime especial vinculada à secretaria de Educação Média e Tecnológica do Ministério da Educação– MEC – sendo detentora de autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didática e disciplinar, surgindo da criação de uma rede de Escolas de Aprendizizes e Artífices, a partir do Decreto nº. 7.566, de 23 de setembro de 1909, no governo do então presidente Nilo Peçanha, com finalidade de dar suporte à classe desfavorecida da fortuna, oportunizando as classes proletárias os meios para sobrevivência.

Dois anos depois, em 1º de maio de 1911, foi implantada a Escola de Aprendizizes e Artífices de Sergipe, ‘irmã caçula’ da rede, sob a direção do Dr. Augusto César Leite, ofertando o ensino primário composto por matérias de cultura geral, compreendendo o curso de Letras e Desenho Geométrico, os cursos de Marcenaria, Alfaiataria, Selaria, Ferraria, Mecânica e Sapataria, todos voltados para o ensino de ofícios.

Em 1930, a Escola de aprendizizes e Artífices de Sergipe dá lugar ao Liceu Industrial de Aracaju até 1942, quando passa a ser chamada Escola Técnica Industrial de Aracaju, cujo eixo voltou-se da atividade agroexportadora para a industrial, aumentando o número de vagas para o ensino de nível equivalente ao secundário. No ano de 1965, passa a ser chamada Escola Técnica Federal de Sergipe e, em 1978, com a transformação de três Escolas Técnicas Federais no Paraná, Minas Gerais e Rio de Janeiro, são denominadas de Centros Federais de Educação Tecnológica, conferindo àquelas Instituições, tal mudança, mais uma atribuição: a graduação no ensino superior, formando licenciados e tecnólogos.

No ano de 2002, sai o Decreto de 13 de novembro, segundo o qual a Escola Técnica de Sergipe passa a ser Centro Federal de Educação Tecnológica de Sergipe – CEFET, permanecendo até 2008, quando se transforma, por projeto lei no Governo de Luiz Inácio Lula da Silva, em Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Sergipe [IFS], caracterizando como uma instituição multicampi.

O IFS constitui-se de um ensino voltado para educação básica, profissional e superior, contemplando, de forma indissociável, o ensino, a pesquisa e a extensão, na área tecnológica e no âmbito da pesquisa aplicada. Sua estrutura de ensino mantém 08 cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio na forma integrada, 05 cursos voltados à Educação Profissionais Técnica de Nível Médio na modalidade de Educação para Jovens e

Adultos – PROEJA- e 12 cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio Subsequente.

Na Educação Superior, o Instituto oferece os cursos de Engenharia de Produção Civil, licenciaturas em Matemática e Química, graduações em Ecoturismo e Saneamento Básico, tendo como de forma de ingresso para os Cursos Integrados, Subsequentes e Proeja, o Processo Seletivo, enquanto para os cursos superiores ocorre pelo Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM. Em 2011, seu corpo discente totalizou, aproximadamente, 2.795 alunos matriculados nos cursos das diversas áreas do conhecimento. Dentro de seu corpo de normas o Regulamento da Organização Didática – ROD- diz que o aluno é considerado aprovado, se ao final da série/período/módulo, obtiver média aritmética, entre as médias de cada bimestre, igual ou superior a 6,0 (seis), por disciplina, possuir frequência igual ou superior a 75% (setenta e cinco por cento) do total da carga horária da série/período/módulo.

O IFS, ao longo de sua trajetória, consolidou-se como uma instituição de ensino de excelência, enquanto centro de formação tecnológica de profissionais para o setor produtivo, na pesquisa aplicada e no magistério do ensino técnico. A função desse Instituto vai além da formação profissional, tendo como ponto de partida o diálogo com a sociedade, em diversos aspectos educacionais, a assimilação crítica, a construção da cultura, do cognitivo, de novas tecnologias e da relação existente entre a escola e o setor produtivo e de serviços, dado o fato de a educação tecnológica ser âmbito da atuação institucional.

Dessa forma, a pesquisa, a produção tecnológica aplicada e a extensão desenvolvem-se por projetos que irão contribuir para o fortalecimento e aprimoramento do programa geral de educação da Instituição.

3.4 SUJEITOS

Os sujeitos que fizeram parte da presente investigação foram os alunos do 3º ano do Ensino Médio Integrado ao curso de Eletrotécnica, Eletrônica e Construção Civil, com idade média de 17 anos. Diante da problemática em estudo, fez-se, nesse contexto, a escolha, de forma aleatória, de grupos para compor uma amostra correspondente a 40 alunos do turno matutino na Instituição estudada, sendo:

1. Um grupo composto por 20 alunos da turma de Eletrotécnica, representando o Grupo Experimental [GE];
2. Outro grupo com igual quantitativo de alunos dos cursos de Eletrônica e Construção Civil, representando o Grupo Controle [GC].

A escolha dessa série – 3º ano- deve-se ao seguinte motivo: conflitos gerados por alguns professores de Matemática dessa Instituição, aos quais visam somente o ensino direcionado ao vestibular, tornando uma disciplina exaustiva, mecânica e sem a presença de um elemento que possa contribuir não só para o ensino direcionado àquele exame, mas também para outros propósitos possíveis dentro da atividade humana.

3.5 INSTRUMENTOS DA COLETA DE DADOS

Aplicou-se o jogo matemático relacionado à 2ª unidade, em que o conceito matemático inserido foi: o Estudo da Reta. O jogo *Dominó Reta*, apresentado na intervenção de ensino, foi construído pelo pesquisador tomando como referência o dominó convencional.

Tivemos também, para coleta de dados os testes, a aplicação do questionário com os alunos do GE, as observações registradas no diário de bordo pelos professores convidados e os registros de fotos dos alunos participando das seções interventivas do objeto desta pesquisa.

3.5.1. MATERIAL UTILIZADO NA 1ª E 3ª ETAPAS: OS TESTES

Em relação aos conteúdos referentes aos testes, Gonçalves (2005) os associa, na elaboração dos mesmos, aos assuntos a serem abordados que se integram aos jogos, considerando alguns aspectos nesta preparação, tais como: “precisão e clareza; estética e estruturação lógica; quantidade de perguntas; organização cronológica das perguntas” (p. 115). Com base nessa concepção, fez-se o estudo, a análise e a discussão dos objetivos que se pretendia atingir, com maior segurança no instrumento e em sua aplicabilidade.

O contexto das questões do pré-teste e pós-teste foi o mesmo, com diferença apenas na ordem e nos valores associados a cada questão.

Quadro 1- Correlação entre as questões do pré-teste e pós-teste

ASSUNTOS: EQUAÇÃO GERAL DA RETA E PONTOS			
ORDEM DAS QUESTÕES COM O TOTAL DE ITENS			
PRÉ-TESTE	1ª	2ª	3ª
PÓS-TESTE	3ª	1ª	2ª
ITENS POR QUESTÃO	3	5	5
VALOR POR QUESTÃO	3,0	3,5	3,5

Fonte: Elaborado pelo autor

3.5.2 MATERIAL UTILIZADO NA 2ª ETAPA: DOMINÓ RETA

O material aplicado junto à intervenção de ensino se deu com o uso de um jogo chamado *Dominó Reta* que construído pelo professor pesquisador, foi aplicado junto ao GE. Os materiais utilizados para confecção desse recurso “o jogo” estão relacionados após a figura abaixo.

Figura 1- Jogo Dominó Reta



Fonte: Acervo fotográfico do autor

3.5.2.1 Partes do Jogo

a) Um (01) Tabuleiro de jogo Dominó Reta

Figura 2 - Tabuleiro do Dominó Reta



Fonte: Acervo fotográfico do autor

b) Vinte e oito (28) pedras do dominó convencional

Figura 3 - Pedras do dominó convencional



Fonte: Acervo fotográfico do autor

c) Um (01) baú

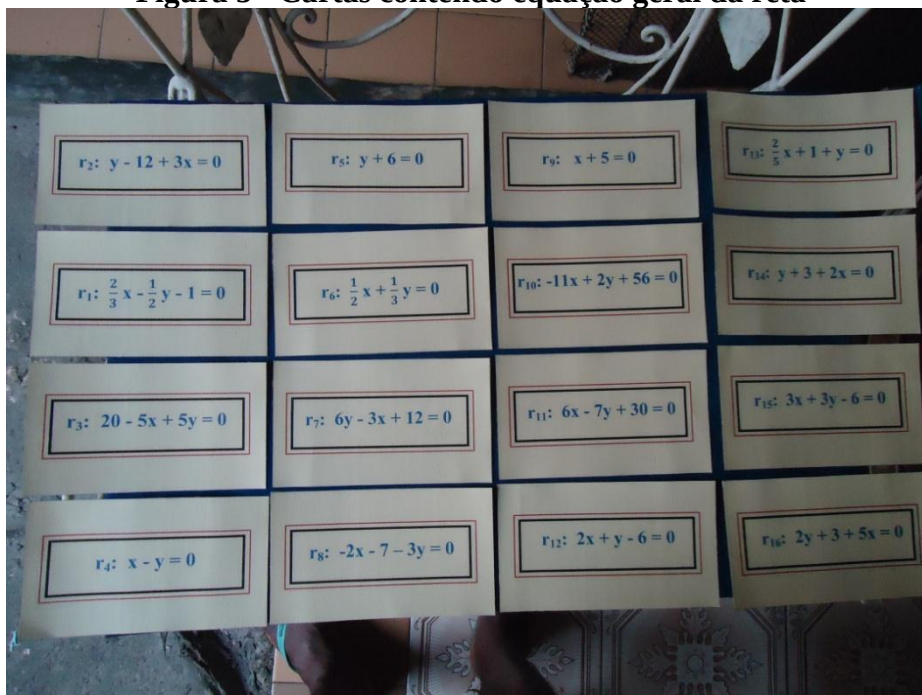
Figura 4 - Baú utilizado no Dominó Reta



Fonte: Acervo fotográfico do autor

d) Dezesesseis (16) cartas contendo equação geral da reta

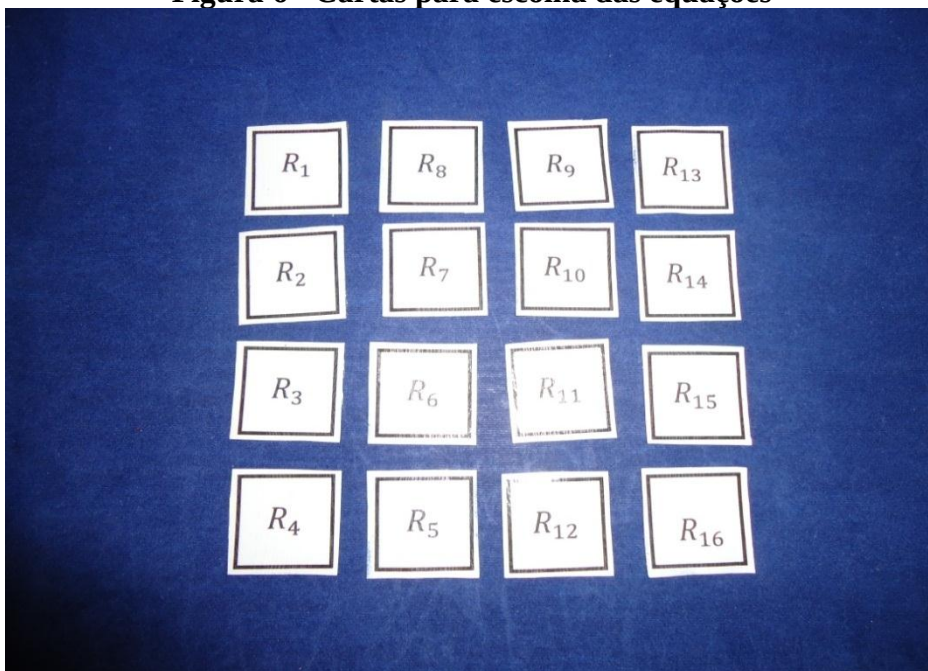
Figura 5 - Cartas contendo equação geral da reta



Fonte: Acervo fotográfico do autor

e) Cartas representando as dezesseis retas que serão utilizadas no sorteio para escolha das equações

Figura 6 - Cartas para escolha das equações



Fonte: Acervo fotográfico do autor

f) Cinco (05) caixas brancas contendo fichas circulares, identificadas por uma ficha colorida, correspondendo uma cor a cada grupo, colada na tampa

Figura 07 - Caixas para fichas do Dominó Reta



Fonte: Acervo fotográfico do autor

g) Fichas circulares de plástico: 28 laranjas, 28 verdes, 28 azuis, 28 vermelhas e 28 cinzas.

Figura 08 - Fichas circulares de plástico colorido



Fonte: Acervo fotográfico do autor

h) Cem cartões respostas retangulares de papel dupla face

Figura 9 - Cartões respostas



Fonte: Acervo fotográfico do autor

i) Números que serão utilizados para ordem da partida realizada pelos grupos

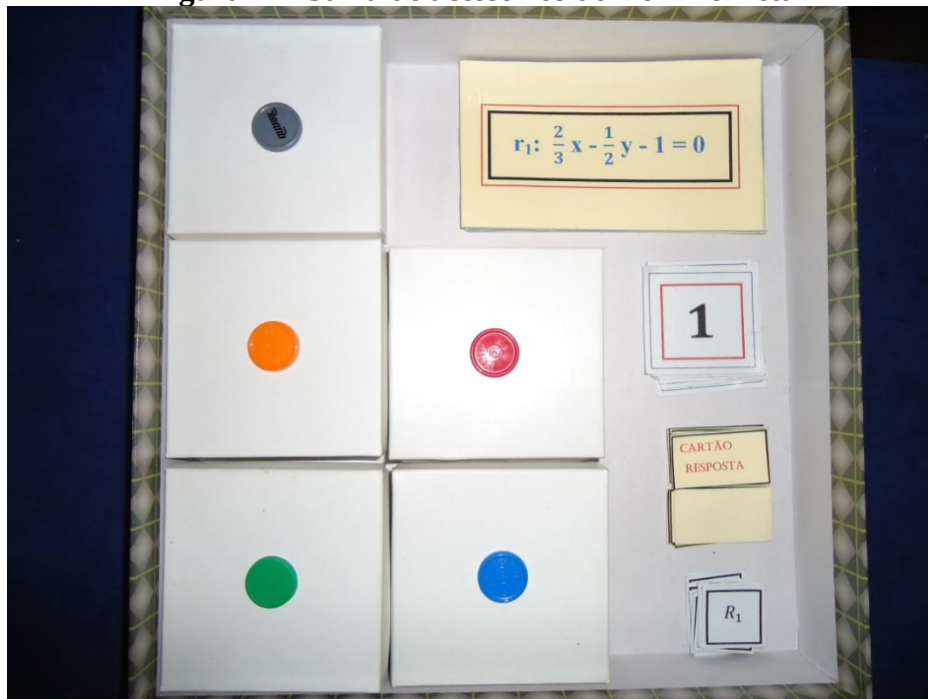
Figura 10 – Números para sorteio da partida



Fonte: Acervo fotográfico do autor

j) Caixa contendo os acessórios a serem trabalhados no Dominó Reta

Figura 11- Caixa de acessórios do Dominó Reta



Fonte: Acervo fotográfico do autor

k) Tabela para consulta dos pontos (Apêndice VI)

l) Tabela com as pedras pré-determinadas pelo jogo dominó reta para realização da questão desafio (Apêndice VII)

3.5.2.2 Descrição do Jogo

Para adequação do jogo em estudo, este foi aplicado em sala de aula de acordo com os conceitos previstos no plano anual do 3º ano do Ensino Médio, tendo como base o seguinte jogo convencional, conforme o Quadro 2, abaixo apresentado:

Quadro 2 - Adequação do jogo da intervenção de ensino e assuntos correlatos

TIPO DE JOGO	UNIDADE	ADEQUAÇÃO
DOMINÓ CONVENCIONAL	1. ESTUDO DA RETA 1.1. Equação geral da reta 1.2. Pontos de uma reta	DOMINÓ RETA

Fonte: Elaborado pelo autor

Os dominós relacionados ao jogo adequado para a unidade de Estudo da Reta- equação geral da reta e pontos de uma reta- assemelham-se aos dominós construídos por Jesus (1999), que teve como base os apresentados pela ‘International Games’, em 1986 (Mc Bride & Lamb, 1991), podendo ser montados através de ‘posters’ utilizando assuntos matemáticos, em substituição aos pontos dos dominós tradicionais.

O jogo em estudo tem um tabuleiro com dimensão 60 cm por 80 cm, constando na parte superior o nome do jogo *DOMINÓ RETA* e, após esta denominação, encontra-se escrito o termo *EQUAÇÃO GERAL DA RETA*. Logo abaixo, o tabuleiro está dividido em quatro colunas medindo 15 cm de largura cada uma, tendo a parte inicial de cada delas um espaço vazio medindo 15 cm por 10 cm, que deverá ser ocupado de forma aleatória por cartas que fazem parte da equação geral da reta. Ainda, em relação ao tabuleiro, em cada coluna encontram-se sete pequenos cortes retangulares com dimensão 5,5 cm de comprimento por 3,0 cm de largura e 0,08 cm de profundidade, além de pequenos orifícios medindo 1,5 cm de diâmetro por 0,08 cm de profundidade, sendo os primeiros para serem ocupados pelas pedras do dominó, enquanto os orifícios serão preenchidos pelas fichas circulares de cada grupo, no decorrer do acerto de cada jogada.

Com uma pedra do dominó pode-se construir um ponto, quatro ou oito pontos pertencentes ao sistema cartesiano ortogonal. Exemplo disso: se a pedra for *terno e sena*, então as possibilidades dos pontos construídos são $P_1(3, 6)$, $P_2(-3, -6)$, $P_3(-3, 6)$, $P_4(3, -6)$, $P_5(6, 3)$, $P_6(-6, -3)$, $P_7(-6, 3)$, $P_8(6, -3)$.

A posição da pedra do dominó, durante a jogada, deverá ser repostada no tabuleiro após a construção das coordenadas $\underline{x}$ e $\underline{y}$, seguindo a representação do par ordenado (x, y) conforme consta no tabuleiro, ou seja, olhando a pedra de frente, teremos para $\underline{x}$ o valor da esquerda e para $\underline{y}$ o da direita. Quanto às cinco caixas brancas identificadas por uma ficha circular colorida e colada na tampa, representa o recipiente onde constam as 28 fichas circulares de cada grupo com suas respectivas cores.

O cartão RESPOSTA, medindo 4,0 cm por 2,0 cm, será utilizado pelos grupos para que se escreva a resposta, o ponto pertencente a uma das retas ou não, representadas pelas equações que constam no tabuleiro. A tabela para consulta dos pontos, que será utilizada pelo pesquisador (juiz do jogo), representa todos os possíveis pontos associados a cada equação da reta estudada, ajudando a verificar se o ponto atribuído pelo grupo está correto.

A tabela constando quatro pedras pré-determinadas pelo jogo ajudará ao pesquisador - juiz do jogo- a verificar as possíveis soluções encontradas pelos grupos na participação da questão desafio, o que significa dizer que após a primeira etapa do jogo no tabuleiro, será sorteada uma das quatro pedras pré-determinadas para que os grupos possam encontrar, a partir dos pontos construídos, as possíveis equações gerais da reta passando por dois desses pontos.

3.5.2.3 Objetivos do Jogo

- Construir pontos cartesianos a partir dos pontos de uma pedra do dominó convencional nos intervalos de $-6 \leq x \leq 6$ e $-6 \leq y \leq 6$, com $\underline{x}$ e $\underline{y}$ pertencentes ao conjunto dos números inteiros.
 - Verificar quais dos pontos construídos pertencem à equação geral da reta contida no tabuleiro do Dominó Reta.
- 1) Criar estratégia de resolução.

3.5.2.4 Regras do Jogo

- 1) O ambiente, para a aplicação do jogo DOMINÓ RETA, deverá estar de forma que todos os grupos tenham uma melhor visão do tabuleiro do jogo.
- 2) Para a formação dos grupos deve-se pegar o número de alunos e dividir pela quantidade de grupos que se pretende trabalhar. A partir daí, sabendo-se o número de componentes por grupo, colocam-se, em uma mochila não transparente, as fichas coloridas correspondentes ao total de cada cor, a quantidade de componentes de cada

grupo. Assim, cada aluno retira uma ficha e vai formando os grupos de acordo com as cores das fichas retiradas.

- 3) Cada grupo receberá uma caixa branca contendo 28 fichas circulares em conformidade com a cor definida anteriormente.
- 4) O tempo máximo de execução do DOMINÓ RETA será de 50 minutos, enquanto o tempo para a realização do cálculo, após virar a pedra do dominó, será de 2 minutos.
- 5) Para iniciarmos a partida, faz-se um sorteio entre os grupos com os números de 1 a 9, conforme a quantidade de grupos formados. O grupo que tirar menor valor começará a partida, obedecendo a uma sequência crescente.
- 6) Entre as dezesseis cartas com as equações das retas, sorteamos, de forma aleatória, quatro para que sejam colocadas no tabuleiro do DOMINÓ RETA.
- 7) As pedras do dominó convencional serão encaixadas no tabuleiro de forma aleatória, sendo colocadas com as pontuações para baixo, sem que os participantes possam identificá-las antes de iniciar a partida.
- 8) O grupo que obteve a primeira ficha colorida escolhe um componente para se deslocar até o tabuleiro, retirar uma pedra do dominó e mostrar para todos componentes, depois recoloca na mesma posição de origem com a pontuação para cima. Com essa pedra, todos os grupos irão gerar os pontos possíveis, fazendo com eles os cálculos para verificar se pertence ou não a uma das quatro retas representadas pelas equações que constam no tabuleiro. Por exemplo: se a pedra escolhida corresponder a duque e quadra, teremos as seguintes possibilidades para a formação dos pares ordenados, A (2, 4), B(-2, 4), C(-2, -4), D (2, -4), E(4, 2), F(-4, 2), G(-4, -2) e H (4, -2).
- 9) Se para o grupo um desses pontos definidos pertencer a uma das retas, então escreverá no cartão resposta o ponto encontrado com sua respectiva reta, posicionando a pedra com a pontuação virada para cima na coluna a qual está a equação, obedecendo às coordenadas de acordo com a posição que consta no tabuleiro. Caso venha acontecer de um ponto pertencer a mais de uma reta, o grupo faz a escolha por uma reta. O cartão resposta também será posicionado no tabuleiro, ficando abaixo da pedra do dominó.
- 10) Se as possibilidades possíveis dos pontos construídos não corresponder a nenhuma equação geral da reta, então o grupo escreverá no cartão resposta o símbolo ($\notin$) não pertence a nenhuma reta, depositando a pedra do dominó no baú juntamente com uma ficha do grupo, considerando um acerto.

- 11) A pedra que gerou os pontos pode ser permutada por outra que esteja no seu estado inicial, ou seja, com a pontuação para baixo e permanecendo no mesmo estado. Isto só ocorrerá quando o grupo precisar associar o ponto encontrado com a sua respectiva equação do tabuleiro, então a pedra será deslocada de uma coluna para outra ou não.
- 12) As pedras com a pontuação para cima não poderão ser permutadas por outras.
- 13) A cada jogada o juiz verifica se está correto ou não de acordo, com sua tabela de respostas.
- 14) As respostas dadas corretamente pelos alunos serão colocadas abaixo de cada pedra estudadas.
- 15) Se o estudo feito pelo grupo estiver correto, o juiz autoriza ao grupo que seja colocada uma ficha do grupo no orifício que fica ao lado da pedra estudada do dominó, representando um acerto.
- 16) Se o estudo não estiver correto, então a(s) pedra(s) permanecerá (ão) no mesmo lugar e o grupo receberá um cartão vermelho, significando um erro no jogo, representado por uma ficha a menos na contabilização dos acertos, passando a vez para o próximo grupo.
- 17) Não haverá duas ou mais jogadas consecutivas pelo mesmo grupo, mesmo havendo acerto ou erro.
- 18) Prossegue o jogo de acordo com a ordem de classificação dos grupos.
- 19) O jogo poderá terminar ou não com todas as pedras bloqueadas, ou seja, com a pontuação virada para cima, obedecendo ao tempo determinado pelo DOMINÓ RETA.
- 20) Ao completar o tempo de execução do jogo, que será de 50 minutos, todos os grupos participarão da tarefa final do DOMINÓ RETA que terá como desafio construir o maior número de equação geral da reta, utilizando-se para isso uma pedra pré-determinada pelo jogo.
- 21) Para o cálculo do desafio da segunda etapa, o juiz entregará uma folha em branco a cada participante.
- 22) O tempo determinado para resolver esse problema – desafio- corresponderá a 3 minutos.
- 23) Após isso, o juiz receberá dos grupos as folhas com as prováveis respostas, devidamente assinadas por um dos componentes do grupo.

- 24) A cada equação construída corretamente, o juiz entregará uma ficha circular branca para o grupo, somando-a as demais fichas de acertos que o grupo já possui ou não no tabuleiro.
- 25) Após a verificação das equações encontradas por cada grupo, contabilizamos o número de fichas de cada grupo para, com isto, sabermos a classificação de cada um.

3.5.3. QUESTIONÁRIO

Um questionário para Marconi e Lakatos (2009, p. 203) “é um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador”. Conforme os autores, o processo da construção de um questionário é longo e complexo, que requer maior atenção na escolha das questões, sendo bastante relevante esta fase, visto que necessita apresentar situações que irão contribuir para a pesquisa.

Para os teóricos Fiorentini e Lorenzato (2009), na elaboração e organização do questionário devem-se considerar alguns fatores importantes como: evitar perguntas que não contribuam para o estudo; as questões devem ser elaboradas de maneira clara, concreta e precisa; evitar perguntas muito diretas sobre um conceito complexo; avaliar o tamanho apropriado do questionário, para que o mesmo não se torne cansativo, sendo, por conseguinte, respondido de maneira adequada.

Nessa perspectiva, Kahn e Cannell⁴ (1957) enfatizam, conforme são mencionados por Lüdke e André (1986, p. 55), que a construção de um questionário deveria:

“traduzir os objetivos específicos da pesquisa numa forma que os torne comunicáveis ao respondente com a máxima efetividade [...] e utilizar a linguagem que comunica satisfatoriamente com o respondente menos sofisticado e que, ao mesmo tempo, evita a aparência de exagerada simplificação”.

Dessa forma é que procuramos construir o questionário com dedicação, buscando uma linguagem clara que, possivelmente, evitasse, diante das perguntas propostas,

⁴ Kahn, R. L., & Cannell, C. F. (1957). *A dinâmica da intervenção*. RJ: Academia do Saber in: Lüdke, M., & André, M. E. D. A. (1986, p. 55). *Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.

dificuldades na interpretação, sem querer desconsiderar as capacidades intelectuais dos pesquisados.

Na presente pesquisa, seguindo os conhecimentos teóricos citados e apresentando como objeto de análise o jogo matemático, o questionário, com perguntas abertas e fechadas, foi elaborado considerando dois enfoques: o primeiro voltou-se para a questão sociodemográfica, envolvendo nome (opcional), sexo, idade e turma; o segundo, relativo ao objeto de estudo, compunha-se de oito (8) questões, sendo duas (2) relacionadas à questão aberta, com espaço livre para anotações, tais como, comentários ou justificativas, para que o aluno expressasse suas opiniões sobre o tema, além de seis (6) questões fechadas seguindo uma escala de respostas do tipo Likert, variando de nada importante (=1), pouco importante (=2), mais ou menos importante (=3), importante (=4) e muito importante (=5).

3.5.4 OBSERVAÇÃO

No decorrer das intervenções também foi aplicada técnica da observação que, segundo Marconi e Lakatos (2009), configura-se como uma prática de coleta de dados relativos ao estudo de pesquisa, utilizando os sentidos na aquisição de determinados aspectos da realidade. Para as autoras, na técnica da observação, além de ver e ouvir, o observador examina fatos ou fenômenos que pretendem estudar, com a finalidade de identificar e obter provas em relação aos objetivos dos quais os indivíduos não têm consciência, mas que norteiam seu comportamento. Esse processo representa um elemento básico de investigação científica.

Para Marconi e Lakatos (2009, p. 193), a observação passa a ser científica à medida que “convém a um formulado plano de pesquisa; é planejada sistematicamente; é registrada metodicamente e está relacionada a proposições mais gerais; está sujeita a verificação e controles sobre a validade e segurança”. Do ponto de vista científico, os teóricos destacam as vantagens e as limitações do processo de observação:

Vantagens: Possibilita meios diretos e satisfatórios para estudar uma ampla variedade de fenômenos. Exige menos do observador do que as outras técnicas. Permite a coleta de dados um conjunto de atitudes comportamentais típicas. Depende menos da introspecção ou da reflexão e Permite a evidência de dados não constantes do roteiro de entrevistas ou de questionários. Limitações: O observado tende a criar impressões favoráveis ou desfavoráveis no observador. A ocorrência espontânea não pode ser prevista, o que impede, muitas vezes, o observador de presenciar o fato. Fatores imprevistos podem interferir na tarefa

do pesquisador. A duração dos acontecimentos é variável: pode ser rápida ou demorada e os fatos podem ocorrer simultaneamente; nos dois casos, torna-se difícil a coleta de dados e Vários aspectos da vida cotidiana, particular, podem não ser acessíveis ao pesquisador” (Marconi & Lakatos, 2009, pp. 193-194).

Então, diante identificação das vantagens e limitações que fundamentam a técnica de observação, ressalta-se que o pesquisador tem que estar atento aos fatos que, provavelmente, irão surgir no decorrer da aplicação dessa ferramenta de investigação, devendo, além disso, estar consciente de sua função como observador, fazendo todos os registros em um diário de bordo, de tudo o que ocorrer. Assim, com os apontamentos pode-se recorrer aos conhecimentos e práticas obtidos, buscando-se entender os fatos ocorridos na observação, como pontos que irão fortalecer para o processo de compreensão do fenômeno estudado. Para Marconi e Lakatos (2009), a observação rigorosa da verdade, no momento em que se realiza, é um aspecto relevante em um trabalho científico.

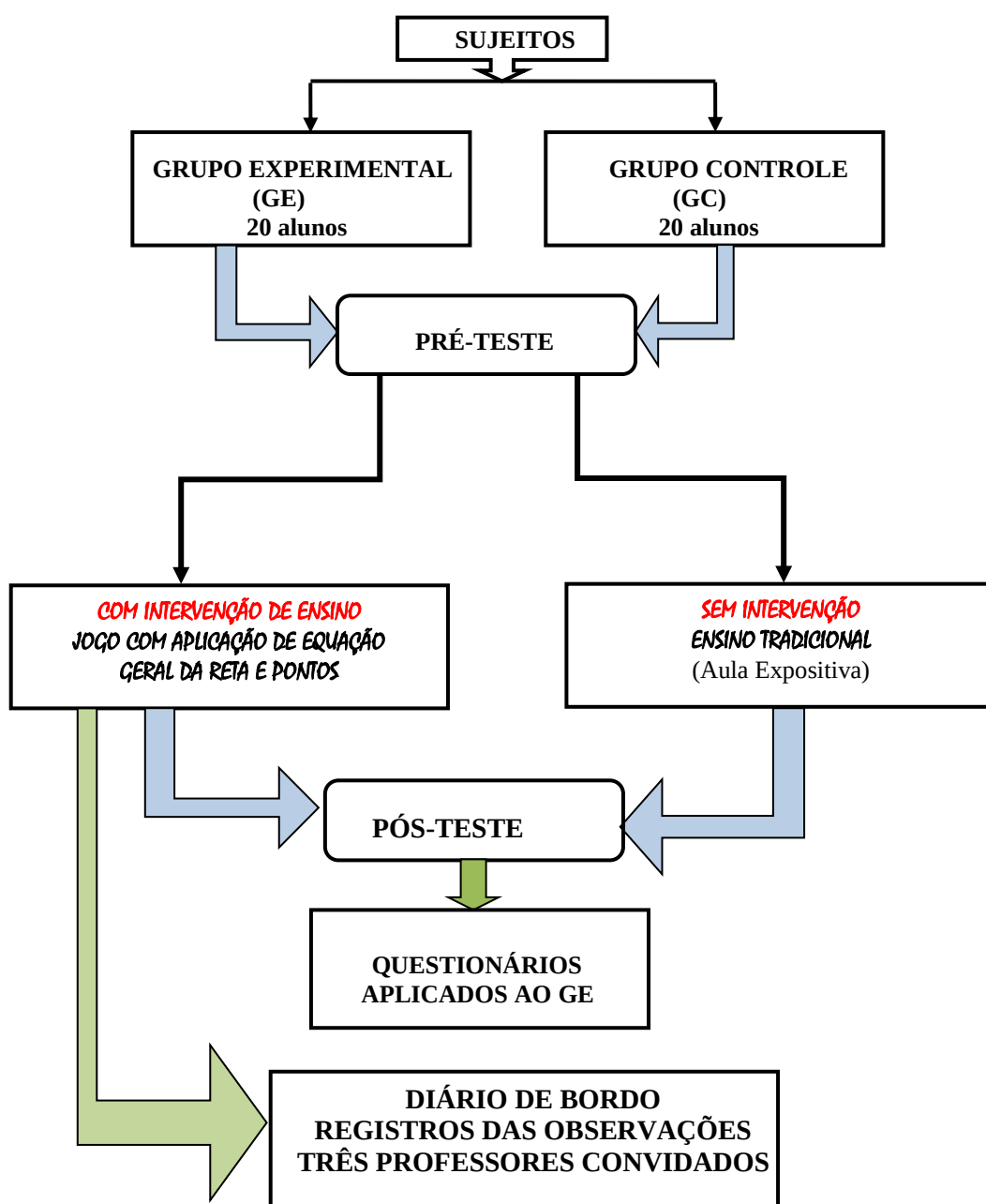
Acerca do diário de bordo, Fiorentini e Lorenzato (2009) explicam que representa um instrumento utilizado na coleta de informações, onde se registrará todos os momentos da aplicação dos jogos, podendo sua organização ser mudada a depender do pesquisador. Para Lüdke e André (1986), cada registro deve se iniciar escrevendo a data, o horário, o local da observação e o tempo que levou para observar, sendo aconselhável, também, deixar uma margem ao iniciar as anotações para que se possa, posteriormente, codificar e/ou comentar ou, ainda, fazer algumas reflexões.

Para fazer acontecer às observações durante as intervenções de ensino, além do pesquisador foram convidados três professores da Instituição de Ensino, sendo um de Matemática, um de Psicologia e outro de Educação Física, pois, conforme Marconi e Lakatos (2009), a observação em equipe é mais indicada do que individualmente. Essa técnica, realizada coletivamente, tem a vantagem de se poder observa o acontecimento por vários ângulos e de várias formas: “todos observam o mesmo; cada um observa um aspecto diferente; a equipe recorre à observação, mas alguns membros empregam outros procedimentos; constitui-se uma rede de observadores, distribuídos em uma cidade” (Marconi & Lakatos, 2009, p. 197).

3.6 DESENHO DA PESQUISA

A pesquisa desenvolvida, segundo a metodologia abordada, teve a aplicação de um pré-teste, de uma intervenção de ensino e um pós-teste. A ilustração (Figura 12) a seguir, indica os dois grupos, o Grupo Experimental [GE], que participou da experiência, e o Grupo Controle, que não vivenciou a experiência, sendo ambos avaliados no pré e o pós-teste.

Figura 12 - Desenho da Pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor

O tempo de aplicação para cada diagnóstico avaliativo correspondeu a duas (02) horas aulas, realizando-se a pesquisa em quatro etapas, sendo a primeira e a terceira etapas a aplicação do pré-teste, no início da investigação, e o pós-teste ao final, após a intervenção de ensino. De acordo com o desenho da pesquisa, representado na Figura 12, percebe-se que o GC só teve a participação do pré-teste e pós-teste, grupo para o qual se teve como referência, para efeito do objeto de pesquisa, a comparação do desempenho dos alunos a partir da análise dos dados.

3.7 PROCEDIMENTOS

Um bom êxito para desenvolver uma investigação científica depende da metodologia a ser utilizada assim como dos procedimentos a serem seguidos, que devem estar de maneira detalhada, uma vez que irão delinear todo processo para a coleta e análise de dados. Para realização desta pesquisa, o estudo foi dividido em quatro etapas, sendo a primeira a aplicação do instrumento diagnóstico avaliativo (pré-teste) com os dois grupos (GE e GC); na segunda, tivemos a intervenção de ensino com o GE; na terceira parte, com a aplicação do pós-teste aplicado aos dois grupos; e a última, consistiu na execução do questionário com os alunos do GE. As etapas foram desenvolvidas em sala de aula nos horários em que os sujeitos da pesquisa teriam aula da disciplina Matemática, baseando os procedimentos de pesquisa nas Referências dos diagnósticos de avaliação e Intervenções, que ocorreram nas diferentes fases.

a) Primeira Etapa: instrumento diagnóstico de avaliação – Pré-Teste

A primeira etapa da pesquisa consistiu na aplicação do pré-teste, tendo o objetivo de diagnosticar o entendimento dos alunos, dos grupos, tanto o experimental quanto o grupo controle, sendo utilizado para efeito de comparação com os dados obtidos a partir do desempenho do GE no pós-teste aplicado após esta intervenção de ensino. Essa etapa para a pesquisa foi relevante para a obtenção das informações quanto ao entendimento do assunto abordado, equação geral reta e pontos de uma reta, como, também, às dificuldades encontradas na resolução dos problemas propostos.

O total de questões subjetivas inseridas no pré-teste correspondeu a três, sendo apresentado na primeira questão, um intervalo fechado considerando somente os valores inteiros associados à variável x e três equações da reta, com a finalidade de determinar os

pontos de cada reta no intervalo dado; a segunda questão estava relacionada ao produto cartesiano de dois conjuntos, visando saber quantas e quais seriam as equações das retas formadas por dois pontos deste conjunto; a última questão consistia em enumerar a segunda coluna de acordo com a primeira, constando, na coluna de número um, cinco pontos, enquanto a coluna dois continha sete equações da reta.

As questões do pré-teste foram digitadas em papel ofício, acompanhadas de uma folha em branco para o aluno usar nos cálculos que, ao final da avaliação, também foi devolvida ao avaliador juntamente com o pré-teste. Vale ressaltar que, no momento da entrega do teste aos alunos, imediatamente o assinaram, bem como a folha em branco, para só então resolverem as questões de forma individual, as quais não obedeceram a nenhum critério de ordem para a sua resolução. Ao devolvê-lo, o aluno assinou a uma lista de presença, além da chamada, no diário de turma, realizada antes do processo avaliativo.

O material usado pelos alunos durante a realização do pré-teste foi o lápis, a caneta, a borracha, não sendo admitido qualquer outro material que viesse a interferir na compreensão dos conceitos e no desempenho. O avaliador também estabeleceu como critério, que todas as respostas finais das questões estivessem escritas à caneta.

A aplicação do pré-teste (Apêndice IV) com os GE e GC foi realizada no mês de maio de 2011, em um mesmo dia, mas em salas diferentes, pelo pesquisador/professor da turma, acontecendo no âmbito de duas aulas consecutivas, com duração de 50 minutos cada, perfazendo um total de 1 hora e 40 minutos. Os resultados obtidos serviram para ajudar no planejamento da intervenção de ensino relativo ao entendimento das questões propostas, às estratégias utilizadas para solucionar as questões, enfim, de todos os encadeamentos possíveis para a compreensão dos conceitos abstratos e regras a serem seguidas.

Nesse sentido, os autores Macedo, Petty e Passos (2000, p. 23) afirmam que:

“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 do jogo tendem a tornar-se propriedade do aluno, podendo ser generalizadas para outros âmbitos, em especial, para as situações em sala de aula”.

b) Segunda Etapa: a Intervenção de ensino e as Observações

A segunda etapa se iniciou através do ensino tradicional para o GC, com a resolução de problemas, e intervenção de ensino com o jogo matemático aplicado somente ao GE, numa

experiência que visava contribuir para a aprendizagem dos alunos quanto aos conceitos sobre a equação geral da reta e pontos de uma reta. Anteriormente a essa intervenção de ensino, aconteceu um encontro com três professores de Matemática, no sentido de se pedir a colaboração para a validação do jogo matemático que seria usado em sala de aula, ocasião em que os docentes convidados experimentaram o jogo, analisando e avaliando minuciosamente cada passo, cada jogada realizada por si mesmo, pelo colega e de forma coletivamente.

Sugestões foram dadas e acatadas pelo grupo, fortalecendo o trabalho de modo a aperfeiçoar a metodologia interventiva a ser aplicada aos alunos a fim de se imprimir maior segurança às ações do jogo Dominó Reta, em âmbito educacional. Essa intervenção aconteceu no início do mês de junho de 2011, em duas seções realizadas no mesmo dia da aula, quando seriam dadas três aulas geminadas com duração de 50 minutos cada uma.

Ressaltamos que, dias antes, os alunos haviam recebido os esclarecimentos sobre a natureza da atividade, quanto a intervenção de ensino a ser realizada, sendo, também, avisado o dia da realização da mesma, assim como o local e horário, este o mesmo da aula normal de Matemática, detalhando-se todo o trabalho que se desenvolveria no espaço da sala de aula, sobre os professores, em número de três, sendo uma professora Psicóloga, outra da área de Educação Física e outra de Matemática, que fizeram seus registros no diário de bordo.

➤ Primeira intervenção de ensino – Dominó Reta

O processo de intervenção pedagógica com o jogo Dominó Reta se iniciou com 100% de presença dos alunos, constatada pela chamada por meio do diário de classe, além dos professores convidados, os quais foram apresentados, esclarecendo-se que o motivo de ali se encontrarem era o de contribuir, no que fosse possível, para a realização do desenvolvimento da intervenção, sem que, em nenhum momento, fosse colocado que eles também teriam a função de observar e registrar tudo que ocorresse durante a trajetória da aplicação do jogo, pois os discentes poderiam mudar de comportamento ao saber que também estavam sendo observados.

O professor/pesquisador prosseguiu com a tarefa fazendo a apresentação do tabuleiro, das peças do dominó, das fichas circulares coloridas, das cartas com equação, dos cartões de resposta, das tabelas enfim de todo material que compõe o jogo denominado de Dominó Reta. Com a comprovação de que os alunos haviam reconhecido cada parte do referido instrumento, efetuamos a formação dos grupos, mas, para isto, houve a necessidade

que os estudantes saíssem do ambiente a fim de que pudéssemos arrumar as carteiras da sala de aula. Dessa forma, o ambiente da intervenção ficou estruturado para acomodar 20 alunos, sendo quatro carteiras para os componentes do GE, em um total de cinco grupos.

Após a organização das carteiras para a acomodação dos participantes da experiência, instalamos o tabuleiro do jogo em posição que facilitasse a visão de todos e fizemos um sorteio através de cinco fichas coloridas em laranja, cinza, azul, verde e vermelho, que serviram para classificar a ordem e sequência dos grupos nas tarefas. Cada ficha sorteada era posta em uma das carteiras que iriam compor os grupos para simbolizar as cores que representariam cada grupo no decorrer do jogo.

Em seguida, uma das professoras convidadas recebeu do professor/pesquisador uma bolsa prateada contendo 20 fichas coloridas, sendo cinco de cada cor (laranja, vermelha, azul, verde e cinza), a qual, de posse deste material, pediu a cada aluno para retirar uma destas fichas e que se deslocasse até o local já identificado por uma ficha da mesma cor, ocorrendo este processo de formação do grupo sem nenhum transtorno, pois a docente somente dava acesso a retirada de outra ficha após a acomodação do aluno.

Em face aos presentes, procedemos ao sorteio de quatro equações gerais das retas, posicionando-as em seus respectivos lugares no tabuleiro e distribuindo, na sequência, as pedras do dominó no tabuleiro, de forma aleatória, sem que a pontuação das mesmas ficasse exposta, pois viramos esta para baixo. A cada grupo também foi entregue uma caixa branca identificada por uma ficha na tampa, constando vinte e oito fichas da mesma cor do grupo, vinte e oito cartões respostas e, para cada aluno, uma folha para resolução dos cálculos.

O jogo foi iniciado pelo grupo laranja que, no primeiro momento, resistiu à determinação de se deslocar até o tabuleiro e escolher uma pedra, o que provocou um impasse, requerendo a intervenção da professora de Psicologia que esclareceu ser ali o momento do fortalecimento dos conceitos matemáticos com a compreensão dos assuntos estudados, visando à aprendizagem do aluno. Aproveitamos igualmente o momento, para colocar aos grupos que estávamos pensando em um ensino participativo, sem constrangimento, sem traumas e, acima de tudo, desenvolver uma atividade desencadeada por várias ações.

Segundo Grando (2000), no espaço educacional em que o jogo é inserido para o desenvolvimento das ações planejadas, relacionando o conteúdo e o material a ser utilizado, todos são convidados a participar da atividade de maneira a tornar o ambiente agradável,

democrático, respeitando as pessoas que, em um primeiro momento da tarefa desenvolvida, não demonstram estar à vontade, buscando possibilidades de estimulá-las a participar.

Assim, depois da pausa aos devidos esclarecimentos, observamos que o primeiro grupo a começar tomou iniciativa quanto à pessoa para iniciar o jogo, partindo a escolha da própria ação do aluno que, logo após a explanação da professora de Psicologia e do professor/pesquisador, foi rápido em atender ao que fora solicitado. Esse aluno se deslocou até o tabuleiro, retirou uma pedra do dominó, correspondendo a duque e quadra, mostrando-a para todos os participantes dos grupos. Após isso, ele recolocou-a no mesmo lugar, com a pontuação para cima, retornando ao seu GE, para, no prazo de 2 minutos, os grupos solucionarem o problema independente de ser o primeiro ou não na partida, buscando a melhor forma possível de chegar à solução que era gerar todos os pontos, a partir da pontuação do dominó, verificando se algum deles pertencia ou não a uma das quatro retas representadas pelas equações que constavam no tabuleiro.

Quando o primeiro grupo que iniciou a partida encontrou uma solução, um de seus componentes aproximou-se do professor/pesquisador com o cartão resposta e uma ficha laranja, que após recebê-lo, verificando em sua tabela para consulta que a resposta estava correta, o que permitiu ao aluno fazer a permuta da pedra analisada com outra não trabalhada, posicionada na coluna que constava a equação que iria associar ao ponto encontrado, colocando a pedra analisada pelo grupo com a pontuação virada para cima, obedecendo à posição das coordenadas conforme constava no tabuleiro e deixando o cartão resposta abaixo dela. Esse mesmo aluno encaixou uma ficha laranja no orifício que ficava ao lado da pedra analisada pelo grupo, simbolizando que eles já possuíam um acerto no jogo.

O jogo prosseguiu com o segundo GE, de cor cinza, percorrendo o mesmo roteiro que o primeiro grupo havia feito, até chegar a uma conclusão do estudo, quando um dos componentes se aproximou do professor trazendo o cartão resposta e uma ficha cinza, tendo como resposta o símbolo não pertence, esclarecendo que os pontos gerados não se associavam a nenhuma reta representada pelas equações ali presentes. Com verificação da mesma na tabela para consulta, constatamos que a mesma estava corretíssima, razão pela qual ele retirou do tabuleiro essa pedra, depositando-a no baú juntamente com a ficha correspondente a um acerto para o seu grupo.

Dessa maneira, o jogo continuou com o GE, da cor azul, fazendo os mesmos procedimentos já ocorridos. O professor/pesquisador percorreu o espaço da sala de aula observando se os integrantes do grupo estavam com dificuldade em relação ao entendimento

do jogo, se tinham alguma dúvida nos cálculos realizados, mas no decorrer desta trajetória não houve nenhuma necessidade de sua interferência na decisão dos seus resultados. Quando as dúvidas surgiam, o professor/pesquisador procurava interferir de forma a colocar o grupo em momento de reflexão, discussão entre eles, fazendo com que pensassem sobre tudo no jogo.

Uma dúvida levantada por um aluno no decorrer do jogo, foi em relação ao erro: *se um grupo errar a solução, a ficha passará de graça para o próximo grupo?* Respondemos que não era dessa forma, devendo sim, a vez passar para o grupo sequencial, haja vista que o erro de um grupo não atribuiria pontos ganhos ao próximo grupo a jogar, desde que este, no momento dos 2 minutos para cada pedra virada, independente de ser ou não sua vez de jogar, tivesse o resultado do problema quando chegasse à vez do grupo por conta de um erro de cálculo feito por outro. Então, o próximo grupo a participar com a pedra já definida no tabuleiro, teria que apresentar sua respectiva resposta do contexto já determinado.

Como o tempo determinado na regra era de 50 minutos para todo o jogo, a primeira parte foi encerrada após cinco rodadas e com oito pedras do dominó sem serem analisadas, onde os grupos obtiveram a seguinte pontuação apresentada no Quadro 3:

Quadro 3 - Pontuação parcial obtida na primeira intervenção de ensino

ORDEM DE JOGADA	GRUPOS EXPERIMENTAIS	NÚMERO DE FICHAS OBTIDAS	CARTÃO VERMELHO
1º	Laranja	5 fichas laranjas	0
2º	Cinza	4 fichas cinzas	1
3º	Azul	3 fichas azuis	2
4º	Verde	5 fichas verdes	0
5º	Vermelho	3 fichas vermelhas	2

Fonte: Dados oriundos da pesquisa

Esses dados foram colocados no quadro para os alunos tomarem ciência do resultado parcial do jogo, partindo-se para a segunda parte destinada especificamente à questão desafio aplicada aos grupos da intervenção de ensino, a qual estava relacionada ao Dominó Reta. Nessa oportunidade, foi realizado o sorteio de uma pedra pré-determinada pelo Dominó Reta, de forma aleatória, ficando aquela sorteada- duque e às- retida por uma das convidadas. Com isso, os alunos tiveram um tempo de 3 minutos para encontrar as possíveis equações das retas a partir dos pontos gerados pela pontuação da pedra sorteada, colocando, em uma folha entregue a cada aluno antes do sorteio, as respostas do problema ao desafio do jogo.

Os participantes de cada grupo se mobilizaram entre si para encontrar o máximo de equação da reta, utilizando os pontos construídos por eles, dando a perceber que, no grupo cinza, seus integrantes trocavam ideias de maneira sociável. Nesse sentido, Grando (2000, p. 29) afirma que “nesse processo de socialização no jogo, a criança ouve o colega e discute, identificando diferentes perspectivas e se justificando. Ao se justificar, argumenta e reflete os seus próprios procedimentos em um processo de abstração reflexiva”.

Com o tempo encerrado, recolhemos todo o material entregue ao aluno, tais como, as folhas com suas respectivas soluções, devidamente assinadas e com o nome da cor do grupo, permanecendo os alunos em seus lugares até que o professor e convidados conferissem as respostas com a tabela de consulta das equações. Obedecendo a ordem dos grupos, à medida que íamos conferindo as soluções, naquelas que estavam corretas acrescentávamos uma ficha correspondendo à cor do grupo.

Com a comunicação de que teríamos mais uma partida de Dominó Reta, encerramos a primeira partida, que alcançou a seguinte pontuação final demonstrada no Quadro 4.

Quadro 4 - Pontos finais da primeira intervenção

ORDEM JOGADA	GRUPOS EXPERIMENTAIS	PONTOS OBTIDOS	PONTOS DESAFIOS	PONTOS FINAIS
1º	Laranja	5	9	14
2º	Cinza	4	13	17
3º	Azul	3	8	11
4º	Verde	5	10	15
5º	Vermelho	3	10	13

Fonte: Dados oriundos da pesquisa

A ordem de classificação geral na primeira partida do jogo Dominó Reta ficou da seguinte maneira:

Quadro 5 - Classificação de cada grupo na primeira intervenção

CLASSIFICAÇÃO	GRUPOS EXPERIMENTAIS	PONTOS FINAIS
1º	Cinza	17
2º	Verde	15
3º	Laranja	14
4º	Vermelho	13
5º	Azul	11

Fonte: Dados oriundos da pesquisa

➤ Segunda intervenção de ensino- Dominó Reta

Na segunda intervenção de ensino, tivemos outra partida com o jogo Dominó Reta, repetindo-se todo o processo realizado na primeira partida: iniciamos com a remoção dos alunos do espaço da intervenção, seguido da organização das carteiras, o posicionamento do tabuleiro de forma visível a todos os participantes, o sorteio das cinco fichas coloridas definindo a cor e a ordem de cada grupo - azul, vermelha, verde, cinza e laranja-, colocação de cada uma das cinco fichas sorteadas sobre as carteiras dos grupos que se iria compor, a retirada pelos alunos de uma ficha colorida, aleatoriamente, até a formação dos cinco grupos experimentais.

Com a formação de novos grupos, iniciamos uma nova partida obedecendo às regras estabelecidas pelo jogo, onde primeiramente foram sorteadas quatro equações das retas entre as doze restantes, pois quatro delas foram trabalhadas na primeira partida. O jogo foi iniciado pelo GE, cor azul, em que um dos membros se aproximou do tabuleiro, pegou uma pedra do dominó, mostrou para todos, colocando-a novamente no mesmo local de origem com a face da pontuação visível a todos. Tendo em vista que a pedra sorteadada era zero e sena, os alunos começaram as buscas das coordenadas dos pontos gerados por esta pontuação, relativos à reta representada por uma das equações que constava no tabuleiro do Dominó Reta.

O tempo de dois minutos foi marcado pelo próprio professor/pesquisador, contado a partir do momento em que o aluno selecionando a pedra voltasse ao seu devido lugar e permanecesse sentado. No momento que a pedra foi colocada no tabuleiro com a pontuação visível a todos, um componente do grupo verde fez o comentário de que *ali era moleza*, pois estava na cara o resultado, afirmando que era pena não ser a vez de seu grupo jogar.

Outro comentário foi feito por um integrante do grupo cinza quanto ao número de pontos encontrados a partir da pedra em estudo, comparando o total de pontos gerados por cada pedra selecionada na primeira partida com o total de pontos encontrados na pedra zero e sena. Os alunos perceberam que existia diferença no total de pontos gerados, ou seja, quatro pontos a menos usando a pedra zero e sena para fazer todo o processo de verificação em relação às equações apresentadas no tabuleiro, enquanto na primeira partida cada pedra selecionada gerou oito pontos.

Ao final do tempo determinado pelo jogo, que era de 3 min., um dos sujeitos da equipe verde lançou a resposta diante do professor, entregando o cartão resposta contendo o ponto gerado com sua respectiva reta, cujo resultado estava correto. Fazendo todo o processo

de permutação da pedra com outra que não tinha sido analisada, devido à equação não estar posicionada na coluna da pedra analisada, o grupo teve o direito de colocar no orifício que estava ao lado desta uma ficha representando a cor do grupo. Assim, o jogo continuou, passando a vez para o grupo que representava a cor vermelha, fazendo o mesmo procedimento determinado pela regra do jogo Dominó Reta.

No tempo de 50 minutos que o jogo determina para realização das duas partes, a primeira foi concluída com 45 minutos, aqueles restantes serviram para sortear a pedra desafio, a entrega das folhas em branco para os devidos cálculos e solucionar a questão desafio. A primeira parte do jogo encerrou com seis rodadas, cuja pontuação de cada grupo (Quadro 6), de acordo o número de fichas expostas no tabuleiro como também dentro do baú, foi colocado com os pontos gerados que não pertenciam a nenhuma das retas que estavam sendo estudadas no decorrer da partida.

Quadro 6 – Pontuação parcial obtida na segunda intervenção de ensino

ORDEM JOGADA	GRUPOS EXPERIMENTAIS	NÚMERO DE FICHAS OBTIDAS	CARTÃO VERMELHO
1º	Azul	5 fichas azuis	0
2º	Vermelha	5 fichas vermelhas	0
3º	Verde	5 fichas verdes	0
4º	Cinza	5 fichas cinzas	0
5º	Laranja	4 fichas laranjas	1

Fonte: Dados oriundos da pesquisa

Após a finalização da primeira etapa, partimos para a segunda fase com o sorteio de uma das três pedras pré-determinadas pelo jogo, que são quatro, mas, tendo em vista que uma já havia sido trabalhada na primeira partida, só restavam três. A pedra sorteada correspondeu à quina e terno, a qual determinou, a partir daquele momento, 3 minutos para que fosse encontrado o máximo de equações possíveis de acordo com os pontos construídos usando a pontuação da pedra sorteada. Mais uma vez os grupos se organizaram em prol da tarefa desafio para, após sua realização, recolhermos todos os materiais recebidos pelos grupos.

Os convidados somaram-se ao professor/pesquisador na tarefa de corrigir e computar o total de equações corretas que cada grupo havia encontrado, pedindo-se aos alunos que permanecessem em sala de aula para a divulgação dos pontos finais do jogo.

Quadro 7 - Pontos finais da segunda intervenção

ORDEM JOGADA	GRUPOS EXPERIMENTAIS	PONTOS PARCIAIS	PONTOS DESAFIOS	PONTOS FINAIS
1º	Azul	5 fichas	13	18
2º	Vermelha	5 fichas	15	20
3º	Verde	5 fichas	14	19
4º	Cinza	5 fichas	15	20
5º	Laranja	4 fichas	14	18

Fonte: Dados oriundos da pesquisa

Após a contabilização geral da partida, tivemos a seguinte classificação do jogo:

Quadro 8 - Classificação de cada grupo na segunda intervenção

CLASSIFICAÇÃO	GRUPOS EXPERIMENTAIS	PONTOS FINAIS
1º	Vermelho e Cinza	20
2º	Verde	19
3º	Azul e Laranja	18

Fonte: Dados oriundos da pesquisa

c) Terceira Etapa: Instrumento diagnóstico de avaliação – Pós-Teste

Após a intervenção de ensino ao GE, os dois grupos foram avaliados com o pós-teste que continha os mesmos conceitos do pré-teste, objetivando com isto, a avaliação da aplicação do jogo, verificando se contribuiu para a aprendizagem dos alunos e o efeito que o mesmo causou, de forma significativa. A aplicação do pós-teste ocorreu quinze dias após a segunda intervenção, baseando a elaboração deste instrumento nas questões propostas no pré-teste, alternando sua ordem e mantendo a estrutura das mesmas, tendo como principal objetivo, para tal mudança, fazer com que ambos os testes aparentassem ter características diferenciadas no contexto.

Com base no pré e pós-teste fizemos a análise, a comparação e a verificação dos resultados obtidos pelos dois grupos da pesquisa - GE e GC- após a intervenção de ensino, pautado nas jogadas em que os conceitos matemáticos sobre equação geral da reta e pontos pertencentes a uma reta estavam inseridos neste processo de ensino.

d) Quarta Etapa: Aplicação dos questionários juntos aos alunos que fizeram parte do GE

Com a finalidade de obter informações sobre a utilização dos jogos no ensino da Matemática, a aplicação de questionário aconteceu de forma individual para que não surgisse

nenhuma dúvida quanto ao desempenho de aprendizagem do aluno, tanto referente ao GE quanto ao GC. Vale ressaltar que ambos os grupos já tinham vistos os assuntos equação geral da reta e pontos de uma reta antes de iniciarmos a nossa investigação, utilizando-se, para isto, uma abordagem tradicional, ou seja, aula expositiva com a utilização da lousa e pincel, resolução de exercícios, sem a aplicação de outros elementos para o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem.

O questionário objetivou buscar informações acerca do trabalho desenvolvido e da experiência vivenciada pelos alunos durante a intervenção pedagógica que teve o jogo Dominó Reta como elemento interventivo do processo de ensino e aprendizagem, buscando conhecer os conhecimentos matemáticos apreendidos pelos alunos. Para sua aplicação foi solicitada, ao Diretor Geral do Campus Aracaju do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe, a autorização, esclarecendo o motivo deste instrumento para a contribuição da investigação.

Depois de autorizada a aplicação do questionário, para colocá-lo em prática junto aos alunos do 3º ano do Curso Integrado de Eletrotécnica foi elaborado um documento solicitando a colaboração, da parte de cada um deles, para responder às questões propostas, informando que suas respostas iriam ser utilizadas como subsídio para fundamentar a elaboração da dissertação de Mestrado.

Após esses procedimentos, colocamos em prática esse instrumento de coleta de dados, mas solicitando aos alunos, antes de entregá-lo, que o respondessem sem nenhuma interferência ou mesmo comunicação com os demais colegas, agindo com calma. A aplicação foi realizada no horário da aula de Matemática em que estava presente o professor/pesquisador e os vinte alunos do GE.

e) Quinta Etapa: Observação

Durante a intervenção de ensino, os três professores convidados a participar da aplicação do jogo matemático tiveram a função de observar e registrar, em diário de bordo que lhes foi entregue antecipadamente, todos os aspectos ocorridos desde o início até o fim da intervenção. Todo trabalho foi realizado sem a interferência do professor/pesquisador, ou seja, cada professor usou independentemente sua forma de observar durante todo o processo de ensino por meio do jogo.

Segundo Petty (1996), o processo de observar durante uma intervenção pedagógica vai além do que somente enxergar rapidamente o que tange ao objeto de pesquisa, porém é perceber, no ambiente, as semelhanças e as diferenciações, buscando as relações existentes. Para o autor, observar é um ato em que a pessoa procura conhecer melhor aquilo que está ao seu redor, contribuindo para o fortalecimento do trabalho que está sendo desenvolvido, dizendo, ainda, que esse instrumento, quando é realizado com segurança, dedicação a um registro de qualidade, tende a colaborar para a melhoria de um trabalho mais próximo de um bom resultado.

CAPÍTULO IV- ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA

Este capítulo tem como objetivo descrever, analisar e discutir os resultados que foram obtidos através dos instrumentos diagnósticos avaliativos aplicados ao GE e GC, das intervenções de ensino, dos questionários e dos registros contidos no diário de bordo. A partir dos dados coletados por meio dos instrumentos citados, construímos quadros, tabela e gráficos, na perspectiva de uma análise estatística, visando à apresentação dos dados, havendo a necessidade de categorizá-los em tal procedimento.

O quadro abaixo mostra os sujeitos inseridos nos dois grupos de estudos, GE e GC, com suas respectivas notas obtidas por meio dos diagnósticos avaliativos.

Quadro 9 - Notas do GE e do GC nos Pré-teste e Pós-teste

GRUPO EXPERIMENTAL (GE)			GRUPO CONTROLE (GC)		
ESTUDANTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	ALUNO	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE
E1	0,0	8,5	A1	0,0	0,0
E2	0,5	7,0	A2	0,0	0,0
E3	1,0	2,5	A3	0,0	0,0
E4	1,0	6,5	A4	0,5	1,0
E5	1,5	5,0	A5	1,5	0,0
E6	2,5	4,0	A6	2,5	2,0
E7	3,0	7,0	A7	3,0	7,0
E8	3,0	3,5	A8	3,0	7,0
E9	3,0	5,0	A9	3,5	3,5
E10	3,0	6,0	A10	3,5	3,0
E11	3,0	8,5	A11	3,5	3,0
E12	3,5	6,0	A12	3,5	9,0
E13	5,0	5,0	A13	3,5	9,0
E14	6,0	6,0	A14	4,0	5,0
E15	6,5	8,5	A15	4,5	5,0
E16	7,0	7,5	A16	5,5	7,0
E17	7,0	8,5	A17	5,5	6,0
E18	7,0	7,0	A18	6,5	7,0
E19	8,5	9,0	A19	9,0	7,5
E20	9,5	9,5	A20	9,5	6,0

Fonte: Dados oriundos da pesquisa

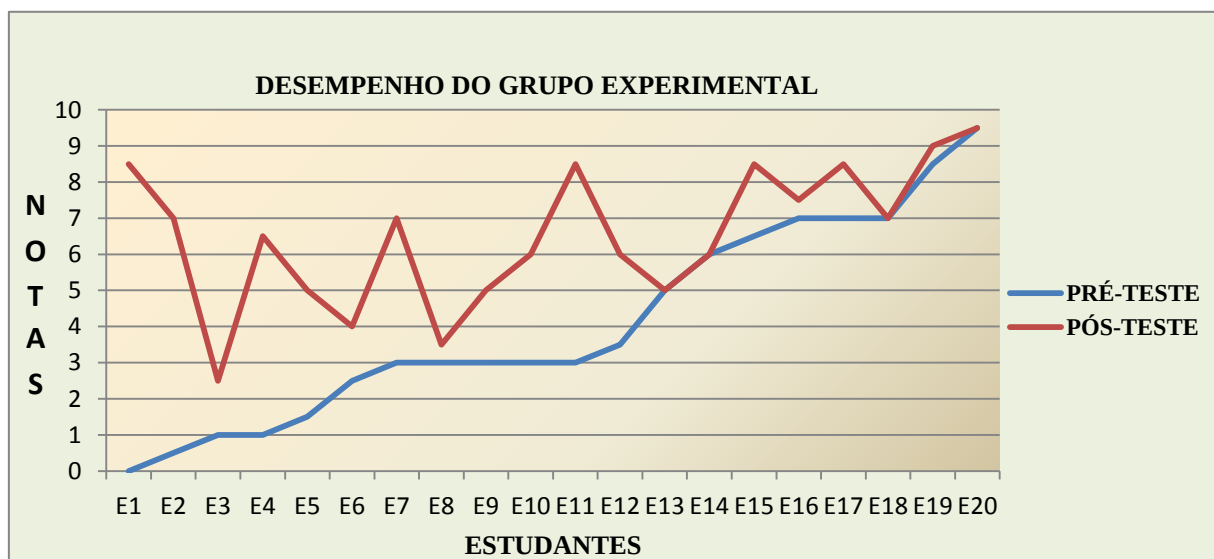
4.1 ANÁLISE AVALIATIVA DOS INSTRUMENTOS

Em uma análise quantitativa, os instrumentos diagnósticos avaliativos, pré e pós-testes aplicados aos dois grupos, GE e GC, tiveram grande contribuição para o desenvolvimento da pesquisa investigativa, pois a partir dos resultados apresentados pelo desempenho dos sujeitos pertencentes aos grupos, pudemos analisar a evolução alcançada por cada um nas diferentes etapas. Nesse ponto, cabe destacar que o pós-teste foi realizado com o GE após a intervenção de ensino através do jogo, enquanto para o GC não houve esta experimentação, mas entre o pré e o pós-teste trabalhamos através de exercícios em sala de aula, fazendo, posteriormente, uma análise comparativa individual, em cada grupo do pré e pós-teste para, finalmente, efetuarmos uma análise entre os dois grupos.

4.1.1 ANÁLISE DO DESEMPENHO DO GE EM RELAÇÃO ÀS NOTAS DO PRÉ E PÓS-TESTES

A partir das informações expressas nas colunas 1, 2 e 3 do Quadro 7, referente ao GE, o Gráfico 1 a seguir elucida, de forma gráfica, o desempenho obtido pelos sujeitos, nos diagnósticos avaliativos, que participaram da pesquisa através da experimentação com o jogo matemático.

Gráfico 1 - Resultados dos diagnósticos avaliativos - Pré e Pós-teste



Fonte: Dados oriundos da pesquisa

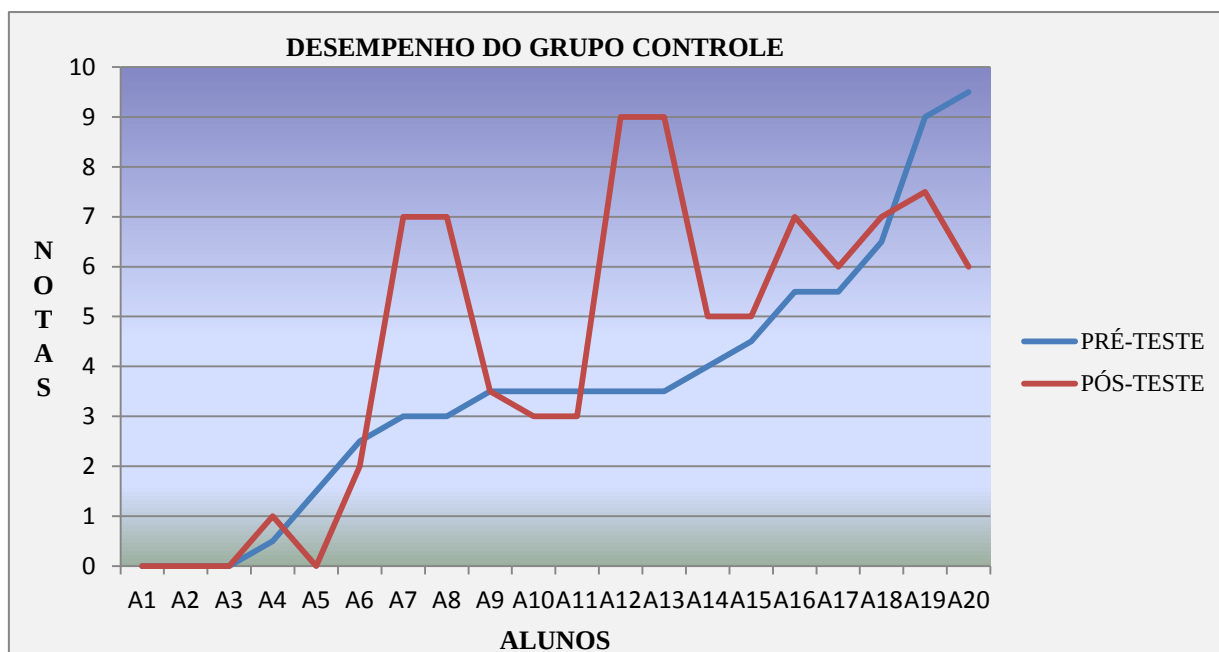
Como o público-alvo desta investigação eram os alunos do 3º ano do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe – IFS, para efeito de comparação, foi feito, também, um estudo comparativo em relação à média 6,0 adotada pela escola investigada. Então, de acordo com a ilustração representada no Gráfico 1, observamos que:

- 1) O desempenho de alguns alunos do GE no pré-teste não foi suficiente para atingir à média 6,0 estabelecida pela escola, constando-se que, dos 20 estudantes, 35% conseguiram atingi-la, enquanto os 65%, correspondendo a 13 estudantes, não a alcançaram. Com isso, percebemos que a maioria dos alunos não aprendeu suficientemente os conceitos sobre equação geral da reta e pontos pertencentes a uma reta, de modo a atender as condições regidas na ROD da Instituição, em termos de média.
- 2) Em relação ao pós-teste, no desempenho dos alunos sobre os conceitos matemáticos trabalhados, 70% dos alunos pertencentes ao GE tiveram nota maior ou igual a 6,0, significando que esses atenderam os regulamentos determinados pela escola, enquanto os 30% ficaram abaixo dessa média.
- 3) O gráfico mostra, ainda, a evolução que o GE obteve no pós-teste considerando o efeito comparativo nos dois testes aplicados, incluindo aqueles alunos que não conseguiram atingir a média 6,0, mas que puderam melhorar seu desempenho no pós-teste em relação ao pré-teste.
- 4) Dos 20 estudantes do GE, 16 destes (80%) tiveram uma elevação nos pós-teste, enquanto 20% permaneceram na mesma situação, ou seja, as notas do pré-teste e pós-teste foram iguais, conforme demonstrado no Gráfico 1, correspondendo aos estudantes E13, E14, E18 e E20. Nessa comparação, observamos que a linha vermelha que simboliza o desempenho no pós-teste está acima ou coincidindo com a linha azul, representando o desempenho do aluno no pré-teste.

4.1.2 ANÁLISE DO DESEMPENHO DO GC EM RELAÇÃO ÀS NOTAS DO PRÉ E PÓS-TESTES

Com base nos dados representados no Quadro 7, indicados nas colunas 4, 5 e 6, o desenho abaixo ilustra, de forma gráfica, o desempenho do GC que participou da pesquisa sem intervenção de ensino, mas aplicando-se para este grupo, entre um teste e outro, a resolução de exercícios.

Gráfico 2 - Resultados do Pré e Pós- teste



Fonte: Dados oriundos da pesquisa

Com isso, fizemos o seguinte estudo em relação ao desempenho do pré e pós-testes do GC:

- 1) Observando a linha azul indicada no gráfico, que representa o pré-teste, percebemos que dos 20 alunos, 15% deles, representados por A18, A19 e A20, tiveram suas notas acima da média determinada pela escola que é de 6,0, significando que 85% (n= 17) dos 20 estudantes aprenderam o necessário sobre os conceitos ensinados em sala de aula por intermédio da explanação tradicional, com aula expositiva, resolução de exercícios e sem a interferência de outros elementos que pudessem contribuir para o ensino e aprendizagem da disciplina.
- 2) No segundo diagnóstico avaliativo do GC, com a aplicação dos conceitos matemáticos trabalhados de forma tradicional e com a resolução de exercícios em sala de aula, percebemos o desempenho através da linha vermelha, a qual indica a evolução para mais ou para menos em relação ao pré-teste - linha azul. Diante dessa observação, temos representado no Gráfico 2 que, dos 20 estudantes, 9 (45%) atenderam a média da escola, enquanto 11(55%) ficaram abaixo desta média.
- 3) O gráfico 2 nos indica três situações em relação a linha vermelha do pós-teste com a linha azul do pré-teste, onde observamos que a linha vermelha, em alguns momentos, coincide com a linha azul, ficando também abaixo e acima. Diante das circunstâncias

demonstradas no gráfico, percebemos que 4 alunos representados por A1, A2, A3 e A9, correspondente ao percentual de 20% dos 20 alunos, no pós-teste mantiveram a mesma nota alcançada no pré-teste.

- 4) O gráfico elucida, também, que os alunos A5, A6, A10, A11, A19 e A20, representando 30%, tiraram notas abaixo do esperado em comparação ao pré-teste, enquanto os demais estudantes, totalizando 50%, conseguiram uma nota acima.

4.1.3 ANÁLISE GERAL: COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DIAGNÓSTICOS DO GE E GC

Com base nos dados coletados através dos diagnósticos avaliativos, apresentamos o Quadro 10 com os resultados das médias do pré-teste e do pós-teste dos dois grupos, GE e GC, como também estão registrados, neste quadro, os percentuais em relação a estes diagnósticos.

Quadro 10 – Comparação das médias do pré e pós-teste dos grupos

DIAGNÓSTICOS GRUPOS	PRÉ-TESTE Médias	PÓS-TESTE Médias	PERCENTUAL (de aumento)
GE	4,075	6,525	60,12%
GC	3,625	4,4	21,38%

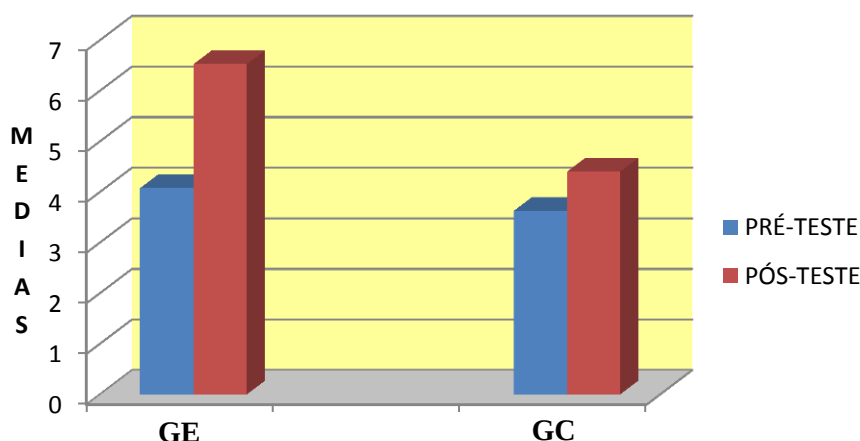
Fonte: Dados oriundos da pesquisa

A média do GE no pré-teste correspondeu a 4,075, enquanto no pós-teste foi 6,525, apresentando uma diferença de 2,45, havendo, conseqüentemente, um aumento de 60,12%, aproximadamente. Já no GC, a média no pré-teste correspondeu a 3,625 e no pós-teste, subindo a média para 4,4, obtendo um avanço de 0,775, equivalente a 21,38% aproximadamente, o que significa uma evolução que pode ser decorrente, segundo Brenelli (2008), dos diagnósticos avaliativos que deflagraram desenvolvimento de novas relações. Mas, isso não basta para que alcançassem um grau mais elevado, como foi apresentado no desempenho do grupo diante da intervenção, pois, segundo o autor,

“não seria possível atribuir esses pequenos progressos nas provas operatórias, às atividades realizadas na escola, visto que essas consistem, em sua grande maioria, em exercícios gráficos que a criança aprende a efetuar mecanicamente por meio de técnicas” (p. 170).

Concluídas todas as atividades diagnósticas aplicadas diretamente com os dois grupos, GE e GC, através dos dados representados no Quadro 7 que, transformados em ilustrações (Gráficos 1 e 2), indicam o desempenho de cada sujeito em comparação aos diagnósticos, temos a seguir o referencial gráfico das médias de cada grupo obtidas a partir do pré e pós-testes, que também já foram calculadas e representadas no Quadro 8.

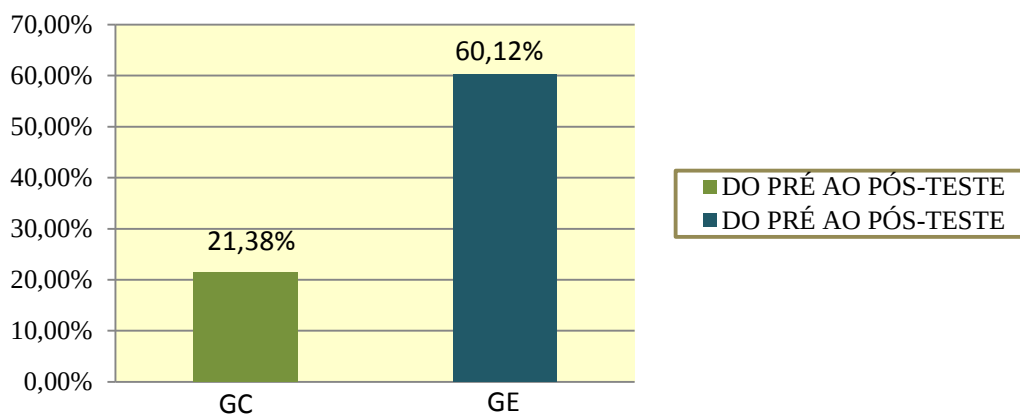
Gráfico 3 – Médias referentes ao GE e GC



Fonte: Dados oriundos da pesquisa

O Gráfico 3, acima ilustrado, indicam o desempenho comparativo das médias de cada grupo, podendo se observar que o GE e o GC tiveram uma sucessão crescente do pré ao pós-testes.

Gráfico 4 – Percentual resultante das médias relacionadas a cada grupo



Fonte: Dados oriundos da pesquisa

Pelo Gráfico 4, percebemos que os resultados apresentados demonstram o desempenho de cada grupo, dentro de uma ilustração bastante clara que esclarece o que ocorreu com as médias após a realização dos diagnósticos avaliativos, pré e pós-testes. Então, com isto vemos que houve um avanço para mais de ambos os grupos, observando, ainda, que a figura representando o GE superou o GC em altura com uma diferença de 38,74%, o que significa melhor entendimento do grupo experimental em relação ao grupo controle, em termos dos conceitos matemáticos trabalhados em sala de aula.

Quando se recorre ao Teste T e se comparam os resultados do Grupo Experimental no pré-teste e pós-teste, obtém-se um t de -4,474 significativo para um $p < 0,05$ ($p = 0,000$). O mesmo teste aplicado ao Grupo de Controle nos resultados do pré-teste e pós-teste conseguem um $t = -1,494$ não significativo para $p < 0,05$ ($p = 0,152$). Podemos daí concluir que os resultados conseguidos pelo Grupo Experimental não são casuais, mas consequência de uma variável introduzida “jogos matemáticos”.

4.2 ANÁLISE DAS INTERVENÇÕES DE ENSINO

Nesse momento, apresentaremos os resultados dos integrantes do GE Laranja, Vermelho, Azul, Verde e Cinza, em que todos participaram diretamente da resolução das atividades propostas através da intervenção de ensino intermediada pelo jogo matemático. A análise foi desenvolvida a partir do número do número de fichas representando os acertos que os grupos obtiveram de acordo os pontos pertencentes à reta representada pelas equações contidas no tabuleiro.

4.2.1 ANÁLISE DA PRIMEIRA INTERVENÇÃO COM O JOGO DOMINÓ RETA

Ao iniciar a primeira intervenção de ensino, muitas perguntas foram feitas pelos alunos do grupo experimental antes da aplicação do jogo matemático, apesar de o professor/pesquisador já ter esclarecido, anteriormente, sobre o que seria uma intervenção de ensino e o motivo pelo qual iria aplicar o jogo matemático naquela turma, mas, mesmo assim, eles não perderam a oportunidade de fazer alguns questionamentos sobre a atividade a ser desenvolvida naquele espaço. Portanto, em alguns momentos o professor foi indagado sobre: o que seria uma intervenção de ensino; se com a participação eles iriam ganhar pontos; o que ganhariam se ganhassem o jogo; se poderiam escolher as pessoas para formar o grupo; qual o

tempo do jogo; se poderiam pegar papel para responder as questões; para que aplicar esse jogo aqui na sala.

Enquanto alguns alunos faziam perguntas, outros interferiam da seguinte forma: *Pessoal, deixe o professor começar o jogo; Gente, já foi explicada essa pergunta.* Percebemos, diante dos questionamentos, que alguns alunos ainda lembravam o momento em que o professor/pesquisador fez uma explanação de todo o trabalho a ser executado, mas as perguntas feitas, no dia da intervenção, só vieram fortalecer a atividade a ser colocada em prática em prol de uma investigação no ensino da Matemática.

Então, diante de todas essas perguntas, reservamos um espaço de tempo para respondê-las, explicando, em primeiro lugar, o que era uma intervenção de ensino, enquanto uma proposta educacional que, colocada em prática, visa reduzir ou corrigir as barreiras encontradas na aprendizagem dos alunos em relação aos conceitos de uma disciplina qualquer, fazendo com que eles, no contexto desta intervenção, desde que bem planejada com ações definidas, integrem-se e envolvam-se, de forma participativa, nas atividades postas por esta intervenção, reerguendo seu potencial, sua autoestima, contribuindo, enfim, para a redução do índice do fracasso em Matemática, decorrente da falta de entendimento dos conteúdos ensinados nesta disciplina.

Numa concepção voltada para a intervenção de ensino, Grando (2000, p. 41) esclarece que:

“alguns educadores acreditam que, pelo fato de o aluno já se sentir estimulado somente pela proposta de uma atividade com jogos e estar durante todo o jogo, envolvido na ação, participando, jogando, isto garante a aprendizagem. É necessário fazer mais do que simplesmente jogar um determinado jogo. O interesse está garantido pelo prazer que esta atividade lúdica proporciona, entretanto é necessário o processo de intervenção pedagógica a fim de que o jogo possa ser útil à aprendizagem, principalmente para os adolescentes e adultos”.

Ainda, em relação aos questionamentos, na segunda pergunta respondemos que uma intervenção de ensino não era uma troca de pontos, mas sim um método para fazer compreender os conceitos de forma que, no futuro, se alcançasse êxito nas atividades propostas pelo professor. Igualmente foi dito que, ganhando ou perdendo, o objetivo do jogo não era premiar através de objetos, mas através do conhecimento colocado em ação dentro de

uma atividade proposta para melhorar a prática desenvolvida em sala de aula, esperando, com isto, a aprendizagem dos alunos.

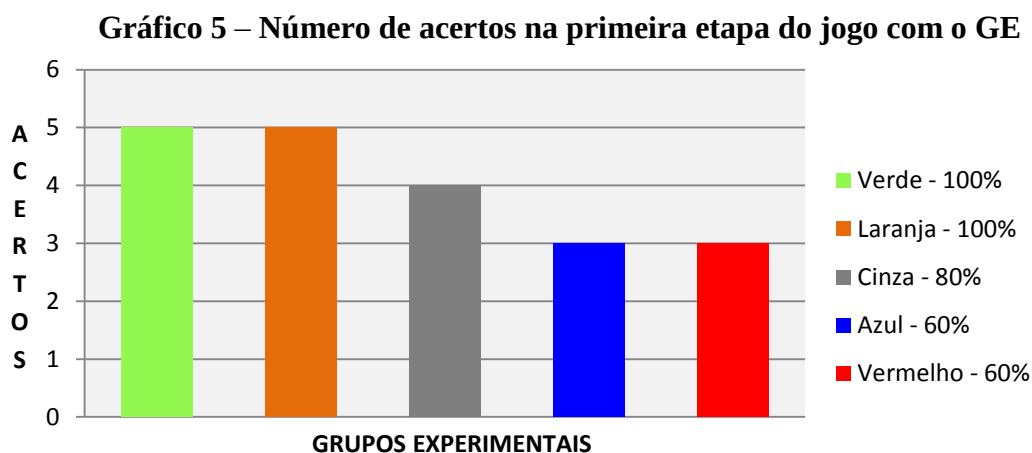
A esse respeito, os PCNs (1998) esclarecem que o jogo possibilita momentos para a construção de procedimentos otimistas perante os erros, os quais podem ser retificados naturalmente durante a ação, levando em conta que este procedimento não causa danos desfavoráveis.

Nesse sentido, Lara (2003) esclarece, de uma forma bastante simples, sobre esse tipo de pergunta, que a importância dessa abordagem de ensinar está na compreensão dos conceitos, no âmbito de aulas mais participativas e mais dinâmicas dentro do espaço que transcorre o jogo.

Quanto à formação dos grupos, foi respondido que o jogo a ser aplicado tinha regra própria, dentre a qual estava incluso como seria a constituição desses grupos e o tempo estabelecido de 50 minutos também constava no regulamento. Em relação à sexta questão, esta foi respondida que sim, todos iriam receber uma folha para os devidos cálculos.

Diante da questão número sete, a qual já havia sido esclarecida em outro momento, abrimos um espaço para justificar a razão da aplicação desse recurso, que tinha como objetivo investigar até que ponto os jogos matemáticos interferem na prática do ensino e da aprendizagem da Matemática do 3º ano do Ensino Médio Integrado.

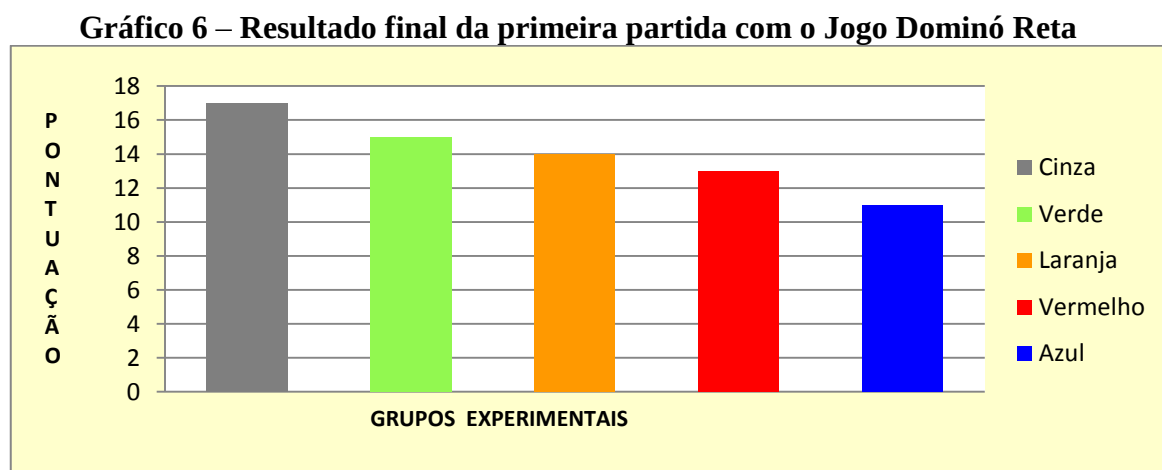
Antes de colocar o jogo em execução, observei que muitos dos alunos demonstravam nervosismo, talvez pelo fato da inserção de um novo elemento metodológico para se trabalhar com a Matemática, mas no decorrer da atividade conseguiram superá-lo, conforme ficou demonstrado na contabilização parcial dos acertos, com a seguinte pontuação representada no Gráfico 5, a seguir.



Fonte: Dados oriundos da pesquisa

Com esse resultado, percebemos que os grupos Verde e Laranja, na primeira etapa do jogo, encerraram com 5 acertos (100%) das questões em estudos, o grupo cinza com 80%, enquanto os grupos Azul e Vermelho também tiveram um desempenho satisfatório na construção dos pontos e verificação da equação associada a esses pontos. Esse desempenho é aceito pelo IFS como considerável, uma vez que os obtiveram média maior ou igual a 6,0 (seis), determinada pela Regulamentação da Organização Didática [ROD] da escola.

Os pontos obtidos na primeira etapa foram somados aos da segunda etapa (pontos desafio), conforme resultado exposto no Gráfico 6, a seguir:



Fonte: Dados oriundos da pesquisa

Com o resultado ilustrado no Gráfico 6, analisa-se que todos os grupos procuraram trabalhar de forma coesa para chegar a um resultado próximo ao esperado, mesmo não chegando ao número máximo de equações que correspondia a um total de 28, mas, diante do problema, o esforço, a participação, a coragem, o entusiasmo e a vontade de querer alcançar o limite do desafio superou todos os momentos vividos no decorrer da tarefa.

Nesse momento, retornamos ao nosso referencial teórico à luz da experiência de Moreno (2001, p. 239), ao afirmar que “a vontade parte do esforço perseverante, que não esmorece ou desaba diante dos primeiros contratempos”, o que pode ser relacionado ao elemento jogo, quando este é inserido no ambiente educacional, com a finalidade de contribuir para a aprendizagem da Matemática, caracterizando-se com um momento lúdico que propicia a interação com a vontade, despertando o interesse face às situações desafiadoras contidas nas regras (Grando, 2000).

A esse respeito, Moreno (2001, p. 235), afirma que:

“A vontade caracteriza-se pela consciência explícita da pessoa de que precisa dirigir suas atividades pelo conhecimento, pelos fins a que se propõe e pelos meios com os quais pode contar. Pela vontade, inclina-se para a ação efetiva, sempre orientada para um fim determinado e concreto. A vontade, propriamente dita, surge quando existem plena consciência e domínio das próprias ações”.

4.2.2 ANÁLISE DA SEGUNDA INTERVENÇÃO COM O JOGO DOMINÓ RETA

No momento da segunda intervenção com os sujeitos que fizeram parte dos grupos experimentais, eles não questionaram tanto quanto na primeira intervenção, havendo somente a indagação de um aluno sobre o porquê do professor aplicar mais uma vez o jogo, haja vista que já havia aprendido o assunto. Em resposta, dizemos que em virtude da natureza da pesquisa que estava sendo desenvolvido com o jogo, talvez um único encontro não fosse suficiente para atender a todos os participantes da mesma, considerando o foco na aprendizagem dos alunos, ressaltando, ainda, que mesmo tendo aprendido o assunto, o conhecimento é de um tamanho imensurável.

Dessa maneira, a repetição de uma atividade com novos elementos e, provavelmente, novos participantes em cada grupo, já que no jogo Dominó Reta os grupos são formados seguindo a regra do jogo, representa uma experiência inovadora para o aluno, em termos de convivência, tolerância, além de permitir, mais uma vez, rever os conceitos matemáticos por meio de uma atividade lúdica.

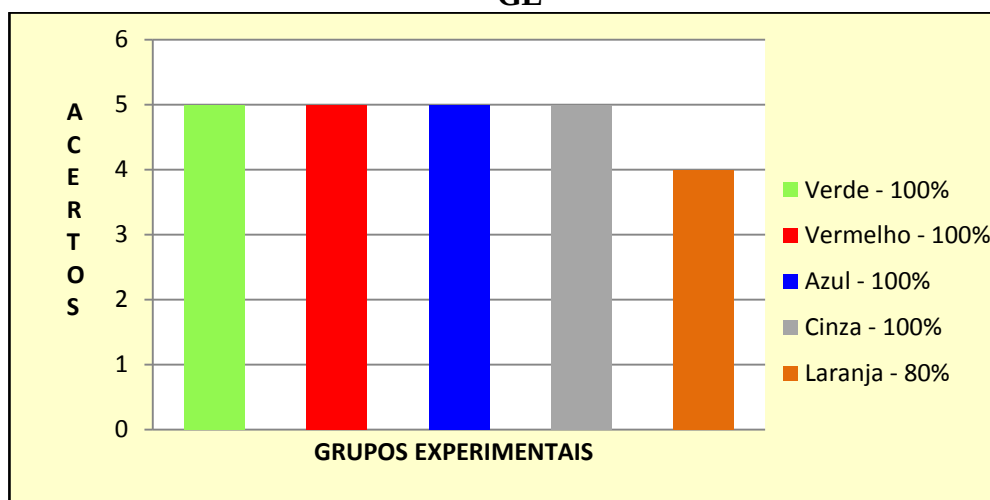
No decorrer das seções em que são aplicadas as intervenções, Grando (2000) considera positivas todas as situações vividas, sendo relevante que o sujeito volte à ação do jogo para que possa colocar, em prática diversa, as estratégias ocorridas, dando-lhe significação e analisando-as enquanto soluciona a situação surgida no decorrer das jogadas, analisando a autora que “as noções e os conceitos matemáticos formam o conhecimento matemático que é produzido pelo indivíduo, através de suas interações (relações) com outras pessoas ou com objetos” (p. 55).

No decorrer da atividade foi possível observar participação mais ativa dos alunos, que demonstraram tranquilidade diante do problema a solucionar, motivo pelo qual retomamos a linha de pensamento de Grando (2000) sobre a atividade com jogo, segundo a qual o prazer que este proporciona ao sujeito, desperta momentos que possibilitam participar

de desafios, como também ser usado em prol de um ensino motivador, envolvendo o educando de maneira a apontar-lhe o caminho para a compreensão dos conceitos.

Assim, na primeira etapa do jogo, os pontos parciais obtidos a partir da experiência foram associados no Gráfico 7.

Gráfico 7 – Número de acertos na primeira etapa do jogo da segunda intervenção com o GE



Fonte: Dados oriundos da pesquisa

Os resultados apresentados apontam harmonia entre os grupos Verde, Vermelho, Azul e Cinza, que terminaram a primeira etapa demonstrando uma aprendizagem dos conceitos matemáticos trabalhados via jogo, fechando a partida com 5 acertos, cada grupo, equivalente a 100%. Já o grupo Laranja, diante dos cálculos apresentados, teve uma participação com 4 acertos, significando um resultado satisfatório de 80%, dentro da média 6,0 (seis) determinada pelo IFS.

No tocante à etapa de desafio do jogo, como já foi esclarecido na primeira intervenção, obteve-se nova pontuação que, associada aos pontos parciais, resultaram em nova situação gráfica, demonstrando o desempenho dos grupos que vivenciaram ou mesmo experimentaram àquele momento de construção do conhecimento, superando os obstáculos e vencendo desafios em um processo educativo utilizando metodologia de ensino e recursos didáticos diferenciados no âmbito das salas de aulas.

A escolha da dinâmica aplicada em grupo mediante o jogo decorreu do fato de acreditamos numa participação que possibilita à troca de idéias, as sugestões, as estratégias de cálculo mental, bem como a socialização, contribuindo para o desenvolvimento cognitivo do

aluno. Nesse sentido, Grando (2000) esclarece que o trabalho realizado em equipe, quando se tem o elemento jogo, este ajuda na socialização entre os alunos e na conscientização.

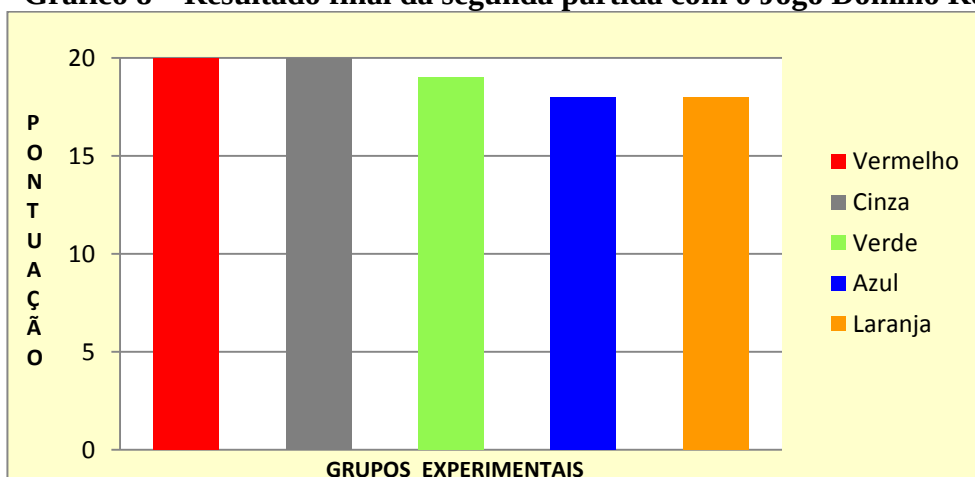
Segundo Mattos (2009), no âmbito educacional, dentre as vantagens apresentadas pelo jogo, além de favorecer os alunos, nele:

“o professor pode perceber a construção de conhecimento, analisar o desempenho dos alunos, tanto no desenvolvimento do raciocínio lógico-dedutivo como em relação aos acertos e erros cometidos, e diagnosticar com mais precisões as dificuldades dos educandos, para propor novas estratégias para o aprendizado. Os alunos, por sua vez, podem desenvolver com mais eficiência suas habilidades, melhorar seu raciocínio e produzir novos conhecimentos, além de apresentarem uma cooperação maior e melhor interação com o grupo” (p. 78).

Nesse sentido, percebemos o grau da importância do jogo para os atores - professor e aluno- que atuam na sala de aula, pois na atividade desenvolvida com a aplicação do recurso jogo, os alunos discutem as jogadas que poderão ser realizadas, as possibilidades de resolução para determinado problema, fazem seus registros, ou talvez desenvolvam seus cálculos de forma diferenciados, objetivando uma aprendizagem significativa para a obtenção de melhores resultados futuros.

O resultado do desenvolvimento dos alunos, apresentado no quadro 5, gerou a representatividade ilustrada no gráfico 8.

Gráfico 8 – Resultado final da segunda partida com o Jogo Dominó Reta



Fonte: Dados oriundos da pesquisa

O gráfico 8 nos mostra o resultado geral das duas etapas realizadas na segunda intervenção de ensino, trabalhadas com 20 (vinte) alunos que constituíram o GE, os quais demonstraram um grande avanço em comparação com a primeira intervenção realizada com o jogo Dominó Reta. Percebemos que os grupos experimentais, diante dos problemas que lhes foram atribuídos, conseguiram desenvolver as situações apresentadas com mais entusiasmo, perseverança, atenção e concentração, resultado de um desempenho seguro, do desejo de aprender e, além do mais, de um clima de superação para se chegar a um resultado satisfatório.

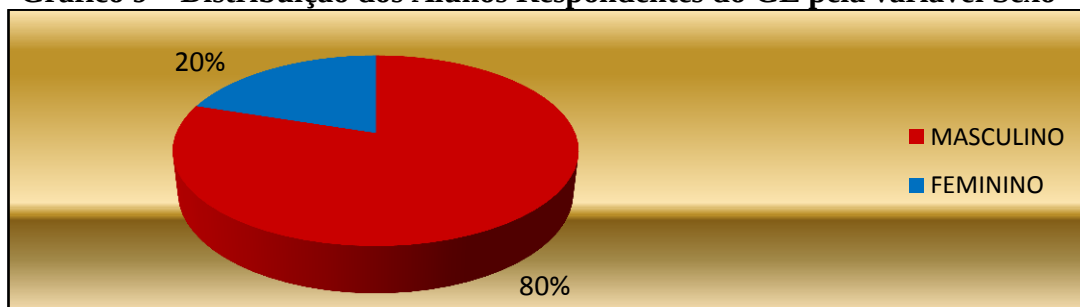
Portanto, temos uma intervenção pedagógica capaz de despertar no aluno o entendimento de conceitos, em uma situação proveniente de um esforço metodológico envolvendo o jogo matemático, como elemento desencadeador do processo de ensino/aprendizagem do aluno, com base no seguinte axioma de Brenelli (2008, p. 38): “o que busca com o processo de intervenção é facilitar a passagem da ação à compreensão”.

Assim, proporcionando uma intervenção de ensino, em que um determinado conceito matemático vai sendo trabalhado por várias vezes, estaremos oportunizando aos atores – alunos- principais no cenário da sala de aula, condições para se familiarizarem com o conceito estudado, compreendendo-o, para podermos avaliar as diferenças existentes entre o ritmo de aprendizagem de cada aluno. A respeito de repetir uma atividade visando os aspectos já comentados e outros que poderão favorecer para o crescimento e melhoria da aprendizagem do educando, Moreno (2001, p. 241) pontua que “todas as artes e ofícios são aprendidos pela repetição constante dos esforços adequados”.

4.3 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS

No GE, 80% dos alunos são do sexo masculino e 20% do sexo feminino, conforme Gráfico 9, a seguir:

Gráfico 9 – Distribuição dos Alunos Respondentes do GE pela variável Sexo

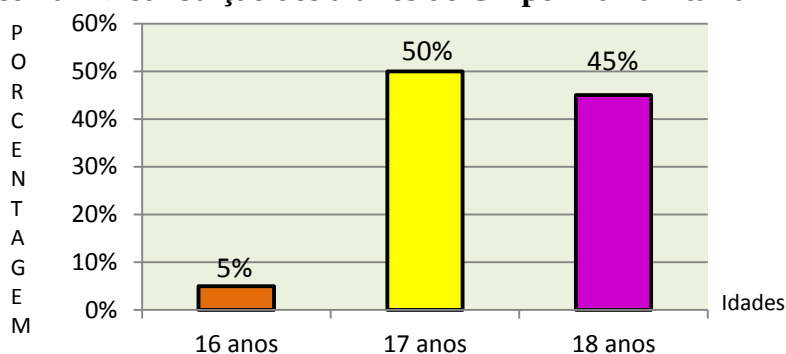


Fonte: Dados oriundos da pesquisa

Percebe-se que o gênero masculino supera o feminino, justificando-se tal fato pela tendência dos cursos técnicos envolverem, por suas características, uma formação profissional ainda percebida no mercado de trabalho como predominantemente masculina.

No quesito faixa etária dos sujeitos do GE, identificamos uma pessoa (5%) com 16 anos de idade, 50% com 17 anos e 45% com alunos de 18 anos, de acordo com o que mostra se no Gráfico 10.

Gráfico 10 – Distribuição dos alunos do GE por Faixa Etária



Fonte: Dados oriundos da pesquisa

A partir das questões do tipo fechadas de acordo com os objetivos do estudo em questão, as respostas obtidas junto aos sujeitos da pesquisa, por meio do questionário, estão apresentadas no Quadro 11, abaixo:

Quadro 11 – Número de alunos respondentes em cada questão

QUESTÕES	CONCEITOS					TOTAL
	Nada Importante	Pouco Importante	Mais ou Menos Importante	Importante	Muito Importante	
1. Considerando o jogo Dominó Reta utilizado para verificar a relação pertinência entre ponto e reta, você acredita que, para a estimulação de sua aprendizagem, ele foi				16	4	20
2. Em sua opinião, as relações de solidariedade entre os alunos durante o desenvolvimento de jogo foram:		1		10	9	20
3. Para acompanhar o desenvolvimento do jogo, o planejamento estratégico idealizado pela equipe da qual você fez parte, foi			1	8	11	20
4. A articulação entre o conteúdo (Ponto e Reta) e o “Jogo” utilizado foi				7	13	20
5. Para o favorecimento do sincronismo pedagógico entre professor e aluno, você observou que, durante a aplicação do jogo, essa relação foi			2	8	10	20
6. Como você considera a aplicação do pré-teste e pós-teste como indicativos de sua aprendizagem na área trabalhada pelo jogo?			3	7	10	20

Fonte: Dados oriundos da pesquisa

Na análise que fazemos para a primeira questão, é que tivemos uma representação de 16 alunos (80%) afirmando ser importante a aplicação do jogo quanto ao incentivo para a aprendizagem do aluno, enquanto 4 alunos (20%) responderam que o jogo matemático aplicado em sala de aula é muito importante para a estimulação da aprendizagem do educando. Esses dados confirmam o desempenho dos alunos no diagnóstico avaliativo do pós-teste, em que 90% deles tiveram uma elevação de notas, comparando-se o pré com o pós-teste, contrariamente a 10% que permaneceram com as mesmas notas, notando-se, conseqüentemente, que a opinião deles está em consonância com o resultado avaliativo do pós-teste.

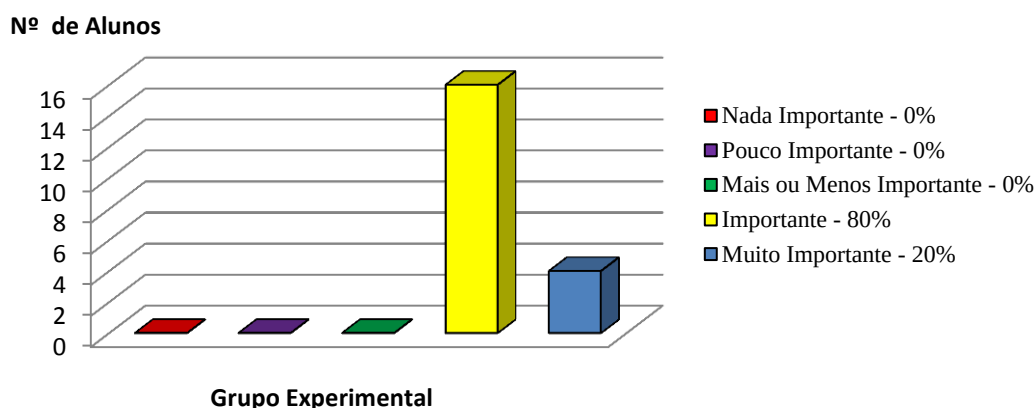
Dessa maneira, buscamos em Lara (2003) e nos PCNs (1998) uma reflexão a respeito da estimulação com o uso do jogo em sala de aula, considerado, por ambos, como positivo para o ensino/aprendizagem. Mattos (2009, p. 77) reitera as concepções, afirmando o jogo, como recurso para o ensino e aprendizagem da Matemática, tem a função de:

“motivar, criar mecanismos para desenvolver o raciocínio e estimular o uso de estratégias diferentes na resolução de problemas. Alguns jogos, como dominó, palavras cruzadas, memória, quadrados amigos, xadrez etc., permitem que o educando faça do ensino-aprendizagem um processo interessante e divertido”.

Diante disso, reconhecemos a importância dessa prática que, desenvolvida em sala de aula, não deve ser passageira, utilizada apenas em alguns momentos, mas que seja realizada de forma consciente e eficiente, constituindo-se um processo desencadeado por ações planejadas, como estratégia de ensino visando o conhecimento matemático.

O Gráfico 11 abaixo representa uma ilustração da questão referente ao estímulo para a aprendizagem via jogo matemático.

Gráfico 11 - Número de alunos respondentes x escala de opinião sobre o Jogo Matemático como estimulador de aprendizagem



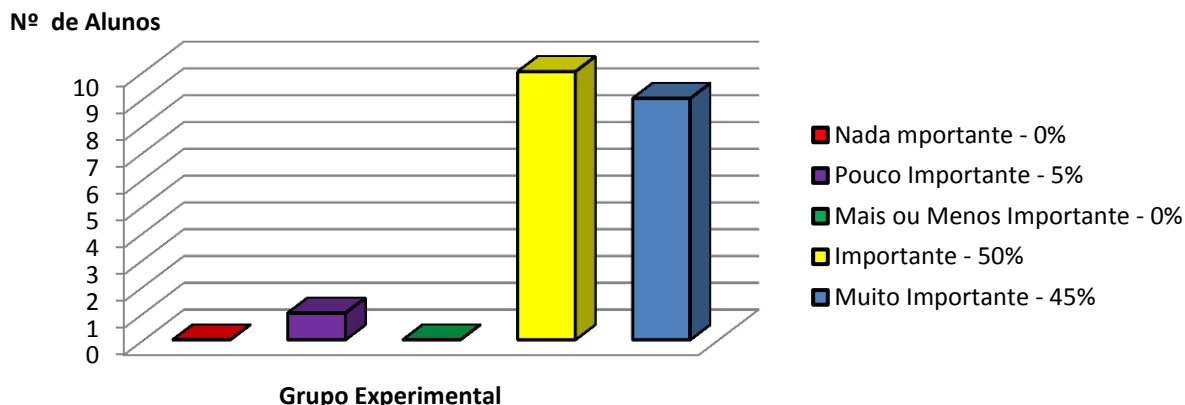
Fonte: Dados oriundos da pesquisa

Pensando em um ensino da Matemática de maneira que possamos trabalhar com a finalidade de se alcançar o melhor para o aluno compreender os conceitos, a interagir no processo do desenvolvimento das atividades, o educador poderá inserir em seu planejamento, no plano de trabalho, situações de ensino que estimulem a concentração, a interpretação dos fatos, na tomada de decisão, de tudo aquilo que favoreça o alcance de patamares cada vez mais elevados do conhecimento.

No que se refere às relações de solidariedade entre os alunos durante o desenvolvimento de uma atividade educativa com o uso do recurso jogo matemático, a grande maioria dos sujeitos, correspondendo a 10 alunos (50%) afirmaram, de uma forma positiva, que foi importante essa união entre eles, demonstrando o valor da solidariedade existente enquanto ocorre a dinâmica com o jogo. Em percentual não tão distante do primeiro, 45% (n=9) acharam que as relações de solidariedade, durante o andamento das atividades com o jogo, foram muito importantes para que ocorresse um trabalho de forma interagido. Dentre os vinte estudantes, apenas um (5%) respondeu que foram pouco importantes.

Alves (2001) corrobora quando afirma que, no transcorrer do jogo, o professor “pode fixar conceitos, motivar os alunos, propiciar a solidariedade entre os colegas, desenvolver o senso crítico e criativo, estimular o raciocínio, descobrir novos conceitos”, sendo, por conseguinte, uma metodologia de grande valor para o desenvolvimento humano (Moreno, 2001), vendo-se no Gráfico 12, a ilustração dos resultados obtidos sobre esse tema.

Gráfico 12 - Número de Alunos Respondentes x Escala de Opinião
Jogo Matemático como elemento desencadeador de valores



Fonte: Dados oriundos da pesquisa

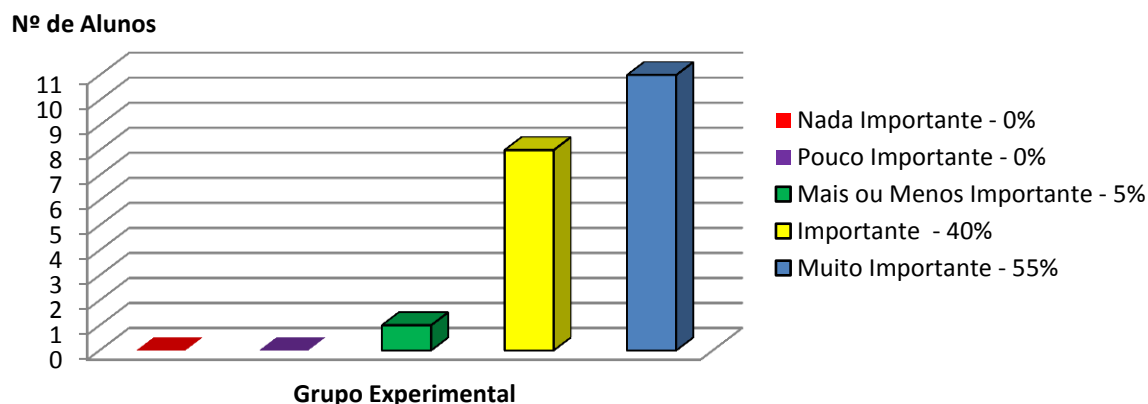
Nota-se que um aluno (5%) do GE não se encontra em sintonia com os demais elementos dos grupos, quer dizer, há uma distinção no resultado que ficou muito abaixo, em comparação as duas colunas representando 50% e 45% dos alunos. Porém, em se tratando de uma pesquisa, devemos considerar e respeitar a opinião dos sujeitos pesquisados, pois, possivelmente, para esse aluno, a positividade de existência das relações de solidariedade dentro do grupo fosse mais forte na comunicação, na troca das ideias, enfim, na união dos esforços para alcançar os objetivos propostos pela tarefa de ensino.

Então, educar para a solidariedade por meio das atividades educativas utilizando o jogo matemático como recurso, é uma forma de trabalhar com o processo de ensino/aprendizagem da Matemática, desde que bem planejado a fim de que não seja interpretado como momento de lazer para os alunos e de descanso para os professores.

Em relação a isso, apresentar estratégia de ensino para melhorar o entendimento dos conteúdos ministrados é uma tarefa que tem uma dimensão ampla: primeiramente, por se encontrar no espaço da sala de aula diferentes modos de pensar, de aprender, de raciocinar e mesmo de conviver com os demais; outro ponto a ser ressaltado é o fator tempo para o planejamento de cada ano, com novas turmas de pensamentos e sentimentos diferentes. Todos esses fatores nos fazem, enquanto professores, pesquisar, refletir, planejar e reformular cada elemento estratégico de ensino.

No Gráfico 13 retrata-se a opinião dos sujeitos do GE a respeito do planejamento estratégico idealizado pelo grupo durante o desenvolvimento do jogo, tendo como base os dados ilustrados representados no quadro 9.

Gráfico 13 - Número de Alunos Respondentes x Escala de Opinião sobre o Jogo como estratégia de ensino



Fonte: Dados oriundos da pesquisa

Segundo o gráfico 13, percebemos que o número de respondentes opinando muito importante em relação ao planejamento idealizado pela equipe no decorrer do jogo, superou aos demais com 55% (n=11) das respostas, enquanto oito alunos (40%) alunos, diante da situação vivenciada pela intervenção de ensino, acharam importante, e dentro de uma porcentagem bem pequena, comparando-se com os demais, 5% deles não concordou que foi importante e nem muito importante, mas uma situação mais ou menos importante para a estratégia utilizada pela equipe para solucionar as situações apresentadas ao grupo.

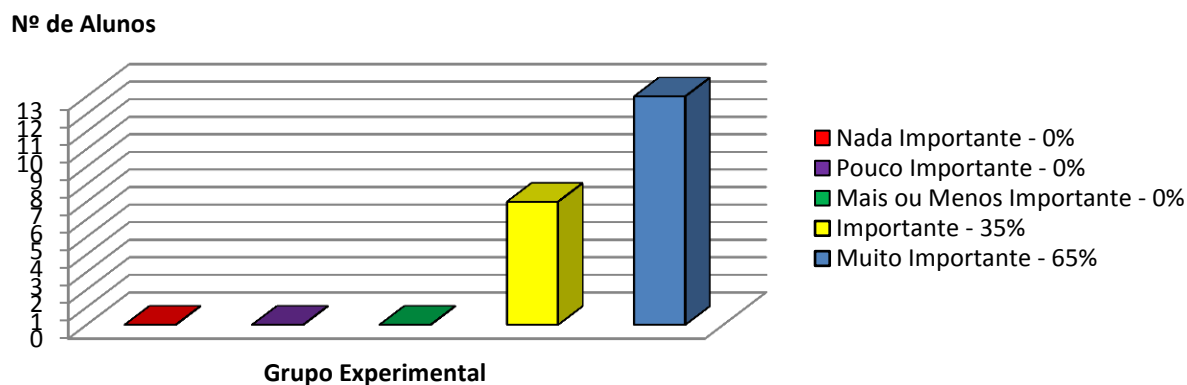
Esse resultado encontra em Grando (2000) a comprovação de que:

“O jogo propicia o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas na medida em que possibilita a investigação, ou seja, a exploração do conceito através da estrutura matemática subjacente ao jogo e que pode ser vivenciada, pelo aluno, quando ele joga, elaborando estratégias e testando-as a fim de vencer o jogo. O cerne da resolução de problemas está no processo de criação de estratégias e na análise, processada pelo sujeito, das várias possibilidades de resolução. No jogo ocorre fato semelhante. Ele representa uma situação problema determinada por regras, em que o indivíduo busca a todo o momento, elaborando estratégias e reestruturando-as, vencer o jogo, ou seja, resolver o problema” (p.32).

Esse contexto vem se adicionar a outros que implicam na certeza de que o jogo matemático tem muito a contribuir, não só para o planejamento estratégico, como também para todo o planejamento que possa contribuir para o aprendizado do aluno. Sobre a

articulação entre o conteúdo (Ponto e Reta) e o jogo utilizado durante a intervenção, a ilustração abaixo (Gráfico 14) nos revela a opinião dos sujeitos do GE.

Gráfico 14 - Número de Alunos Respondentes x Escala de Opinião sobre a articulação entre conteúdo e o jogo apresentado



Fonte: Dados oriundos da pesquisa

Diante do exposto acima, observamos que as três escalas situadas entre nada importante, pouco importante e mais ou menos importante, permaneceram sem nenhuma votação; por outro lado, a coluna indicada como importante teve a representatividade de sete (7) alunos, com percentual de 35% afirmando a relevância da articulação entre os conceitos apresentados e o jogo. A coluna de maior altura constituiu-se da representação de 65% (n=13) dos alunos que responderam à questão como muito importante.

Percebemos que o grau de resposta dada pelos respondentes, na questão de articulação entre o conteúdo e o jogo, foi significativa para eles, razão pela qual na articulação entre um determinado conceito da Matemática e o recurso didático a ser trabalhado em sala de aula, este necessita ser considerado, pelo professor como um aspecto fundamental para o processo de ensino/aprendizagem.

Assim, ao resolvermos integrar um jogo em um ambiente educacional, devemos ter consciência que esta ação requer planejamento adequado, o qual, na visão de Macedo, Petty e Passos (2008, p. 36), significa um trabalho em que o aluno possa atuar com tolerância, valorizando a comunicação que será refletida pelo grupo, sem perder o contexto trabalhado. Portanto, esperamos que uma atividade realizada com jogos venha, realmente, a funcionar como um recurso didático pedagógico, pois a partir dos elementos, conceito e recurso, é que

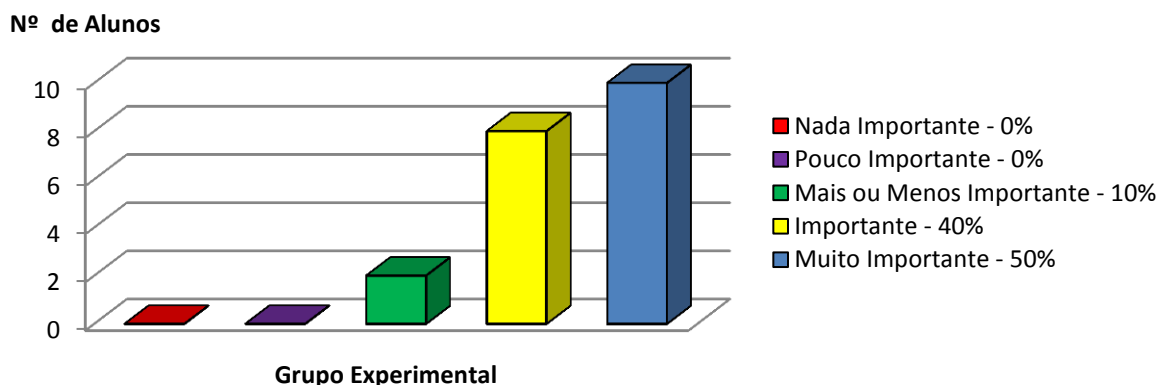
indivíduos oriundos de diferentes classes sociais vivenciarão a fase de construção do conhecimento.

Para se colocar em prática o ensino da Matemática por meio de jogos, segundo Perrenoud (2000), o professor, diante de um trabalho voltado à transformação social, assume uma função de grande peso, considerando o tamanho da complexidade inserida na articulação entre os atos de ensinar e de jogar, nos quais se espera, por parte do docente, a criatividade, competência, atitudes, entre outros aspectos, para ajudar a sintonizar com as necessidades metodológicas relacionadas com esta práxis de ensinar.

Para tanto, não basta ter um processo pedagógico em que o professor utilize competência, habilidade e atitude na condução prática de novas metodologias, em razão de produzir o ensino e aprendizagem com significância, sem pensar no sincronismo pedagógico entre ele e aluno, contudo pensamos em uma educação que compartilha o âmbito escolar integrado a uma diversidade de fatores, tais como, cultura de participação, um clima de relacionamento harmonioso, uma aprendizagem de forma cooperativa e, ao mesmo tempo, fortalecida pelas correspondências entre o docente e os discentes, alunos e conhecimentos necessários do Ensino Médio, de modo continuar crescendo culturalmente.

Na ilustração do Gráfico 15 a seguir, apresentamos os dados obtidos a partir do questionário sobre o sincronismo pedagógico, segundo os participantes do GE.

Gráfico 15 - Número de Alunos Respondentes x Escala de Opinião sobre sincronismo pedagógico



Fonte: Dados oriundos da pesquisa

A educação é um esforço e trabalho de sintonia entre as pessoas que nos contornam, independentemente de diferenças de posição em relação à classe social, raça e sexo, com aqueles que vivem em seu mundo de silêncio ou mesmo com quem vive em um mundo extrovertido, sendo, por conseguinte, um processo de convivência pessoal, de respeito aos valores (Moreno, 2001). Nesse contexto, no decorrer da intervenção, a relação do sincronismo pedagógico entre professor e aluno foi considerada muito importante, além de 8 alunos afirmarem ser importante e somente 10% achar que, durante a atividade com o jogo aplicado em sala de aula, o sincronismo entre professor e aluno aconteceu de uma forma mais ou menos importante.

De acordo com os dados expressos no Gráfico 15, o sincronismo pedagógico entre os dois personagens - professor e aluno- no âmbito escolar teve momentos positivos somados ao desenvolvimento da atividade aplicada, dentro de um ambiente onde a convivência sincronizada serviu para contribuir ao bom relacionamento com o discente que, conseqüentemente, apresentou o melhor desempenho possível nas tarefas desenvolvidas. Assim, em um clima harmonioso, apostando na segurança, no diálogo, nas ideias, nos questionamentos, na capacidade, nas dúvidas, na superação dos erros cometidos, enfim, em todos os componentes possíveis que, de uma forma ou de outra, surgem durante o processo de ensinar e aprender, caminharemos para a interatividade de uma cultura pedagógica voltada para uma educação sincronizada entre professor e aluno.

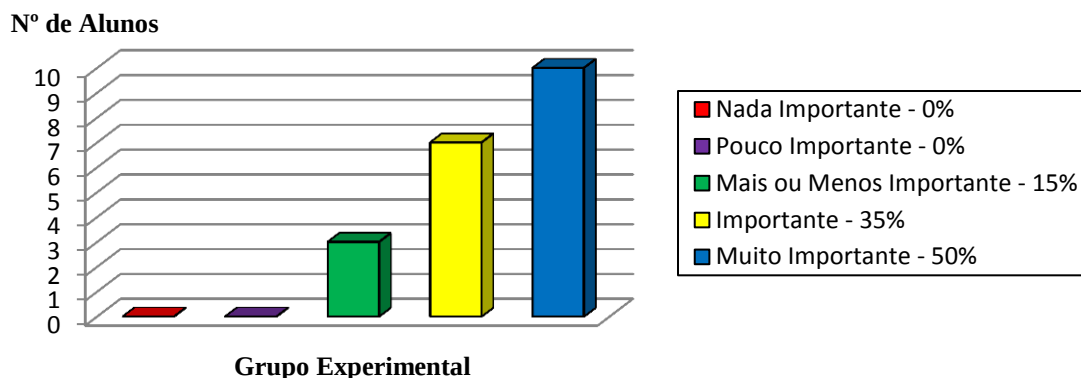
Para essa situação, mais uma vez, buscamos o fortalecimento sob a luz das teorias existentes em Moreno (2001, p. 136), o qual menciona que:

“Os estudos, o preparo técnico e o trabalho devem ter um sentido de solidariedade para com os demais porque devem servir não só a nós mesmos, para nos localizarmos e criar condições de conforto, mas para que a humanidade progrida, com a participação do maior número possível de pessoas nos bens da cultura e nos progressos”.

Dessa forma, percebemos a importância existente no contexto quando o autor se refere a criar situações que viabilizem o sucesso do ensino e aprendizagem, enquanto nosso objetivo maior.

Diante das situações planejadas e depois aplicadas em sala de aula, verificamos, através do questionário, a opinião do aluno quanto aos indicativos pré e pós-testes de sua aprendizagem na área trabalhada pelo instrumento de ensino, obtendo-se os resultados, mostrados no Gráfico 16, sobre o que os alunos do GE acharam dos indicativos.

Gráfico 16 - Número de Alunos Respondentes x Escala de Opinião sobre a aplicação do pré e pós-testes como indicativos de sua aprendizagem na área trabalhada pelo jogo



Fonte: Dados oriundos da pesquisa

Considerando os aspectos apontados no Gráfico 16, percebe-se que a coluna azul, cuja altura corresponde a 10 respondentes (50%), destaca a resposta muito importante à questão dos diagnósticos avaliativos - pré e pós-testes- como indicativos de desempenho, além de termos, também, a opinião de sete alunos (35%) afirmando ser importante a aplicação destes indicativos em sua aprendizagem, na área trabalhada pelo jogo. Mas, de acordo com a mesma ilustração, três alunos (15%) opinam que foi mais ou menos importante, valendo ressaltar que não houve nenhum votante nas escalas referentes a nada importante e pouco importante.

Então, de acordo com os resultados apontados, demonstrados pelas alturas das colunas no gráfico em análise, confirmamos a aceitação dos diagnósticos relativos a tê-los como indicativos do processo de aprendizagem, além de termos os suportes dos teóricos Grandó (2000), Brenelli (1993), Moura (1994), Alves (2001), entre outros que sustentam a importância da inclusão do jogo matemático no âmbito escolar, como recurso capaz de contribuir com a aprendizagem dos conceitos matemáticos a serem estudados pelos educandos.

A segunda parte do questionário traz uma abordagem acerca das questões abertas que elucidam sobre o objeto de pesquisa - o jogo matemático, apresentando-se as informações por meio de quadros, tabelas e gráficos, com objetivo de facilitar o entendimento do trabalho investigado. No que tange ao aspecto de ter havido dificuldade durante o desenvolvimento do

jogo e o porquê da mesma, os alunos manifestaram seus posicionamentos conforme Quadro 12.

Quadro 12 – Dificuldade apresentada durante o desenvolvimento do jogo

SUJEITO DE PESQUISA	RESPOSTAS
E1	Sim. Apenas a habilidade dos outros grupos.
E2	Sim. Logo no começo houve uma pequena dificuldade no entendimento, mas quando começou a praticar o jogo ficou clara a intenção do mesmo.
E3	Não. Porque a equipe conseguiu interagir e tirar algumas dúvidas com o professor.
E4	Não. Porque, como foi um trabalho grupal, pudemos dividir nossas dificuldades e ajudar o grupo, impulsionado pela vontade de vencer.
E5	Não houve dificuldade. As professoras convidadas foram pacientes, objetivas e claras durante toda a didática e isso possibilitou uma boa compreensão do jogo e sua relação com o assunto.
E6	Não. Porque o jogo foi muito compreensível.
E7	Não. Porque o jogo foi bem explicado.
E8	Sim. Porque possuo uma dificuldade para captar as regras iniciais do jogo.
E9	Não. Por causa da simplicidade e pelas informações dadas pelo professor.
E10	Sim. A dificuldade se dá apenas no início, foi que o objetivo é o aprendizado do assunto, mas depois que o alvo é alcançado (objetivo), o jogo se tornou dinâmico e interativo.
E11	Sim. Se o conteúdo anteriormente visto foi ignorado, a melhor compreensão do assunto através do jogo será mais difícil, pois o jogo é um tipo de complemento para melhorar o aprendizado do assunto.
E12	Não. Pois, o jogo fez com que o modo de aprendizagem fosse um pouco diferente com que todos participassem e aprendessem mais fácil.
E13	Não. Pois, o assunto foi bem explicado em sala de aula e durante o jogo não houve dificuldade.
E14	Não. Porque todas as dúvidas foram tiradas com o jogo e com o professor.
E15	Sim. No jogo dominó reta, pois, não tinha entendido o andamento do jogo, mas ao passar do tempo fui entendendo seu funcionamento.
E16	Não. Pelo contrário, após entendermos as regras do jogo, ficou muito mais fácil o entendimento do assunto “Ponto e Reta”.
E17	Não. Pois, as regras do jogo foram bem elaboradas, de fácil entendimento.
E18	Não. O professor explicou de maneira simples o jogo. Por isso as dificuldades foram mínimas e essas eram resolvidas posteriormente.
E19	Não. Porque a interação entre os alunos permitiu que o assunto fosse melhor entendido.
E20	Não. A articulação entre o assunto e o jogo foi bem esclarecida, pois mostrou os aspectos do assunto de forma mais dinâmico através do jogo.

Fonte: Dados oriundos da pesquisa

Para que se possa ter uma compreensão melhor das respostas obtidas dos sujeitos pesquisados, agrupamos esses dados por itens, de acordo como se descreve na Tabela 1:

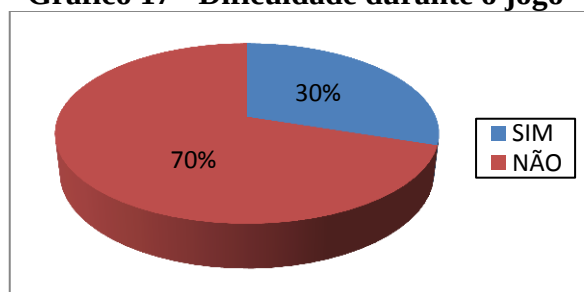
Tabela 1 – Distribuição dos sujeitos em relação à dificuldade encontrada durante a aplicação do jogo

Itens	Frequência	Porcentagem (%)
Sim	6	30
Não	14	70
Somatório	20	100%

Fonte: Dados oriundos da pesquisa

Em relação a Tabela 1, o Gráfico 17 a seguir nos mostra essa ilustração, revelando a opinião dos sujeitos pesquisados a cerca da dificuldade encontrada durante a experiência que vivenciaram com a intervenção do jogo matemático Dominó Reta, enquanto como elemento desencadeador de ação educativa para o 3º ano do Ensino Médio Integrado ao Curso de Eletrotécnica.

Gráfico 17 - Dificuldade durante o jogo



Fonte: Dados oriundos da pesquisa

De acordo com os dados, verifica-se que a maioria dos participantes do GE (70%) não teve nenhuma dificuldade durante o desenvolvimento do jogo, ao contrário de seis alunos (30%) que, diante da atividade aplicada, encontraram dificuldades no processo metodológico interventivo. Na realização da aplicação do jogo matemático, foram surgindo algumas dificuldades por partes de alguns alunos conforme indicado no quadro 10, representado na parte azul do Gráfico 17.

Em relação a esse aspecto, provavelmente tenha sido pela experiência diferenciada no ensino da Matemática, pois, na maioria das vezes, a metodologia trabalhada em sala de

aula ocorre de uma forma mecânica, sem o envolvimento do aluno nas ações, sem a presença de um elemento didático torne a aprendizagem participativa, com a interação entre os pares, possibilitando a discussão das soluções encontradas, argumentando de modo a ser auxiliado e mobilizado nas tomadas de decisões. Por isso, escolhemos o uso do jogo matemático como intervenção pedagógica no âmbito educacional, com o intuito de desenvolver o ensino e aprendizagem dos conceitos acerca da equação geral da reta e pontos pertencentes a uma reta.

A esse respeito, Petty e Passos (1996) vêm confirmar a importância da utilização de jogos de regras em sala de aula, uma vez que tal ferramenta de aprendizagem tem o seu valor pedagógico por desenvolver o interesse e a atenção, colocando o aluno em pleno raciocínio lógico dedutivo, bem como, estimulando um comportamento ativo com o objetivo de superar as dificuldades que surgem. Ainda segundo os autores, os jogos possibilitam, com suas estratégias adotadas, que se tenha uma visão de como se pensa, assim como os obstáculos encontrados são conhecidos através das falhas cometidas, levando a uma direção com esforço para alcançar os objetivos do jogo.

A fala do sujeito E1 merece uma reflexão acerca de sua dificuldade durante a experiência com o jogo, ao afirmar esta se encontrava “apenas na habilidade dos outros grupos”. Nesse relato, sentimos que, diante dos outros grupos, o que incomodava o aluno não estava propriamente contido no jogo, mas sim pelo fato dele observar a habilidade que os demais tinham para responder à situação determinada pelo jogo, com isto, provavelmente, tenha encontrado barreira para alcançar um resultado favorável à sua aprendizagem. Em termos de habilidade, Silva (2009, p. 61) esclarece que:

“Aprender Matemática implica, como se vê, certa habilidade, ou um conjunto de habilidades para que se possa ter compreensão das ideias e conceitos matemáticos exigidos. Trata-se de capacidades que podem e devem ser desenvolvidas, ampliadas e tornadas significativas no contexto da sala de aula”.

Então, vale ressaltar que a habilidade, no contexto da Matemática, está diretamente ligada ao conhecimento construído de forma consciente e segura, porém manifesta-se na atitude e vai melhorando com a prática. Para isso, as ações planejadas a serem desenvolvidas em sala de aula poderão contribuir para esse processo, inserindo no planejamento situações que possam estimular aptidões capazes de desenvolver tais habilidades. É importante dizer que, o espaço de tempo de aprendizagem do indivíduo não vem a ser igualitária para todos,

assim como, outros fatores que tange o desenvolvimento de habilidades para o desempenho em situações cotidianas de sua vida.

Segundo Moura⁵ (1995), conforme menciona Kishimoto (2005), o jogo será conteúdo colocado no espaço educacional com a intenção de ajudar no processo de ensino e aprendizagem, desenvolvendo, também, as habilidades de resolução para as situações encontradas, oportunizando o momento para que o aluno venha traçar planos de ação para chegar aos objetivos de um processo em que o jogo matemático representa o elemento principal, onde está inserido o conteúdo de estudo.

De acordo com os relatos dos sujeitos E2, E10 e E15, em que afirmam ter encontrado dificuldades durante a atividade realizada com o jogo Dominó Reta, faz-se necessário uma reflexão para que possamos analisar cuidadosamente os aspectos que foram abordados no posicionamento dos participantes citados. Apesar de assegurarem que tiveram dificuldade no jogo, o interessante é que isto aconteceu apenas no início da partida, ficando claro em seguida, conforme esclarecem em seus depoimentos:

E2 -... quando começou a praticar, o jogo ficou clara a intenção do mesmo.

E10 -... depois que o alvo é alcançado (objetivo), o jogo se tornou dinâmico e interativo.

E15 -... ao passar do tempo fui entendendo seu funcionamento.

Percebemos, pelos depoimentos, que os obstáculos não se prolongaram até o encerramento da partida, visto que vários fatores, tais como, a regra do jogo, o esclarecimento feito pelo pesquisador, a clareza do próprio jogo, o reconhecimento do material utilizado, entre outros, somados, principalmente, ao esforço, à vontade e ao desejo de aprender, contribuíram para fortalecer uma Educação Matemática dinâmica e interativa, conforme citado pelo E2. Em relação a esta interação, Grando (2000, p. 43) salienta que “a socialização propiciada por tal atividade não pode ser negligenciada, na medida em que a criação e o cumprimento de regras envolvem o se relacionar com o outro que pensa, age e cria estratégias diferenciadas”.

⁵ Moura, M. O. (1994). A séria busca no jogo: do lúdico na Matemática. *A Educação Matemática em Revista-SBEM*, 3 (pp. 73-83) in: Kishimoto, T. M. (2005). *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação* (8ª ed.). São Paulo: Cortez, p. 73.

Percebemos, no posicionamento da autora, a importância do tema que versa sobre a socialização para a humanidade, constando-se que o jogo, inserido nesta linha de pensamento, permite que esteja presente, a convivência, o respeito ao limite dos colegas e às regras do jogo a serem seguidas.

O participante do GE E8 relata que sentiu dificuldade em captar as regras iniciais do jogo, deixando transparecer que o grande problema de compreensão aconteceu ao iniciar a partida, mas, no decorrer da intervenção, a regra se tornou mais clara. Quanto ao participante E11, ele evidencia que para a compreensão do assunto através do jogo, primeiramente o conteúdo deverá ser explicado em sala, o que facilitaria o entendimento daquele, por ser um método de ensino capaz de auxiliar no processo de aprendizagem do conceito da Matemática; para o aluno E11, o jogo só será compreendido após a explanação do conceito que está inserido no jogo.

Quando nos referimos à aplicabilidade de jogos matemáticos, em sala de aula, como recurso metodológico em diversos níveis de ensino, o jogo pedagógico, para Moura (1992), é um meio que se aplica de forma intencional para desenvolver um novo conceito da matemática ou determinado assunto já abordado em sala de aula.

Os indivíduos E3, E5, E9, E14 e E18 afirmaram que, durante a aplicação do jogo, não tiveram nenhuma razão que dificultasse o entendimento do jogo e que as dúvidas que surgiram foram eliminadas com a ajuda do professor, o que nos conduziu a uma reflexão positiva sobre o caráter incentivador que se deve imprimir ao atuar nas aulas de Matemática, fazendo a diferença na forma de ensinar, acreditando ser possível, neste processo de aprendizagem, trabalhar os conceitos da disciplina com a utilização de jogos que despertem o interesse dos alunos, motivando-os e sociabilizando-os em função de uma aprendizagem significativa, conforme identifica Silva (2009). Nessa condução, Lorenzato (2006, p. 127) também entende que “a falta de reflexão do professor sobre sua prática pedagógica pode garantir a repetição de um ensino destituído de significado para os alunos”.

Ainda em relação a esse quesito, os participantes do GE, E6 e E7 também afirmaram que durante a atividade não tiveram dificuldade com o processo realizado através do jogo, devido à boa explicação e compreensão por parte do professor. Já o sujeito E13, diz que não encontrou dificuldade porque as aulas referentes aos conteúdos inseridos no jogo já tinham sido bem explicada, do mesmo modo os sujeitos E16 e E17 fizeram o comentário sobre a regra do jogo, dizendo que o mesmo tornou-se de fácil entendimento devido ao regulamento que estava bem elaborado.

Pelo depoimento pautado no questionário dos alunos acima citados, percebemos a importância que tem a construção das regras em um determinado jogo: primeiro, pelo fato de estar relacionado a uma intervenção de ensino; segundo, pela dimensão que representa para todo trabalho voltado ao desenvolvimento dos processos psicológicos dos sujeitos de diferentes classes sociais. Para a pesquisadora Grando (2000, p. 80), um trabalho de intervenções pedagógicas terá que apresentar o seguinte aspecto: “garantir o cumprimento e a compreensão das regras do jogo, sem a preocupação em modificar a qualidade da ação do sujeito em um primeiro momento. Deixar o sujeito à vontade para agir. Esclarecer dúvidas”.

Assim, para os alunos E3, E4 e E19, através da interação com os demais componentes do grupo, as dúvidas foram solucionadas, deixando perceber, em seus depoimentos, que o jogo é um recurso didático propício à socialização e à interação entre as pessoas, haja vista que, a partir deste instrumento, os alunos trocam ideias buscando o melhor resultado possível associado ao problema que está sendo discutido entre eles (Mattos, 2009).

Os participantes E12 e E20 também não tiveram dificuldade quanto ao entendimento do jogo, afirmando que o modo de trabalhar por intermédio do jogo facilitou a aprendizagem, porque houve uma articulação entre este e os conceitos aplicados em sala de aula, de forma que não deixou nenhuma dúvida, além de tornar o ensino diferenciado e participativo. Dessa forma, no jogo procuramos desenvolver a participação democrática, livre, sem a presença da frase *obrigação de jogar*, orientando-se pelas características formais associadas ao elemento jogo citadas por Huizinga (2010).

Prosseguindo com as análises dos relatos contidos nos questionários dos alunos do GE, quanto ao papel pedagógico do jogo aplicado em sala de aula as opiniões estão demonstradas no Quadro 13, abaixo:

Quadro 13 – Papel pedagógico do jogo

SUJEITO DE PESQUISA	RESPOSTAS
E1	Estimular e fazer com que os alunos prestem mais atenção ao conteúdo e unir a turma. Porque ele foi de maneira bastante didático.
E2	Estimular à aprendizagem. Porque a matemática deixa de ser uma coisa monótona e passa a ser divertida na sua praticidade
E3	O papel pedagógico do jogo aplicado foi muito importante para o aprendizado. Porque estávamos colocando na prática o que aprendemos e quanto à presença dos professores convidados foi essencial para que pudéssemos tirar as dúvidas.
E4	Ajudou na dificuldade de aprendizagem porque levou o assunto à prática e

	tornou mais simples a compreensão.
E5	A utilização do jogo na didática de ensino foi bastante importante porque possibilitou uma interação entre professores e alunos.
E6	O jogo nos propôs um jeito diferente de pôr em prática os conceitos estudados.
E7	A aplicação do jogo, no meu caso, foi muito importante, pois consegui aumentar consideravelmente a minha nota.
E8	O papel pedagógico do jogo foi mostrar aos alunos aplicações práticas, mesmo que seja de uma forma artificial em um jogo. Porque isso faz com que desperte o interesse no assunto.
E9	O papel pedagógico do jogo foi muito importante. Por ter mostrado alternativa para poder explicar ao aluno uma forma mais fácil de compreenderem o assunto.
E10	Estava na forma interativa de aprendizagem para o aluno. Pois, facilita a compreensão e trabalha a união da turma também.
E11	Foi ajudar aos alunos a ter melhor compreensão do assunto. Porque o aluno tem chance de participar e melhorar sua nota na unidade.
E12	Foi bem aplicado, com isso houve melhor aprendizagem no entendimento do conteúdo. Mudou a convivência do aluno com o professor e também entre os colegas.
E13	Foi importante por ter contribuído na prática de aprendizagem do assunto. Facilitou o entendimento do assunto e também foi uma quebra de rotina, que é bom.
E14	Foi importante na contribuição da aprendizagem do assunto, devido à sua prática de ensinar o conteúdo.
E15	Foi importante. Porque ajudou na compreensão do assunto e por ser uma forma dinâmica de se aprender.
E16	O jogo foi bastante importante na aprendizagem. Por ele ser um método mais dinâmico.
E17	Bem interessante na sua forma metodológica de trabalhar o assunto abordado. Pois o mesmo permitiu maior compreensão dos assuntos, maior interação entre os alunos e o divertimento. É também pelo fato de ter estimulado a competição saudável entre os alunos.
E18	Foi trabalhar o assunto de uma maneira prática em sala. Porque quando se coloca o assunto em competição, se estimula os alunos a quererem finalizar e ganhar a tarefa dada.
E19	Importante. Porque promove um estímulo no aprendizado do aluno com a aplicação dinâmica e a participação da turma.
E20	Foi ajudar melhorar os conhecimentos vistos em sala. Por ele ser um meio dinâmico e uma forma simples de ser entendido o assunto.

Fonte: Dados oriundos da pesquisa

Diante do quadro apresentado, o qual contem as opiniões dos vinte sujeitos pertencentes ao GE quanto ao papel pedagógico do jogo aplicado em sala de aula, várias opiniões foram colocadas no instrumento de pesquisa, havendo uma diversidade de palavras associadas ao jogo aplicado, tais como: Didático, Estimulador, Divertido, Ajuda, Interativo, Alternativa, Facilita, Convivência, Quebra de rotina, Contribui, Aprendizagem, Dinâmico,

Competição (de forma saudável) e Participação. Percebemos que o objeto de pesquisa, o jogo matemático, teve uma grande contribuição para a aprendizagem dos conceitos matemáticos ensinados em sala por meio do Dominó Reta, enquanto intervenção de ensino.

Para os participantes E1 e E2, durante a inquirição por meio do questionário, o papel pedagógico do jogo aplicado serviu para estimular a aprendizagem, fazendo com que a turma, motivada pelo jogo, prestasse atenção aos conceitos desenvolvidos durante a intervenção, apresentando didaticamente uma Matemática mais prazerosa, em sua forma de se trabalhar com os alunos, deixando de ser uma aula enfadonha, dando vida a praticidade para aprender.

Nas pesquisas desenvolvidas por Alves (2001), Lara (2003), Mattos (2009) e outros que também defendem as atividades pedagógicas com o uso de recursos lúdicos, torna-se possível identificar que o valor pedagógico destes no processo educacional, por apresentarem vários aspectos desencadeadores da aprendizagem do aluno, reside na capacidade de estimular os processos de aquisição dos conceitos matemáticos.

Nas opiniões dos participantes E3, E5, E7, E9, E13, E14, E15, 16 e E19, o papel pedagógico do jogo aplicada em sala foi importante, tendo, todos estes respondentes, as mesmas respostas, tornando interessante a justificativa que cada aluno expressou diante da questão abordada. As razões expressas por eles convergiram para um único objetivo do ensino da Matemática, o de tornar-se um ensino significativo capaz de colocar o educando em constante movimento, oportunizando, com uma alternativa metodológica, o entendimento dos conceitos, ajudando na compreensão para melhorar o desempenho de aprendizagem nesta disciplina.

Para os autores Macedo, Petty e Passos (2005), o processo educacional da Matemática por meio de jogo, tem sua importância para o desempenho do educando em todas as faixas etárias, podendo, como recurso, ser adequado para se utilizar em sala de aula com a clientela desejada, obedecendo aos aspectos não só da idade, como também das habilidades que, no decorrer do jogo, precisam ser construídas em cada etapa de evolução do aluno (Vygotsky, 2003).

Em virtude disso e de outros aspectos que estão diretamente relacionados com o jogo, tornam-se relevantes às opiniões dos alunos E6, E8, E10, E12, E17 e E18 para a possibilidade de se desenvolver situações que favoreçam a aprendizagem dos conteúdos planejados pela escola, ao considerarmos cada ponto, vírgula e palavra expressos nos questionários no qual descreveram o papel pedagógico do jogo vivenciado durante a

experiência, os momentos diferenciados na forma de ensinar, no contexto de um trabalho aplicado de forma interativa e com uma metodologia interessante.

Ainda, segundo os referidos alunos, todas essas pontuações tiveram seus momentos de recompensas no processo educativo, envolvendo a compreensão, união, convivência, além de despertar o interesse pelo assunto através do jogo, tornando prático o trabalho por meios de desafios, incentivos, cooperação, participação, entre outros que despertaram o gosto por uma Matemática dinâmica. Para os discentes, a proposta colocada em prática pela intervenção de ensino, ajudou a superar a dificuldade de entendimento do assunto, como também melhorou os conhecimentos já abordados, em decorrência de um trabalho dinâmico, construído metodologicamente de maneira simples, em que houve a compreensão do assunto, possibilitando ao educando condições de participar e, com isto, provavelmente melhorar seu desempenho nas tarefas enfrentadas.

Analizando a participação dos alunos E4, E11 e E20, perante as respostas dadas, percebemos que, em relação ao papel pedagógico do jogo, houve momento em que as palavras se entrelaçaram numa convergência comum, onde se destaca a expressão *ajudar*, a qual serve para se fazer uma análise da situação do contexto em estudo. Nesse aspecto, o ajudar diz respeito a melhorar ou mesmo contribuir para o entendimento das atividades propostas, manifestando-se, conforme explica Grando (2000, p. 37), “com formas específicas e características próprias, propícias a contribuir para a compreensão de muitas das estruturas existentes e algumas de difícil assimilação”.

Diante disso, procuramos desenvolver um trabalho utilizando uma linguagem de fácil acesso à compreensão dos nossos alunos, promovendo a interação na sala de aula, a cooperatividade mútua entre os componentes dos grupos e a valorização das ideias postas em discussão, a fim de que tivéssemos um ambiente propício para que o ensino da Matemática transcorresse com vista a uma melhor compreensão e participação nas demonstrações dos conceitos.

4.4 ANÁLISE DAS OBSERVAÇÕES

As considerações apontadas pelos professores observadores P1, P2 e P3, durante a intervenção de ensino, foram registradas, por escrito, em diários de bordos, Conforme os resultados a seguir:

Quadro 14 – Registros realizados pelos professores convidados

PROFESSORA P1 – FORMAÇÃO: PSICÓLOGA

Os jogos na sala de aula, quando utilizados na prática de professor como recurso didático, são ferramentas psicopedagógicas eficazes para a construção do conhecimento matemático. Podemos observar, durante a aplicação do jogo Dominó Reta pelo professor pesquisador em sala de aula com os alunos do 3º ano de Eletrotécnica, que os mesmos ficaram mobilizados e motivados para a aprendizagem Matemática.

Durante a observação do jogo Dominó Reta, ficou claro, para nós, os aspectos que por si só justificam a aplicação dos mesmos em sala de aula: o caráter lúdico, o desenvolvimento de técnicas intelectuais e a formação dos valores sociais. Observamos, também, a competição que se estabeleceu entre os grupos de alunos de forma positiva, porque desenvolve no aluno uma cultura saudável e natural com relação à derrota e vitória.

Os alunos que não conseguiram chegar a uma resposta correta, em uma etapa, ficavam mais estimulados para acertar a próxima etapa. Demonstravam que queriam aprender mais e aprendiam com os colegas que conseguiam resolver as questões matemáticas propostas pelo jogo em estudo.

Pudemos perceber que, durante o jogo, os alunos mostravam-se mais atuantes, mais “ousados” e sem medo de errar. A cada etapa proposta pelo jogo, os alunos sentiam-se desafiados a superar obstáculos e esforçavam-se para obter resultados satisfatórios.

Durante todo o processo do jogo, o professor pesquisador demonstrou total segurança, ao explicar as regras do jogo, tirando todas as dúvidas e respondendo pacientemente todos os questionamentos. Demonstrando habilidade, soube provocar, de forma saudável e motivadora, os alunos para participarem do jogo. Sempre preocupado em compartilhar conhecimentos quando necessário, sem infringir as regras do jogo proposto.

O material utilizado foi de excelente qualidade e de fácil manuseio e visualização.

O professor pesquisador trabalhou os conceitos matemáticos de forma significativa.

Durante o jogo foi proporcionado ao aluno criar estratégias, colocando-as em ação, interagindo com os demais alunos, expressando suas ideias e também aprendendo a fixar conceitos matemáticos.

Após toda observação, chegamos à conclusão de que o jogo aplicado pelo professor pesquisador conseguiu estabelecer vínculos saudáveis através da atividade lúdica realizada, saindo da posição de detentor do poder e repassador do conhecimento para se tornar um mediador entre o aluno e conhecimento e trabalhou como facilitador de aprendizagem.

No final da atividade observamos que os alunos estavam mais descontraídos, alegres e bem dispostos.

PROFESSORA P2 - FORMAÇÃO: LICENCIADA EM EDUCAÇÃO FÍSICA

A aula ministrada através do jogo matemático criado pelo professor pesquisador, denominado Dominó Reta, começou de maneira bastante interessante, pois o professor separou a turma em 5 grupos escolhidos por sorteio de cores, cada aluno sorteava uma cor de dentro de uma sacola, depois os alunos juntavam-se de acordo com a cor que pegou no sorteio.

Para a arrumação dos grupos na sala de aula foi necessária à ajuda do professor.

O jogo foi se desenvolvendo durante toda aula de maneira dinâmica e participativa, alguns alunos foram ao quadro para pegar uma peça do dominó e formar todos os possíveis pontos e verificando à qual reta estabelecida pelo jogo pertenceria os pontos encontrados. O grupo tinha um tempo pré-estabelecido, passado esse tempo deveria dar o resultado ao professor, ou passar a vez ao próximo grupo. Isso fazia com que todos os grupos respondessem a mesma questão.

Sem dúvida, o jogo matemático desenvolvido pelo professor, ajudou na fixação do aprendizado, com a vantagem de ser de forma lúdica e interativa.

Ao final, todos tinham resolvido dezenas de questões sem má vontade e nem preguiça. Acredito que essa turma aprendeu com mais facilidade o conteúdo apresentado.

Professora P3 – Formação: Licenciada em Matemática

Inicialmente, foi dividido os grupos através de fichas coloridas, formando assim 5 grupos. Logo após, cada grupo sorteou um número para indicar a ordem de sua jogada, o menor número sorteado começava.

Foi lida as regras do jogo para a compreensão do funcionamento.

No momento da execução do jogo foi observado que os componentes de cada grupo discutiam entre si da resolução das questões e tinha momentos que dividiam entre si as questões a serem resolvidas.

O jogo em sala promoveu nos alunos a compreensão da função da regra, organização, concentração e atenção. O jogo criou um clima de experimentação, de descobertas com a finalidade de construir e reconstruir conceitos, além de ter motivado e desafiado os alunos a encontrar uma solução para o problema em questão.

Foi observado também que o jogo fez com que o aluno tivesse uma aproximação dos demais, com o espírito de cooperatividade, de socialização, interação e respeito pelos participantes.

Inicialmente, a dificuldade apresentada foi com relação ao entendimento das regras, mais depois foi solucionada.

Durante o jogo foi observado um aspecto importantíssimo na sala de aula, foi quanto ao respeito entre os componentes, pois em nenhum momento eles trataram como “burro”. Foram solidários, houve muita cooperação entre eles.

Notei que o jogo desenvolvido nessa aula foi de grande contribuição no processo de aprendizagem por ter como objetivo, fixar conceitos, além dos valores como: respeito, solidariedade, cooperação, socialização entre outros.

Fonte: Dados oriundos da pesquisa

Na visão das professoras P1 e P3, o jogo causou situações favoráveis aos sujeitos da pesquisa, situação esta considerada positiva por se tratar de aprendizagem da Matemática em razão de terem sido mobilizados e motivados pelo recurso trabalhado durante a intervenção de ensino, podendo, assim, desenvolver suas habilidades e valores, conforme o referencial teórico de Moura (1994), Silva (2009) e dos PCNs (1999), os quais embasam a pesquisa.

Ainda, segundo a professora P1, no decorrer do jogo foi observado que tudo transcorreu sem maior transtorno, pois diante de um jogo é possível que haja competição entre os participantes diante de um resultado - derrota ou vitória-, o espaço pode ser transformado

em um ambiente de conflitos e desilusões. A esse respeito, Grando (1995, p. 75) esclarece que o aluno, ao participar de uma atividade com jogo, arrisca-se, por haver duas situações esperadas, vitória ou derrota, assim como “levanta hipótese, cria estratégias próprias e testa-as a partir de suas jogadas (experimentação)”. Dessa forma, o jogo proporciona momentos ligados ao pensamento lógico, imaginação e vivência de situações de vida.

Para as professoras citadas anteriormente, a partir do jogo foi observado que esse tipo de tarefa, em sala de aula, conduz a um clima de cooperatividade e socialização entre os colegas, servindo para contribuir na formação do aluno em diversas atividades cotidianas, de acordo com os PCNs (1999). Nesse processo, proporcionado pela ação do jogo matemático, as P1, P2 e P3 perceberam que os alunos eram desafiados, a todo o momento, a buscar um resultado condizente com o problema proposto.

Durante esse desafio através da ludicidade matemática, a busca pela vitória envolveu concentrações, coragem, atitude, vontade e dedicação nas análises, possibilitando a continuação da jogada e a aprendizagem dos assuntos matemáticos, sem, contudo, deixar a Matemática ser vista como uma disciplina difícil e complicada. Dessa forma, conforme Moura (1994) esclarece, os alunos são capazes de analisar, pensar e, até mesmo, fazer alterações dos erros que vão surgindo (Kishimoto, 2005). Mas tudo isto, só poderá ocorrer se existir a participação ativa do aluno nas ações desencadeadoras pelo jogo, coisa em que a professora P2 observou durante a intervenção de ensino com o Dominó Reta, instrumento, segundo ela, aplicado de forma dinâmica e envolvendo ativamente todos os grupos.

Durante todo o jogo, foi possível seguir e manter todas as entrelinhas constituídas pelas regras do Dominó Reta, o que facilitou o andamento do processo e a compreensão de cada movimento estipulado pelo instrumento, tornando seguro o processo interventivo, segundo as observadoras, aspecto que é devidamente caracterizado por Huizinga (2010, p. 16) , para quem o jogo deverá seguir “uma certa ordem e certas regras.”

No depoimento da professora P1, verificamos que a mesma percebeu todos os momentos da intervenção de ensino, sendo constatado por ela que as dúvidas existentes foram sendo resolvidas de maneira tranquila por parte do professor pesquisador. Nesse sentido, encontra-se a justificativa de Grando (2000) sobre as dúvidas serem esclarecidas em um processo de intervenção, quer seja por meio interventivo através do jogo, quer de outra forma metodológica de proceder com o ensino e aprendizagem da Matemática, mas, em surgindo estas no âmbito escolar, deverão ser atendidas de maneira que tal procedimento se configure como problematizador, fazendo o aluno refletir diante do esclarecimento.

Diante do depoimento da professora P1, em relação ao material da intervenção ser de uma estrutura considerável, de excelente confecção, de manuseio visível a todos os participantes do GE, encontramos nos PCNs (1999, p. 84 e 85) que devemos “analisar e valorizar informações provenientes de diferentes fontes, utilizando ferramentas matemáticas para formar uma opinião própria que lhe permita expressar-se criticamente sobre problemas da Matemática”, cabendo ao professor, de acordo com Mattos (2009), fazer do jogo um instrumento de qualidade para garantir a atenção, o interesse dos alunos e a motivação para aprender.

CONCLUSÃO

Diante de uma atividade matemática planejada para ser desenvolvida em um espaço desafiador das ações educacionais, envolvendo alunos provenientes de diferentes classes sociais, procuramos construir um trabalho metodológico com muito amor à profissão, uma tarefa em que delineamos cada peça e cada passo, buscando a clareza para determinar as regras, com base nas ideias de Piaget (1978) a respeito da importância destas para o jogo.

Dessa maneira, a definição dos objetivos a serem alcançados durante a partida, o modo de deixar o jogo de fácil compreensão, a metodologia que dinamizasse e envolvesse professor/conteúdo/aluno, visavam garantir que os participantes – alunos- sentissem vontade de jogar e, ao mesmo, fossem despertados para o prazer de buscar o entendimento dos conceitos matemáticos por meio de um recurso construído e adequado ao nível de ensino, acreditando em uma Matemática a ser compreendida, no contexto do jogo, em sua forma natural de ensinar e aprender.

Foi a partir desta investigação que realizamos o processo de análise e discussão da contribuição dos jogos matemáticos na prática do ensino e da aprendizagem da Matemática do 3º ano do Ensino Médio Integrado ao Curso de Eletrotécnica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe, levando em consideração que, independente dos resultados obtidos durante o percurso da mesma, continuaria a acreditar que outras pesquisas, voltadas ao estudo dos jogos matemáticos, poderiam surgir em defesa de um ensino visando à aprendizagem do aluno, porque a criatividade para se construir e colocar em prática uma investigação com foco na educação é ilimitada.

Através dos dados coletados por meio dos diagnósticos avaliativos, questionários e diários de bordos, esta pesquisa evidenciou o potencial do jogo matemático aplicado como uma intervenção de ensino em sala de aula, mostrando, quando questionamos os sujeitos participantes desta pesquisa, que se diferencia de uma aula tradicional, em diversos aspectos. A análise dos diagnósticos avaliativos aplicados aos dois grupos, GE e GC, mostrou que do pré-teste ao pós-teste, 80% dos alunos do GE tiveram um crescimento na nota, 20% permaneceram na mesma situação; em relação ao GC, foi detectado que 20% dos alunos continuaram com a mesma média que haviam tirado no pré-teste, 30% tiraram notas inferiores e 50% obtiveram elevação em suas notas.

A análise quantitativa dos resultados constatou, em termos de médias do pré ao pós-testes, que houve progressos em ambos os grupos, embora o GE apresentasse uma diferença

de 2,45, correspondendo 60,12% em relação ao pré-teste, enquanto o GC obteve uma evolução de 0,775, em termos percentuais representa um aumento de 21,38%, também em relação ao pré-teste. Diante desse diagnóstico, o crescimento do GE foi maior que o GC, uma diferença em termos percentuais de 38,74%.

Assim, verificamos que os sujeitos do GE submetidos à intervenção de ensino com o uso do instrumento didático Dominó Reta, em que estavam inseridos os conceitos matemáticos sobre equação geral da reta e pontos pertencentes a uma reta, tiveram rendimento significativo, demonstrando o favorecimento das ações lúdicas para o desempenho e desenvolvimento dos problemas propostos nos diagnósticos avaliativos, tanto em comparação com os resultados dos diagnósticos do pré e pós-testes, quanto diante dos resultados comparativos com o GC.

Na situação dos envolvidos no GE, tornou-se possível acompanhar e observar cada momento vivenciado pelos participantes durante a intervenção pedagógica, quando os alunos foram avaliados pelos procedimentos utilizados na construção dos pontos cartesianos, aplicando, nesta atividade, os conhecimentos sobre permutação para, logo após, o conjunto de pares ordenados serem testados nas equações das retas, procurando o ponto pertencente àquela representada pelas equações do jogo.

Durante a trajetória para obter um resultado favorável, tendo como ponto de partida a resolução do problema por meio da substituição das coordenadas ou através da equação do 1º grau, as situações iam surgindo como, por exemplo, as estratégias utilizadas na primeira e segunda parte do jogo, respectivamente, para obter o cálculo correto e garantir uma ficha de acerto, com o maior número de equações geradas a partir de uma pedra pré-determinada pelo jogo, a tomada de decisões dos resultados encontrados e o fator necessário – argumento- para que existisse, entre os alunos, a concordância da resposta encontrada.

Na segunda etapa do jogo, cujo objetivo consistia em determinar o maior número de equações da reta, os sujeitos envolvidos na realização da tarefa desafio demonstraram aumento de interesse, vivendo cada momento lúdico que o jogo Dominó Reta propiciava, procurando novas estratégias e possibilidades para a obtenção das soluções do problema proposto pelo jogo.

Com base nas premissas teóricas de Piaget (1975), no decorrer da atividade com o jogo foi verificado que fatores relevantes surgiram com a convivência grupal, na interação entre os componentes dos grupos, tais como, a importância do trabalho realizado em grupo na contribuição do desenvolvimento do caráter e dos aspectos intelectuais dos alunos, motivo

pelo qual se defende a concepção do autor sobre manter uma atividade voltada para a interação entre os discentes e entre docente e discente, em que se desencadeiam aspectos garantindo a liberdade intelectual dos educandos, tendo o diálogo como parte integrante do ambiente de ação e intervenção.

No contexto estudado, o jogo foi o símbolo representativo do cenário educacional, envolvendo os alunos na realização das tarefas propostas a todo o momento da intervenção pedagógica, permitindo que a Matemática fosse vista de forma prazerosa no âmbito de um ensino participativo, obtendo melhores resultados na aprendizagem, o que também foi constatado nas pesquisas sobre jogo realizadas por Alves (2001), Grandó (2000) e Vygotsky (1984), este em defesa do diálogo no processo de aprendizagem através do jogo, por considerar positiva a utilização deste recurso em sala de aula.

Com a realização desta pesquisa, em que tivemos a participação dos alunos em vários momentos de descontração, interagindo ludicamente favorecidos pelo jogo, pudemos conhecer, por meio de questionário, a opinião discente, e o desenrolar das atividades sob o olhar dos professores observadores dos diversos aspectos pedagógicos relacionados à aplicação do instrumento de ensino. A maioria desses sujeitos confirmou ser importante este tipo de atividade lúdica, uma vez que estimula a aprendizagem, contribuindo para o desenvolvimento das relações de solidariedade, aspectos que são reforçados em algumas pesquisas já comprovadas nos trabalhos apresentados por Alves (2001), Lara (2003) e outros.

Sobre o processo de desenvolvimento do Dominó Reta, aqui comentado e opinado por todos os sujeitos integrados ao GE, constatamos que este se constituiu uma experiência de ensino onde foi possível pensar, analisar, ou mesmo criar estratégia de organização do grupo, usando a criatividade para a realização de cálculos, na distribuição, entre os próprios componentes, das tarefas impostas pelo jogo, obedecendo ao tempo determinado. A articulação entre o jogo e o conteúdo para os alunos tornou-se muito importante, haja vista que o jogo foi planejado com objetivos claros, o que possibilitou a compreensão das regras traçadas para a construção do cálculo de acordo com o assunto abordado.

Nessa perspectiva, os PCNs (1998) consideram importantes os jogos no ensino da Matemática, por serem instrumentos que apresentam vários aspectos interessantes e desafiadores para os alunos, razão pela qual, para o desenvolvimento do jogo, procuramos utilizar uma linguagem mais próxima possível do aluno, buscando uma relação autêntica onde houvesse um sincronismo entre os atores - professor e aluno-, tornando o ambiente de sala de aula diferenciado do modelo tradicional, em que simplesmente se emprega a lousa, o giz e o

apagador, ou o livro didático para resolver problemas, não havendo tempo para questionamentos que possam contribuir para a construção do conhecimento matemático.

A aplicação do jogo permitiu sugestões, troca de ideias, a criação de um espaço lúdico de aprendizagem, facilitando a compreensão do assunto e contribuindo para o desempenho do aluno no diagnóstico avaliativo, conforme eles próprios afirmaram, ressaltando a importância desse instrumento em comparação com outros tradicionais. Mas, uma minoria dos sujeitos (30%), apresentou dificuldades que procuramos eliminar no andamento do jogo, pois como afirmou um participante, o entrave não estava propriamente no jogo, porém na postura pessoal, no que dizia respeito à habilidade demonstrada pelos demais grupos, fato que o incomodava diante do sentimento de não atingir as regras e os objetivos do jogo.

Considerando as dificuldades apresentadas no Quadro 12, por 30 % dos alunos, constatamos que este percentual não estava compatível com o percentual do desempenho no diagnóstico avaliativo - pós-teste-, em que 20% mantiveram a mesma nota do pré-teste ao realizar o segundo diagnóstico nesta etapa, deixando claro que as dificuldades, apontadas por eles, não comprometeram, em termos de representatividade (80%) na comparação com o pré-teste, no que tange à evolução do conhecimento adquirido.

Diante de tudo isso, aqueles que não encontraram nenhuma dificuldade no ato de jogar, expressaram seus pontos de vistas por meio de informações relevantes acerca da aplicação do jogo Dominó Reta, afirmando que este instrumento favoreceu não só a aprendizagem dos conteúdos, mas, também, o desenvolvimento de habilidades e valores, como se pode apreender do quadro 12, na seguinte frase do E4:

Como foi um trabalho grupal, pudemos dividir nossas dificuldades e ajudar o grupo, impulsionado pela vontade de vencer.

Mas, nada teria sentido se a intervenção de ensino desenvolvida com a aplicação do jogo não tivesse um planejamento adequado para o nível de ensino que se pretendeu trabalhar, como a consciência da importância do papel pedagógico do jogo para o ensino da Matemática. Buscando uma resposta para o jogo Dominó Reta, em relação ao seu papel pedagógico, pelos relatos que tivemos dos alunos ficou visível que o jogo, em questão, provocou mudanças na evolução dos alunos na resolução de problemas e, também, no interesse pelo aprendizado da Matemática.

Os vários posicionamentos dos alunos resumem que o jogo torna-se uma alternativa para se desenvolver um trabalho na perspectiva de que o ensino da Matemática pode ser transformado em um palco vivo, prazeroso, interativo, dinâmico e estimulador, bem como de qualidade, conforme estabelecido nos objetivos dos PCNs do Ensino Médio (1999). Face aos argumentos apresentados pelos discentes, entendemos que essa metodologia pode ser colocada como o fio condutor no desenvolvimento das aulas de Matemática, pois, através dela, o aluno se apropria dos conhecimentos, obtendo-os pela observação e vivência dos fatos, adquirindo, conseqüentemente, as habilidades e competências almejadas nos parâmetros de ensino.

O jogo, no contexto de uma ação de ensino e aprendizagem, permite ao professor se engajar no processo, tornando-se o mediador entre o aluno e o conhecimento, tendo a oportunidade de criar um ambiente em sala de aula, onde os recursos da comunicação estejam presentes, propiciando momentos como: apresentações, as trocas de experiências, discussões, interações entre aluno e professor, com vistas a tornar as aulas mais interessantes e desafiadoras. Para Grando (2004), nesse contexto, o professor é de relevância inquestionável, aspecto ressaltado nas análises realizadas pelos alunos, cujo objetivo no trabalho com jogos deve valorizar seu papel pedagógico diante do desencadeamento de um trabalho de exploração e/ou aplicação de conceitos matemáticos.

Assim, no decorrer do processo foi observado um comportamento de alegria, descontração, respeito entre os colegas que colaboraram e ouviam uns aos outros, compartilhando momentos em um trabalho no qual acreditei, e continuo acreditando, sobre a Matemática, razão pela qual me senti desafiado para procurar alternativas que aumentassem a motivação para o aprendizado, estimulasse o desenvolvimento da autoconfiança do aluno, da organização, da concentração, da atenção e, conseqüentemente, do raciocínio-lógico dedutivo, além da socialização entre os sujeitos.

Diante dos objetivos propostos, a metodologia aplicada para fazer acontecer tal investigação somou, aos meus esforços, a contribuição dos sujeitos da pesquisa e professores convidados para observar os aspectos ocorridos durante a intervenção de ensino, permitindo afirmar que o jogo matemático aplicado em sala de aula, além de ser condizente com o nível de ensino para o 3º ano do Ensino Médio, demonstrou fortes indícios quanto à aprendizagem dos conceitos matemáticos abordados e ao efeito do jogo no processo de uma prática de ensino. Quando se testa a variância, podemos afirmar que a diferença dos resultados dos pré-

teste e pós-teste do grupo experimental são estatisticamente significante, enquanto que a diferença dos resultados entre o pré-teste e pós-teste do grupo controle não é significativo.

A partir dessa prática chegamos, também, à conclusão de que o jogo, mesmo trabalhado em grupo, é visto na perspectiva pessoal de colocar o pensamento em movimento, levando o aluno a enfrentar uma situação que implica na elaboração de estratégias para resolver o problema, sendo forçado a criar processos pessoais a fim de que possa jogar, organizando, assim, novos pensamentos e conhecimentos da estrutura matemática presente. Segundo Grando (2004), os trabalhos com jogos pedagógicos são considerados importantes instrumentos no ambiente educacional, fato que se dá pela exploração dos conceitos de maneira lúdica, envolvendo o aluno como ser afetivo, pensante e criador.

A abordagem defendida por Grando (2004), e outros autores inseridos no referencial teórico desta pesquisa, amplia a visão a respeito dos jogos, mostrando que estes, quando idealmente planejados, se tornam um recurso pedagógico eficaz para a construção do conhecimento matemático, o que conseguimos constatar na prática com a intervenção do Dominó Reta que, embora se tratando de um instrumento inovador na condução da aula, concedeu oportunidades de um diálogo entre o pensamento do aluno e o conhecimento lógico, criativo, imaginativo, social, cultural e afetivo, em sentido oposto a uma pedagogia que incorpora os mecanismos de repetição das formas abstratas dos conceitos científicos.

Nesse enfoque, conclui-se que a Matemática está ligada à compreensão e não apenas a conteúdos decorados, dentro da ideia de que a introdução de jogos como estratégia de ensino/aprendizagem na sala de aula é um recurso pedagógico que apresenta excelentes resultados, pois cria situações que permitem ao aluno desenvolver métodos de resolução de problemas, estimula a sua criatividade num ambiente desafiador e, ao mesmo tempo, gerador de motivação, provocando o professor a procurar dar significado aos conteúdos desenvolvidos.

Por conseguinte, trabalhar todas as lacunas em razão das dificuldades enfrentadas no ensino e da aprendizagem da Matemática abarca o reconhecimento dos aspectos socioculturais, cognitivos, históricos e emocionais do aluno, induzindo a repensar uma mudança de atitude e da prática pedagógica, a qual exige que aquele seja visto como elemento principal do processo educacional, refletindo sobre a metodologia que está sendo empregada na produção de conhecimento. Todavia, projetar atividades com jogos voltados para o ensino da Matemática não é uma tarefa fácil, requer dos educadores tempo, compromisso,

planejamento flexível e adequado aos conteúdos, atitude, organização, sinceridade e, além de tudo, acreditar que aprender é construir significados e ensinar é oportunizar esta construção.

Por fim, é importante frisar o consenso de que não há um único caminho ou o melhor ensino da Matemática, no entanto, conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula é fundamental para que o professor construa sua prática, motivo pelo qual os resultados positivos alcançados na proposta que embasa este estudo, criam a expectativa da consecução do mesmo em outras instituições de ensino que estimulem o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas, possibilitando uma investigação que favoreça diferentes processos de raciocínio e interação entre os alunos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, P. N. (1987). *Educação lúdica: técnicas e jogos pedagógicos*. São Paulo: Loyola.
- Alves, E. M. S. (2001). *A ludicidade e o ensino de matemática: uma prática possível*. Campinas, SP: Papirus.
- Antunes, C. (1998). *Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências*. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Ariès, P. (1978). *História social da criança e da família*. (D. Flaksmam: Trad.). Rio de Janeiro: Zahar.
- Bardin, L. (1985). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Bicudo, M. A. V. (Org.) (1999). *Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas*. São Paulo: UNESP.
- Bicudo, M. A. V. (2004). Pesquisa em Educação Matemática. In: Borba, M. de C. & Araújo, J de L. (Org.). *Pesquisa qualitativa em educação matemática* (pp.77-98). Belo Horizonte: Autêntica.
- Bicudo, M. A. V. & Borba, M. de C. (2004). *Educação Matemática: pesquisa em movimento*. São Paulo: Cortez.
- Bicudo, M. A. V., & Garnica, A. V. M. (2002). *Filosofia da Educação Matemática* (2ª ed.). Belo Horizonte: Autêntica.
- Bigode, A. J. L. (2004). Prefácio. In: Valente, W. R. (Org.). *O nascimento da Matemática do ginásio*. São Paulo: ANNABLUME; FAPESPE.
- Bordenave, J. D., & Pereira, A. M. (2005). *Estratégias de Ensino-Aprendizagem*. (26ª ed.). Petrópolis: Editora Vozes.
- Bousquet, M. M. (1991, Julho). Um oásis de felicidade. *Correio da UNESCO*. 9(7), 14-17.
- Brandão, C. R. (2000). *O que é educação*. São Paulo: Brasiliense.
- Brenelli, R. P. (1993). *Intervenção pedagógica via jogos de Quilles e Cilada para favorecer a construção de estruturas operatórias e noções aritméticas em crianças com dificuldades de aprendizagem*. Tese apresentada à Universidade de Campinas para obtenção do grau de Doutor em Educação, orientada pelo Doutor Sílvio Gallo, São Paulo.
- Canário, R. (1999). O professor entre a reforma e a inovação. In: Bicudo, M., Viggiani, A., & Silva júnior, C. A. (Orgs.). *Formação do educador e avaliação educacional: organização da escola e do trabalho pedagógico*. Seminários e Debates (Vol.3, reimpressão, pp. 271-289). São Paulo: UNESP.
- Carraher, T. N., Schliemann, A. L. D., & Carraher, D. W. (2003). *Na vida dez, na escola zero*. (13ª ed.). São Paulo. Editora Cortez.

- Carrasco, L. H. (1992). *Jogo versus realidade: implicações em educação Matemática. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática*. Rio Claro, SP: Universidade Estadual Paulista.
- Córbalan, F. (1996). *Juegos Matemáticos para Secundaria y Bachillerato*. (Série: Educación Matemática em Secundária). Madri, Espanha: Editorial Sintesis.
- Cunha, N. (1998). *Brinquedo, desafio e descoberta*. Rio de Janeiro: FAE.
- D'Ambrósio, U. (1987). *A dinâmica e as consequências do movimento da Matemática Moderna. Reforma para a Educação Matemática Brasileira*. Tese apresentada à Universidade de Indiana/USA, para obtenção do grau de Doutor em Educação.
- D'Ambrósio, U. (1992). *Etnomatemática*. (2ª ed.) São Paulo: Ática.
- D'Ambrósio, U. (1996). *Educação Matemática: da teoria à prática*. (14ª ed.). Campinas, SP: Papirus.
- D'Ambrósio, U. (2001). *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Delors, J. (1998). *Educação: um tesouro a descobrir*. Relatório da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI apresentado a UNESCO. Brasília: Ministério da Educação e do Desporto.
- Dewey, J. (2001). *Experiência e educação* (R. Gaspar: Trad.). Petrópolis, RJ: Vozes.
- Douady, R. (1994, Abril/Junho). Evolução da relação com o saber em matemática na escola primária: uma crônica sobre cálculo mental. *Em aberto*, 14(62), 15-25.
- Drabesk, J. & Silva, R. F. (2007). *Estudo da Função Exponencial e a Indução Matemática com aplicação da Torre de Hanói*. Acedido a 06 de Maio de 2001 em <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/696-4.pdt>.
- Duarte, N. (2000). *Vigotsky e o aprender a aprender: crítica às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana*. Campinas: Autores Associados.
- Falcão, G. M. (2001). *Psicologia da aprendizagem*. São Paulo: Ática.
- Fiorentini, D. (1989). *Tendências temáticas e metodológicas da pesquisa em Educação Matemática no Brasil*. Anais do I Encontro Paulista de Educação Matemática, São Paulo.
- Fiorentini, D. & Lorenzato, S. (2006). *Investigação em Educação Matemática: Percursos Teóricos e Metodológicos*. Campinas, SP: Autores Associados.
- Fiorentini, D. & Lorenzato, S. (2009). *Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos*. (3ª ed.). São Paulo: Autores Associados.

- Fossa, J. A., & Mendes, I.A. (1998). *Tendências atuais na educação matemática: experiências e perspectivas*. Encontros de Pesquisa Educacional do Nordeste sobre Educação Matemática. Natal: EDUFRN.
- Fraga, M. L. (1988). *A matemática na Escola Primária: uma observação do cotidiano*. São Paulo: EPU.
- Freitas, J. L. M. (2002). Situações Didáticas. In: Silva, D. A. M. et al. *Educação Matemática: uma (nova) introdução*. (2ª. ed., pp. 127-140). São Paulo: Educ.
- Giardinetto, J. R. B. (1999). *Matemática escolar e matemática vida cotidiana*. (Coleção Polêmicas do Nosso Tempo, Vol. 65). Campinas, SP: Autores Associados.
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (6ª. ed.). São Paulo: Atlas S.A.
- Gonçalves, H. de A. (2005). *Metodologia da Pesquisa Científica*. São Paulo: Avercamp.
- Grando, R. C. (1995). *O Jogo suas Possibilidades Metodológicas no Processo Ensino-Aprendizagem da Matemática*. Dissertação apresentada à Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas [UNICAMP] para obtenção do grau de Mestre. Campinas, SP.
- Grando, R. C. (2000). *O Conhecimento Matemático e o Uso de Jogos na Sala de aula de Matemática*. Tese apresentada à Faculdade de Educação da UNICAMP, para obtenção do grau de Doutor em Educação Matemática, Campinas. SP.
- Grando, R. C. (2004). *O jogo e a matemática no contexto da sala de aula*. São Paulo: Paulus.
- Huizinga, J. (2010). *Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura*. (J. P. Monteiro: Trad., 6ª ed.). São Paulo: Perspectiva.
- Instituto Anísio Teixeira [INEP] (2007). *Médias de desempenho do SAEB/2005 em perspectiva comparada*. Brasília: Ministério da Educação e Cultura.
- Jacomeli, M. R. M. (2007). *PCNs e temas transversais: análise histórica das políticas educacionais brasileira*. São Paulo: Alínea.
- Jesus, M. A. S. (1999). *Jogos na Educação Matemática: Análise de uma Proposta para 5ª Série do Ensino Fundamental*. Dissertação apresentada à Universidade de Campinas para obtenção do grau de Mestre em Educação, Campinas, São Paulo.
- Kamii, C., & Devries, R. (1991). *Jogos em grupo na educação infantil: implicações na teoria de Piaget*. (M. C. D. Carrasqueira: Trad.). São Paulo: Trajetória Cultural.
- Kishimoto, T. M. (1994). *O jogo e a educação infantil*. São Paulo: Pioneira.
- Kishimoto, T. M. (2002). Escolarização e brincadeira na educação infantil. In: Kishimoto, T. M. (Org.). *O jogo e a educação infantil*. (pp. 19-32). São Paulo: Pioneira.
- Kishimoto, T. M. (2005). *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. (8ª ed.). São Paulo: Cortez.

- Lara, I. C. M. (2003). *Jogando com a Matemática de 5ª a 8ª série*. São Paulo: Rêspel.
- Leão, D. S. S. (2009). *Recuperação da aprendizagem na disciplina matemática mediante jogos: experiência com alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública cearense*. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará para a obtenção do grau de Mestre em Educação Brasileira, Fortaleza/CE.
- Libâneo, J. C., Oliveira, J. F., & Toschi, M. S. (2009). *Educação Escolar: política, estrutura e organização*. (7ª ed.). São Paulo: Cortez.
- Lorenzato, S. (2006). *Para aprender Matemática*. Campinas, SP: Autores Associados.
- Lüdke, M., & André M. E. D. A. (1986). *Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.
- Macedo, L. (1994). *Ensaio Construtivistas*. São Paulo: Casa de Psicólogo.
- Macedo, L., Petty, A. L. S., & Passos, N. C. (2005). *Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar*. Porto Alegre: Artmed.
- Machado, N. J. et al. (1990). *Jogos no ensino da matemática*. (Cadernos de Prática de Ensino, n. 1, série Matemática). São Paulo: USP.
- Marconi, M. de A., & Lakatos, E. M. (2009). *Fundamentos de Metodologia Científica*. (6ª ed., 7ª reimp.). São Paulo: Atlas.
- Micotti, M. C. de O. (1999). O ensino e as propostas pedagógicas. In: Bicudo, M.A.G. (Org.). *Pesquisa em educação matemática: concepções & perspectivas* (pp. 13-43). São Paulo: Editora UNESP.
- Ministério da Educação e Cultura [MEC]. (1997). *PCNs: Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnológica.
- Ministério da Educação e Cultura [MEC]. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental*. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental.
- Ministério da Educação e Cultura [MEC]. (1999). *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias*. Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnológica.
- Monteiro, M. A. G. (2006). *Aprendizagem Matemática através da resolução de problemas*. Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Ciências da Natureza e suas Tecnologias com ênfase em Matemática da Universidade Potiguar (UNP) para a obtenção do título de especialista.
- Morin, E. (2004). *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. (9ª ed.). São Paulo: Cortez.
- Moreno, I. C. (2001). *Educar em valores*. São Paulo: Paulinas.

- Moura, M. O. (1991). *O jogo e a construção do conhecimento matemático. O Jogo e a Construção do Conhecimento na Pré-escola*. (Vol. 10, Séries Idéias-FDE, pp. 45-53), São Paulo.
- Moura, M. O. (1992). *A construção do signo numérico em situação de ensino*. Tese apresentada à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo para obtenção do grau de Mestre em Educação, São Paulo.
- Moura, M. O. (1994). A séria busca no jogo: Do lúdico na Matemática. *A Educação Matemática em Revista*. 2(3), pp. 17-24.
- Moura, M. O. (1995). Formação do profissional de Educação Matemática. *Temas e Debates*, 8(7), 13-17. São Paulo: SBEM.
- Moura, M. O. (1996). *A séria busca no jogo: do lúdico na Matemática. Jogo, brincadeira e a educação*. São Paulo: Cortez.
- Moysés, L.(1997). *Aplicações de Vygotsky à Educação Matemática*. (3ª ed.). Campinas, SP: Papirus.
- Nóvoa, A. (2004, 16 de Fevereiro). Novas disposições dos professores - A escola como lugar da formação. *Correio da Educação*, 47, pp. 1-6.
- Pais, L. C. (2001). *Didática da Matemática: uma análise da influência francesa*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Perez, G. (1995). Competência e compromisso na formação do professor de Matemática. *Temas e Debates* 8(7), 27-31. São Paulo: SBEM.
- Perrenoud, P. (1999). *A avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas*. Porto Alegre: Artmed.
- Perrenoud, P. (2000). *10 novas competências para ensinar*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul.
- Petty, A. L. S., & Passos, N. C. (1996). Algumas reflexões sobre jogos de regras. In: Sisto, F.F. (Org.). *Atuação psicológica e aprendizagem escolar* (pp. 17-31). Campinas: Papirus.
- Piaget, J. (1975). *Psicologia e epistemologia: por uma teoria do conhecimento*. (A. Cretella: Trad.) Rio de Janeiro: Forense Universitária.
- Piaget, J. (1978). *A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação*. (A. Cabral & C. Oiticica: Trad., 3ª ed.) Rio de Janeiro: Zahar.
- Piaget, J. & e Inhelder, B. (1973). *Memory and intelligence*. Nova York: Basic Books.
- Pinto, N. B. (2002). Planejamento e gestão de estratégias de trabalho com a matemática. In: Eyng, A. M. (Org.). *Planejamento e gestão educacional numa perspectiva sistêmica*. (pp. 57-73). Curitiba: Champagnat.

- Ponte, J. P. (1992). Concepções dos professores de matemática e processos de formação. In: Brown, M., Fernandes, D., Matos, J. F., & Ponte, J. P.(Org.) *Educação Matemática: Temas de Investigação* (pp.185-239). Lisboa: Instituto de Inovação Educacional/Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.
- Rabelo, E. H., & Lorenzato, S. A. (1994). Ensino da Matemática: reflexões para uma aprendizagem significativa. *Revista Zetetiké*, 2(2), 37-46.
- Richardson, R. J. (Org.) (2003). *Pesquisa-Ação: princípios e métodos*. João Pessoa: Editora Universitária.
- Rizzo, G. (1996). *Jogos inteligentes: a construção do raciocínio na Escola Natural*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Rodrigues, A., Assmar, E. M. L., & Jablonski, B. (1999). *Psicologia Social*. (18ª ed. reform.) Petrópolis, RJ: Editora Vozes.
- Saviani, D. (1994). *Educação: do sendo comum à consciência filosófica*. São Paulo: Cortez.
- Silva, A. C. (2009). *Reflexão sobre a Matemática e seu processo de ensino aprendizagem: implicações na (re) elaboração de concepções e práticas de professores*. Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação do Centro de Educação da Universidade Federal da Paraíba (PPGE/UFPB) para a obtenção do grau de Doutor em Educação, orientada pela Profa. Dra. Rogéria Gaudêncio do Rego, João Pessoa- PB.
- Sobral, C. R. O. (2010). *Motivação e aprendizagem: um estudo centrado em alunos do 5º ano do ensino fundamental em duas escolas públicas de Sergipe (2008-2009)*. Dissertação apresentada ao Instituto de Ciências da Educação da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias Instituto de Ciências da Educação para obtenção do grau de Mestre em Educação, Lisboa.
- Sousa, O. C. (2005). Aprender e ensinar: significados e mediações. In: Teodoro, A., Vasconcelos, M. L., et al. *Ensinar e aprender no ensino superior: por uma epistemologia da curiosidade na formação universitária*. (2ª ed., pp. 35-36) São Paulo: Editora Mackenzie; Cortez.
- Souza, D. da S. (2009). *A relação com o saber: Professores de Matemática e Práticas Educativas no Ensino Médio*. Dissertação apresentada à Universidade Federal de Sergipe para obtenção do grau de Mestre, São Cristóvão /SE.
- Souza, M. T. C. C. (1996). Intervenção psicopedagógica: como e o que planejar? In: Sisto, F. F. *Atuação psicopedagógica e aprendizagem escolar* (pp. 113-126). Petrópolis: Vozes.
- Teodoro, A. (2003). *Globalização e educação: políticas educacionais e novos modos de governação*. Porto: Edições Afrontamento.
- Thiollent, M. (1998). *Metodologia da pesquisa - ação*. (8ª ed.). São Paulo: Cortez.
- Vygotsky, L. S. (1979). *Pensamento e Linguagem*. Lisboa: Edições Antídoto.

Vygotsky, L. S. (1984). *A formação Social da Mente*. (J Cipolla, L.S. Menna Barreto & S. C. Afeche: Trad.) São Paulo. Martins Fontes.

Vygotsky, L. S.(1991). *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.

Watanabe, R. (2004). Uma lenda: torre de Hanói. In: Hellmeister, A. C. P. *Explorando o Ensino da Matemática: atividades*. (Vol.2.). Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica.

APÊNDICES

APÊNDICE I- AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA



INSTITUTO FEDERAL
SERGIPE
Campus Aracaju

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SERGIPE

Ilmo. Sr. Diretor Geral do Campus Aracaju

José Milton Canuto dos Santos, professor de Matemática desta Instituição de Ensino, vem mui respeitosamente requerer a Vossa Senhoria autorização para aplicar a metodologia da dissertação do curso de mestrado em Ciências da Educação, pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, com o tema de investigação – Educação Matemática: A contribuição dos jogos matemáticos na prática do ensino e da aprendizagem da Matemática no ensino médio. O desenvolvimento da metodologia será aplicado junto aos alunos do 3º. ano do Curso Integrado de Eletrotécnica do Instituto Federal de Sergipe – IFS, Campus Aracaju, através de um questionário.

Todo o processo de coleta de dados deve se realizar em um prazo máximo de 30 dias.

Nestes termos, pede deferimento,

Aracaju, 15 de julho de 2011.

José Milton Canuto dos Santos
Requerente

Ao Sr. Fernandes Barbosa Monteiro
Diretor Geral do Campus Aracaju

APÊNDICE II- TERMO DE ESCLARECIMENTO AO ALUNO



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SERGIPE MESTRADO EM CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO

Caro(a) aluno(a),

Solicito a sua colaboração quanto à investigação de pesquisa intitulada: **Educação Matemática: A contribuição dos jogos matemáticos na prática do ensino e da aprendizagem da Matemática no ensino médio**. Para tal, o sujeito da pesquisa contribuirá também respondendo a um questionário, que objetiva investigar até que ponto os jogos matemáticos interferem na prática do ensino e da aprendizagem da Matemática do 3º. ano do ensino médio integrado ao curso de Eletrotécnica do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Sergipe – IFS – Campus Aracaju/SE – Brasil.

Peço-lhe que, ao responder essas questões propostas que ajudarão nessa investigação, procure seguir os critérios abordados:

- 1- procure ler cada questão de maneira atenciosa;
2. procure responder a todas as questões;
3. as respostas para as questões abertas também são de grande valia. Portanto, responda com base na experiência que vivenciou durante a aplicação do jogo matemático;
4. se não conseguir entender alguma questão, tire suas dúvidas com o aplicador.

Os dados coletados farão parte exclusivamente desse projeto de pesquisa, garantindo sigilo total das respostas dadas.

Agradeço desde já a sua contribuição para a realização dessa pesquisa, deixando ao mesmo tempo meu carinho, apreço e a minha disposição para quaisquer esclarecimentos.

APÊNDICE III- QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS



INSTITUTO FEDERAL
SERGIPE
Campus Aracaju

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SERGIPE

OBJETIVO DA PESQUISA

O objetivo do presente estudo foi investigar até que ponto os jogos matemáticos interferiram na contribuição da prática do ensino e da aprendizagem da Matemática do 3º ano do ensino médio integrado ao Curso de Eletrotécnica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe - Campus Aracaju/SE – Brasil.

Dados Pessoais:

Nome: _____

Sexo: Masculino () Feminino () Idade: _____ Série/Turma: _____

Responda as seguintes questões referentes ao Jogo aplicado na intervenção de ensino:

1. Considerando o jogo “Dominó Reta” utilizado para verificar a relação pertinência entre ponto e reta, você acredita que para a estimulação de sua aprendizagem ele foi:
 - a) Nada importante
 - b) Pouco importante
 - c) Mais ou Menos importante
 - d) Importante
 - e) Muito importante
2. Em sua opinião, as relações de solidariedade entre os alunos durante o desenvolvimento do jogo, foram:
 - a) Nada importante
 - b) Pouco importante
 - c) Mais ou Menos importante
 - d) Importante
 - e) Muito importante
3. Para acompanhar o desenvolvimento do jogo, o planejamento estratégico idealizado pela equipe da qual você fez parte, foi:
 - a) Nada importante
 - b) Pouco importante

- c) Mais ou Menos importante
- d) Importante
- e) Muito importante

4. A articulação entre o conteúdo (Ponto e Reta) e o “Jogo” utilizado, foi:

- a) Nada importante
- b) Pouco importante
- c) Mais ou Menos importante
- d) Importante
- e) Muito importante

5. Para o favorecimento do sincronismo pedagógico entre professor e aluno, você observou que, durante a aplicação do jogo, essa relação foi:

- a) Nada importante
- b) Pouco importante
- c) Mais ou Menos importante
- d) Importante
- e) Muito importante

6. Como você considera a aplicação do pré-teste e pós-teste como indicativos de sua aprendizagem na área trabalhada pelo jogo?

- a) Nada importante
- b) Pouco importante
- c) Mais ou Menos importante
- d) Importante
- e) Muito importante

7. Houve dificuldade em algum aspecto durante o desenvolvimento do jogo? Por quê?

8. Qual é a sua opinião quanto ao papel pedagógico do jogo aplicado? Por quê?

APÊNDICE IV- DIAGNÓSTICO AVALIATIVO – PRÉ-TESTE



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SERGIPE

DISCIPLINA: M A T E M Á T I C A

PROFESSOR: JOSÉ MILTON CANUTO DOS SANTOS

ALUNO(A): **TURMA:**

CURSO: **DATA:**/...../.....

ASSUNTO: Geometria Analítica – Pontos e Equação Geral da Reta

Valor de cada questão: 1ª.... 3,0 2ª.... 3,5 3ª.... 3,5 **NOTA:**

Q U E S T Õ E S

01) De acordo com o intervalo $-6 \leq x \leq 6$, com $x \in \mathbb{Z}$ e $y \in \mathbb{Z}$, determine os pontos de cada reta representada pelas equações abaixo:

a) $r: \frac{2}{3}x - \frac{1}{2}y - 1 = 0$

b) $s: y + 6 = 0$

c) $t: 6y + 12 - 3x = 0$

02) Seja o produto cartesiano $A \times B = \{(4, -5); (4, -1); (0, -5); (0, -1)\}$. De acordo com esses pares ordenados do conjunto $A \times B$, quantas e quais são as equações das retas formadas por dois pontos desse conjunto?

03) Associe a 2ª coluna de acordo com a 1ª, utilizando para isso os pontos pertencentes as retas representadas pelas equações.

(1) $(-5, 0)$

() $r_1: \frac{3}{4}x + 5y + 7 = 0$

(2) $(1, -4)$

() $r_2: 3x + 8y + 15 = 0$

(3) $(4, -2)$

() $r_3: \frac{5}{7}x - \frac{10}{9}y = 0$

(4) $(4, -6)$

() $r_4: 6x - 7y + 30 = 0$

(5) $(0, 0)$

() $r_5: 2y + 3 + 5x = 0$

() $r_6: -11x + 2y + 56 = 0$

() $r_7: 2x + y - 6 = 0$

APÊNDICE V- DIAGNÓSTICO AVALIATIVO – PÓS-TESTE



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SERGIPE

DISCIPLINA: M A T E M Á T I C A

PROFESSOR: JOSÉ MILTON CANUTO DOS SANTOS

ALUNO (A): **TURMA:**.....

CURSO: **DATA:** ____/____/____

ASSUNTO: Geometria Analítica – Pontos e Equação Geral da Reta

Valor de cada questão: 1ª... 3,5 2ª... 3,5 3ª... 3,0 **NOTA:** _____

QUESTÕES

01) Seja o produto cartesiano $A \times B = \{(4, -5); (4, -1); (0, -5); (0, -1)\}$. De acordo com esses pares ordenados do conjunto $A \times B$, quantas e quais são as equações das retas formadas por dois pontos desse conjunto?

02) Associe a 2ª coluna de acordo com a 1ª, utilizando para isso os pontos pertencentes as retas representadas pelas equações.

(1) $(-5, 0)$

() $r_1: \frac{3}{4}x + 5y + 7 = 0$

(2) $(1, -4)$

() $r_2: 3x + 8y + 15 = 0$

(3) $(4, -2)$

() $r_3: \frac{5}{7}x - \frac{10}{9}y = 0$

(4) $(4, -6)$

() $r_4: 6x - 7y + 30 = 0$

(5) $(0, 0)$

() $r_5: 2y + 3 + 5x = 0$

() $r_6: -11x + 2y + 56 = 0$

() $r_7: 2x + y - 6 = 0$

03) De acordo com o intervalo $-6 \leq x \leq 6$, com $x \in \mathbb{Z}$ e $y \in \mathbb{Z}$, determine os pontos de cada reta representada pelas equações abaixo:

a) $r: \frac{2}{3}x - \frac{1}{2}y - 1 = 0$

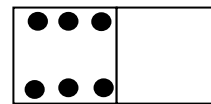
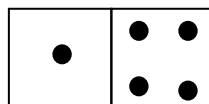
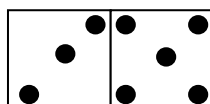
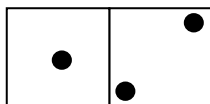
b) $s: y + 6 = 0$

c) $t: 6y + 12 - 3x = 0$

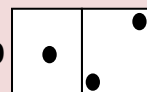
APÊNDICE VI

TABELA PARA CONSULTA DOS PONTOS		
EQUAÇÕES GERAIS DAS RETAS		
RETA1	$\frac{2}{3}x - \frac{1}{2}y - 1 = 0$	(-3, -6); (3, 2); (6, 6); (0, -2)
RETA2	$y - 12 + 3x = 0$	(2, 6); (3, 3); (4, 0); (5, -3); (6, -6)
RETA3	$20 - 5x + 5y = 0$	(0, -4); (1, -3); (2, -2); (3, -1); (4, 0); (5, 1); (6, 2); (-1, -5); (-2, -6)
RETA4	$x - y = 0$	(0, 0); (1, 1); (2, 2); (3, 3); (4, 4); (5, 5); (6, 6); (-1, -1); (-2, -2); (-3, -3); (-4, -4); (-5, -5); (-6, -6)
RETA5	$y + 6 = 0$	(-6, -6); (-5, -6); (-4, -6); (-3, -6); (-2, -6); (-1, -6); (0, -6); (1, -6); (2, -6); (3, -6); (4, -6); (5, -6); (-6, -6)
RETA6	$\frac{1}{2}x + \frac{1}{3}y = 0$	(0, 0); (2, -3); (4, -6); (-2, 3); (-4, 6)
RETA7	$6y - 3x + 12 = 0$	(0, -2); (2, -1); (4, 0); (6, 1); (-2, -3); (-4, -4); (-6, -5)
RETA8	$-2x - 7 - 3y = 0$	(1, -3); (4, -5); (-2, -1); (-5, 1)
RETA9	$x + 5 = 0$	(-5, -6); (-5, -5); (-5, -4); (-5, -3); (-5, -2); (-5, -1); (-5, 0); (-5, 1); (-5, 2); (-5, 3); (-5, 4); (-5, 5); (-5, 6)
RETA 10	$-11x + 2y + 56 = 0$	(4, -6); (6, 5)
RETA 11	$6x - 7y + 30 = 0$	(2, 6); (-5, 0)
RETA 12	$2x + y - 6 = 0$	(0, 6); (1, 4); (2, 2); (3, 0); (4, -2); (5, -4); (6, -6)
RETA 13	$\frac{2}{5}x + 1 + y = 0$	(0, -1); (5, -3); (-5, 1)
RETA 14	$y + 3 + 2x = 0$	(0, -3); (1, -5); (-1, -1); (-2, 1); (-3, 3); (-4, 5)
RETA 15	$3x + 3y - 6 = 0$	(0, 2); (1, 1); (2, 0); (3, -1); (4, -2); (5, -3); (6, -4); (-1, 3); (-2, 4); (-3, 5); (-4, 6)
RETA 16	$2y + 3 + 5x = 0$	(-3, 6); (-1, 1); (1, -4)

APÊNDICE VII- PEDRAS PRÉ-DETERMINADAS PELO JOGO DOMINÓ RETA PARA REALIZAÇÃO DA QUESTÃO DESAFIO



PONTOS CONSTRUÍDOS A PARTIR DOS PONTOS DA PEDRA DO DOMINÓ

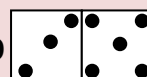


A (1, 2); B(1, -2); C(-1, 2); D(-1, -2); E(2, 1); F(2, -1); G(-2, 1); H(-2, -1)

EQUAÇÕES DAS RETAS GERADAS A PARTIR DOS PONTOS CONSTRUÍDOS

$\overrightarrow{AB} : x - 1 = 0$	$\overrightarrow{BC} : 2x + y = 0$	$\overrightarrow{CE} : x + 3y - 5 = 0$	$\overrightarrow{DH} : x + y + 3 = 0$
$\overrightarrow{AC} : y - 2 = 0$	$\overrightarrow{BD} : y + 2 = 0$	$\overrightarrow{CF} : x + y - 1 = 0$	$\overrightarrow{EF} : x - 2 = 0$
$\overrightarrow{AD} : 2x - y = 0$	$\overrightarrow{BE} : 3x - y - 5 = 0$	$\overrightarrow{CG} : x - y + 3 = 0$	$\overrightarrow{EG} : y - 1 = 0$
$\overrightarrow{AE} : x + y - 3 = 0$	$\overrightarrow{BF} : x - y - 3 = 0$	$\overrightarrow{CH} : 3x - y + 5 = 0$	$\overrightarrow{EH} : x - 2y = 0$
$\overrightarrow{AF} : 3x + y - 5 = 0$	$\overrightarrow{BG} : x + y + 1 = 0$	$\overrightarrow{DE} : x - y - 1 = 0$	$\overrightarrow{FG} : x + 2y = 0$
$\overrightarrow{AG} : x - 3y + 5 = 0$	$\overrightarrow{BH} : x + 3y + 5 = 0$	$\overrightarrow{DF} : x - 3y - 5 = 0$	$\overrightarrow{FH} : y + 1 = 0$
$\overrightarrow{AH} : x - y + 1 = 0$	$\overrightarrow{CD} : x + 1 = 0$	$\overrightarrow{DG} : 3x + y + 5 = 0$	$\overrightarrow{GH} : x + 2 = 0$
TOTAL DE EQUAÇÕES CONSTRUÍDAS: 28			

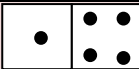
PONTOS CONSTRUÍDOS A PARTIR DOS PONTOS DA PEDRA DO DOMINÓ

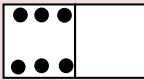


A(3, 5); B(3, -5); C(-3, 5); D(-3, -5); E(5, 3); F(5, -3); G(-5, 3); H(-5, -3)

EQUAÇÕES DAS RETAS GERADAS A PARTIR DOS PONTOS CONSTRUÍDOS

$\overrightarrow{AB} : x - 3 = 0$	$\overrightarrow{BC} : 5x + 3y = 0$	$\overrightarrow{CE} : x + 5y - 17 = 0$	$\overrightarrow{DH} : x + y + 8 = 0$
$\overrightarrow{AC} : y - 5 = 0$	$\overrightarrow{BD} : y + 5 = 0$	$\overrightarrow{CF} : x + y - 2 = 0$	$\overrightarrow{EF} : x - 5 = 0$
$\overrightarrow{AD} : 5x - 3y = 0$	$\overrightarrow{BE} : 4x - y - 17 = 0$	$\overrightarrow{CG} : x - y + 8 = 0$	$\overrightarrow{EG} : y - 3 = 0$
$\overrightarrow{AE} : x + y - 8 = 0$	$\overrightarrow{BF} : x - y - 8 = 0$	$\overrightarrow{CH} : 4x - y + 17 = 0$	$\overrightarrow{EH} : 3x - 5y = 0$
$\overrightarrow{AF} : 4x + y - 17 = 0$	$\overrightarrow{BG} : x + y + 2 = 0$	$\overrightarrow{DE} : x - y - 2 = 0$	$\overrightarrow{FG} : 3x + 5y = 0$
$\overrightarrow{AG} : x - 4y + 17 = 0$	$\overrightarrow{BH} : x + 4y + 17 = 0$	$\overrightarrow{DF} : x - 4y - 17 = 0$	$\overrightarrow{FH} : y + 1 = 0$
$\overrightarrow{AH} : x - y + 2 = 0$	$\overrightarrow{CD} : x + 3 = 0$	$\overrightarrow{DG} : 4x + y + 17 = 0$	$\overrightarrow{GH} : x + 5 = 0$
TOTAL DE EQUAÇÕES CONSTRUÍDAS: 28			

PONTOS CONSTRUÍDOS A PARTIR DOS PONTOS DA PEDRA DO DOMINÓ			
			
A (1, 4); B(1, -4); C(-1, 4); D(-1, -4); E(4, 1); F(4, -1); G(-4, 1); H(-4, -1)			
EQUAÇÕES DAS RETAS GERADAS A PARTIR DOS PONTOS CONSTRUÍDOS			
$\overrightarrow{AB} : x - 1 = 0$	$\overrightarrow{BC} : 4x + y = 0$	$\overrightarrow{CE} : 3x + 5y - 17 = 0$	$\overrightarrow{DH} : x + y + 5 = 0$
$\overrightarrow{AC} : y - 4 = 0$	$\overrightarrow{BD} : y + 4 = 0$	$\overrightarrow{CF} : x + y - 3 = 0$	$\overrightarrow{EF} : x - 4 = 0$
$\overrightarrow{AD} : 4x - y = 0$	$\overrightarrow{BE} : 5x - 3y - 17 = 0$	$\overrightarrow{CG} : x - y + 5 = 0$	$\overrightarrow{EG} : y - 1 = 0$
$\overrightarrow{AE} : x + y - 5 = 0$	$\overrightarrow{BF} : x - y - 5 = 0$	$\overrightarrow{CH} : 5x - 3y + 17 = 0$	$\overrightarrow{EH} : x - 4y = 0$
$\overrightarrow{AF} : 5x + 3y - 17 = 0$	$\overrightarrow{BG} : x + y + 3 = 0$	$\overrightarrow{DE} : x - y - 3 = 0$	$\overrightarrow{FG} : x + 4y = 0$
$\overrightarrow{AG} : 3x - 5y + 17 = 0$	$\overrightarrow{BH} : 3x + 5y + 17 = 0$	$\overrightarrow{DF} : 3x - 5y - 17 = 0$	$\overrightarrow{FH} : y + 1 = 0$
$\overrightarrow{AH} : x - y + 3 = 0$	$\overrightarrow{CD} : x + 1 = 0$	$\overrightarrow{DG} : 5x + 3y + 17 = 0$	$\overrightarrow{GH} : x + 4 = 0$
TOTAL DE EQUAÇÕES CONSTRUÍDAS: 28			

PONTOS CONSTRUÍDOS A PARTIR DOS PONTOS DA PEDRA DO DOMINÓ			
			
A (6, 0); B(-6, 0); C(0, 6); D(0, -6)			
EQUAÇÕES DAS RETAS GERADAS A PARTIR DOS PONTOS CONSTRUÍDOS			
$\overrightarrow{AB} : y = 0$	$\overrightarrow{AD} : x - y - 6 = 0$	$\overrightarrow{BD} : x + y + 6 = 0$	$\overrightarrow{CD} : x = 0$
$\overrightarrow{AC} : x + y - 6 = 0$	$\overrightarrow{BC} : x - y + 6 = 0$	-----	-----
TOTAL DE EQUAÇÕES CONSTRUÍDAS: 06			

APÊNDICE VIII- DIÁRIO DE BORDO



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA TECNOLÓGICA DE
SERGIPE**

DIÁRIO DE BORDO

J U N H O

2011

APLICAÇÃO DA TÉCNICA DE OBSERVAÇÃO

INTERVENÇÃO DE ENSINO

NOME DO JOGO: D O M I N Ó R E T A

DATA: ____/____/____

TURMA: _____

TOTAL DE ALUNOS PRESENTES: _____

HORÁRIO DA OBSERVAÇÃO: Início: _____

Término: _____

TEMPO QUE LEVOU A OBSERVAÇÃO: _____

NOME DO PROFESSOR OBSERVADOR: _____

FORMAÇÃO DO PROFESSOR OBSERVADOR: _____

PROFISSÃO DO PROFESSOR OBSERVADOR: _____

TEMPO DE SERVIÇO DO OBSERVADOR: _____

LOCAL DE TRABALHO DO OBSERVADOR: _____

ANEXOS

ANEXO 1 – Registro Fotográfico das atividades

FOTO 1 – Momento em que as pedras estavam sendo colocadas no tabuleiro do Dominó Reta



FOTO 2 – Tabuleiro com as equações das retas e as pedras do dominó convencional



FOTO 3 – Momento da formação dos grupos



FOTO 4 – Momento da participação do aluno escolhendo uma pedra do dominó convencional para que os grupos pudessem começar a construção dos pontos ordenados



FOTO 5– Solucionando o problema gerado pelo jogo



FOTO 6 - Momento em que aluna escolhe uma pedra do dominó convencional para serem realizados os cálculos



FOTO 7 – Participação na resolução do problema.



FOTO 8 - Aluno interagindo com outro grupo mostrando a pedra do dominó convencional



FOTO 9 –Grupo de alunos comemorando sua participação no momento lúdico com o jogo Dominó Reta



FOTO 10 – Momento de alegria dos grupos experimentais



FOTO 11 – Encerrando as intervenções de ensino



FOTO 12 -Equipe de professores convidados



FOTO 13—Alunos respondendo os questionários sobre a intervenção de ensino

