



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

FRANCISCO RICARDO NOGUEIRA DE VASCONCELOS

O JOGO COMO RECURSO PEDAGÓGICO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES
DE MATEMÁTICA

FORTALEZA
2011

FRANCISCO RICARDO NOGUEIRA DE VASCONCELOS

O JOGO COMO RECURSO PEDAGÓGICO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE
MATEMÁTICA

Dissertação submetida à coordenação do curso de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: Ensino de Matemática

Orientadora: Prof. Dra. Ivoneide Pinheiro de Lima

FORTALEZA
2011

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca do Curso de Matemática

-
- V447j Vasconcelos, Francisco Ricardo Nogueira
O jogo como recurso pedagógico na formação de professores de Matemática /
Francisco Ricardo Nogueira de Vasconcelos - 2011.
143f. ; il. color. enc. ;30 cm.
- Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências,
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, Fortaleza, 2011.
Área de Concentração: Ensino de Matemática.
Inclui CD- ROM
Orientação: Prof. Dra. Ivoneide Pinheiro de Lima.
1. Matemática – estudo e ensino. 2. Jogos no ensino de matemática. I. Título.

FRANCISCO RICARDO NOGUEIRA DE VASCONCELOS

O JOGO COMO RECURSO PEDAGÓGICO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE
MATEMÁTICA

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: Matemática.

Aprovada em: ____/____/____ .

BANCA EXAMINADORA

Profª. Dra. Ivoneide Pinheiro de Lima (Orientador(a))
Universidade Estadual do Ceará – UECE

Prof. Dr. Francisco Gêvane Muniz Cunha
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE

Prof. Dr. Jorge Carvalho Brandão
Universidade Federal do Ceará – UFC

A Deus, mestre dos mestres, pois sem a permissão dele nada disso seria possível.

Aos meus queridos pais Plínio de Vasconcelos e Maxima Nogueira de Vasconcelos, alicerces da minha formação humana.

À minha esposa Nirlange Pessoa de Queiroz e a minha filha Ana Lara de Queiroz Vasconcelos, minhas fontes de paciência e anjos que iluminam a minha vida.

À professora Dra. Ivoneide Pinheiro de Lima, pois desde o dia em que aceitou carinhosamente o meu convite de orientação para essa dissertação, apesar de suas inúmeras obrigações sempre me atendeu com atenção, presteza e cordialidade, me incentivando a crescer profissionalmente.

Aos docentes do Curso de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA) da Universidade Federal do Ceará (UFC) pela dedicação prestada aos discentes e ao curso, buscando sempre dar o melhor de si para o

bem do progresso Científico do Estado do Ceará e do Brasil.

Aos meus companheiros de turma pelo apoio dado nos momentos de alegrias e tristezas, estando sempre dispostos a colaborar.

Aos alunos do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Ceará (UECE) por apoiar e acreditar nesse trabalho de pesquisa, participando efetivamente de todos os encontros do minicurso e colaborar, gerando os dados que fundamentaram essa dissertação.

À professora Dra. Maria Goretti, coordenadora do ENCIMA, por nos apoiar e incentivar nessa caminhada, e acima de tudo, pela coragem de enfrentar o desafio de gerir esse mestrado.

Aos professores Dr. Jorge Brandão e Dr. Gevane Muniz, por me apoiarem e incentivarem para o progresso desse trabalho.

À coordenação do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Ceará (UECE) por apoiar e acreditar nesse trabalho, certificando os participantes e dando o apoio logístico necessário para a realização da pesquisa.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por me conceder a vida e me permitir ser a pessoa que hoje sou e, ainda, por me fazer capaz de enfrentar as dificuldades com força, coragem e amor no coração.

Aos meus familiares e amigos por sempre estarem ao meu lado em todos os momentos, me incentivando e torcendo pelo meu sucesso.

À Professora Dra. Ivoneide Pinheiro de Lima, pela atenção e paciência dispensadas a este trabalho, pois mesmo diante de todas as suas obrigações sempre me atendeu com muita presteza e sensatez, nos momentos de dificuldades.

Aos professores Dr. Jorge Brandão e Dr. Gêvane Muniz, por incentivarem e colaborarem com a construção desse trabalho investigativo.

Ao Coordenador do curso de Licenciatura em Matemática pelo apoio prestado a mais um trabalho desenvolvido, visando o progresso da Ciência e Educação do Estado do Ceará.

Ao Mestrando Professor Rodrigo Lacerda por acreditar e colaborar para o desenvolvimento desse processo investigativo.

“Não há homens mais inteligentes do que aqueles que são capazes de inventar jogos. É aí que seu espírito se manifesta mais livremente. Seria desejável que existisse um curso inteiro de jogos tratados matematicamente.”

(Leibniz)

RESUMO

O uso dos jogos matemáticos possibilita aos alunos um ambiente favorável à constituição e reelaboração da aprendizagem, ajudando no desenvolvimento de estruturas cognitivas que capacitem à generalização das informações conceituais e coloque, acima de tudo, o professor como mediador no processo de organização e elaboração das ideias matemáticas. O presente estudo tem como objetivo principal investigar se o curso de licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Ceará está preparando os futuros professores para o uso de jogos nas aulas de matemática. Para coleta de dados foi feito um estudo da matriz curricular e do projeto político pedagógico do curso, bem como a realização de um minicurso para utilização dos jogos matemáticos destinado a 23 alunos. Os instrumentos utilizados foram três questionários, além da observação, filmagem e registro fotográfico. Os resultados mostram que o curso de Licenciatura não prepara de forma adequada o futuro professor de matemática para a inclusão de jogos em sala de aula; o minicurso e os jogos aplicados tiveram um bom nível de aceitação por parte dos participantes. As considerações finais ressaltam que o uso de jogos matemáticos não deve ser concebido como o fim, mas como meio de se promover uma aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Jogos. Aprendizagem Significativa.

ABSTRACT

The use of mathematics games enables students to be in a proper environment for building and re-elaborating learning, so helping out their development of cognitive structures to enable them to generalize conceptual information and turning, above all, the teacher a mediator of the process of organization and elaboration of mathematical ideas. This research has as main objective to investigate if the Mathematics Teacher Formation Course at Universidade Estadual do Ceará is preparing its undergraduate students, prospective teachers, to the use of games in regular math classes. To collect data we carried out a study of the course syllabus matrix and the political pedagogical project, as well as a minicourse on how to use mathematics games to 23 students. The tools used were three questionnaires, besides film footage and photographic recording. The outcomes show that the Teacher Formation Course does not prepare adequately its undergraduate students, prospective mathematics teachers, on the use of games in class; the minicourse and the games used had a good level of acceptance by the participants. Final considerations highlight that the use of mathematics games can not be taken as an aim itself but as a pathway to promote significant learning.

Key-words: Mathematics Teaching. Games. Significant Learning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Diagrama interpretativo dos escritores específicos do domínio afetivo em matemática.....	33
Figura 2 - Conexão entre as tendências e as redes cognitivas	37
Figura 3 - Mapa conceitual da aprendizagem significativa e linguagem	42
Figura 4 - Classificação da aprendizagem significativa	43
Figura 5 - Modelo da mapa conceitual	44
Figura 6 - A importância do jogo no ensino de matemática	46
Figura 7 - Tabuleiro e peças do jogo estrela mágica (soma 26)	63
Figura 8 - Mapa conceitual do jogo estrela mágica (soma 26)	64
Figura 9 - Tabuleiro e peças do jogo da velha triangular	64
Figura 10 - Mapa conceitual do jogo da velha triangular	65
Figura 11 - Tabuleiro e peças do jogo shisima	65
Figura 12 - Mapa conceitual do jogo shisima	66
Figura 13 - Tabuleiro e peças do jogo matix	66
Figura 14 - Mapa conceitual do jogo matix	67
Figura 15 - Tabuleiro e peças do jogo ziguezague	67
Figura 16 - Mapa conceitual do jogo ziguezague	68
Figura 17 - Tabuleiro e peças do jogo feche a caixa (multiplicação)	68
Figura 18 - Mapa conceitual do jogo feche a caixa (multiplicação)	69
Figura 19 - Tabuleiro e peças do jogo brincando com divisores	69
Figura 20 - Mapa conceitual do jogo brincando com divisores	70
Figura 21 - Tabuleiro e peças do jogo dominó das operações	70
Figura 22 - Mapa conceitual do jogo dominó das operações	71
Figura 23 - Tabuleiro e peças do jogo desafio das frações	71
Figura 24 - Mapa conceitual do jogo desafio das frações	72
Figura 25 - Tabueiro e peças do jogo pescaria das equações do 1º grau	72
Figura 26 - Mapa conceitual do jogo pescaria das equações do 1º grau	73
Figura 27 - Entrevista com aluno após o primeiro encontro (vídeo 01)	79
Figura 28 - Alunos respondendo ao questionário diagnóstico	82
Figura 29 - Alunos utilizando o jogo shisima	90
Figura 30 - Alunos utilizando o jogo matix	91
Figura 31 - Alunos utilizando o jogo brincando com divisores	93

Figura 32 - Alunos utilizando o jogo desafio das frações 94

LISTAS DE QUADROS

Quadro 1 - Jogos aplicados no minicurso	61
---	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Sexo dos alunos selecionados para o minicurso	83
Gráfico 2 - Atuação docente dos alunos selecionados	83
Gráfico 3 - Faixa etária dos alunos presentes no primeiro encontro	84
Gráfico 4 - Distribuição dos alunos por semestres	84
Gráfico 5 - Experiência com os jogos matemáticos antes do minicurso	85
Gráfico 6 - Alunos que já usaram jogos na licenciatura em Matemática	87
Gráfico 7 - Nível de aceitação do jogo estrela mágica (soma 26)	96
Gráfico 8 - Nível de aceitação do jogo da velha triangular	96
Gráfico 9 - Nível de aceitação do jogo shisima	97
Gráfico 10 - Nível de aceitação do jogo matix	97
Gráfico 11 - Nível de aceitação do jogo ziguezague	98
Gráfico 12 - Nível de aceitação do jogo feche a caixa (multiplicação)	98
Gráfico 13 - Nível de aceitação do jogo brincando com divisores	99
Gráfico 14 - Nível de aceitação do jogo dominó das operações	99
Gráfico 15 - Nível de aceitação do jogo desafio das frações	100
Gráfico 16 - Nível de aceitação do jogo pescaria das equações do 1º grau	100
Gráfico 17 - Atingiu o objetivo – jogo estrela mágica (soma 26)	102
Gráfico 18 - Atingiu o objetivo – jogo da velha triangular	103
Gráfico 19 - Atingiu o objetivo – jogo shisima	103
Gráfico 20 - Atingiu o objetivo – jogo matix... ..	104
Gráfico 21 - Atingiu o objetivo – jogo ziguezague	105
Gráfico 22 - Atingiu o objetivo – jogo feche a caixa	115
Gráfico 23 - Atingiu o objetivo – jogo brincando com divisores	106
Gráfico 24 - Atingiu o objetivo – jogo dominó das operações	107
Gráfico 25 - Atingiu o objetivo – jogo das frações	108
Gráfico 26 - Atingiu o objetivo – jogo pescaria das equações do 1º grau	109
Gráfico 27 - Atingiu o objetivo – todos os jogos	109
Gráfico 28 - Grau de importância do minicurso para a formação acadêmica	114
Gráfico 29 - Nível de satisfação dos alunos em relação ao minicurso	114

LISTAS DE ABREVEATURAS E SIGLAS

CCT	Centro de Ciências e Tecnologia
CNE	Conselho Nacional de Educação
ENCIMA	Ensino de Ciências e Matemática
ETFCE	Escola Técnica Federal do Ceará
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
EAMCE	Escola de Aprendizes-Marinheiros do Ceará
FACE	Faculdade Evolutivo
FFCC	Faculdade de Filosofia Ciências e Letras
FNFfi	Faculdade Nacional de Filosofia
GEEM	Grupo de Estudos de Educação Matemática
GEEMPA	Grupo de Estudos de Educação, Metodologia de Pesquisa e Ação
GEPEM	Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IFCE	Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LEM	Laboratório de Ensino de Matemática
OBMEP	Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Alunos
PUCRS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
PPP	Projeto Político Pedagógico
SBEM	Sociedade Brasileira de Educação Matemática
SAEB	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica
SPAECE	Sistema Permanente de Avaliação de Educação Básica do Ceará
UECE	Universidade Estadual do Ceará
UFC	Universidade Federal do Ceará
UAB	Universidade Aberta do Brasil
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 O JOGO COMO RECURSO PEDAGÓGICO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA	23
2.1 Os primeiros passos: por que a minha escolha para o “jogo ancorado ao ensino de Matemática”	23
2.2 A potencialidade do jogo no ensino de Matemática	26
2.3 A formação inicial do professor de Matemática em relação à indução do uso de jogos no ensino de Matemática	34
3 A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA FACE AO JOGO MATEMÁTICO.....	39
3.1 Um olhar para o jogo como elemento aglutinador no processo de Ensino de Matemática em face da teoria aprendizagem significativa	39
3.2 Mapas conceituais estratégia didática em face ao uso dos jogos	44
4 FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSOR DE MATEMÁTICA: MEMÓRIA E PERSPECTIVA	48
4.1 Formação de professores de Matemática: um pouco da sua história	48
4.2 Saberes necessários ao exercício docente	52
4.3 Desafios do professor de Matemática na contemporaneidade	55
5 O PERCURSO METODOLÓGICO	58
5.1 Caracterização do tipo de pesquisa empregada	58
5.2 O minicurso	61
5.3 Diferenciação dos jogos matemáticos utilizados no minicurso	62
5.4 O manual didático	73
5.5 Os instrumentos de pesquisa	74
5.5.1 <i>Questionário</i>	74
5.5.2 <i>Imagem de fotografia</i>	76
5.5.3 <i>Filmagem</i>	77
5.5.4 <i>Entrevista</i>	78
5.6 O curso de licenciatura em Matemática da UECE: o lócus da pesquisa	79
6 A INSERÇÃO DO JOGO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: O QUE DIZEM OS RESULTADOS	82

6.1 Perfil dos alunos pesquisados	82
6.2 Dinâmica do minicurso	92
6.3 Avaliação dos jogos matemáticos utilizados no minicurso	88
6.4 Avaliação do minicurso	113
6.5 Entrevista	117
7 CONCLUSÃO.....	119
REFERÊNCIAS.....	122
APÊNDICES	128
ANEXOS	141

1 INTRODUÇÃO

Estudos, debates e pesquisas em Matemática, no que concerne ao ensino básico, estão ultimamente balizados nos princípios norteadores dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que foram elaborados em 1997 (ensino fundamental menor), 1998 (ensino fundamental maior) e 1999 (ensino médio). Estes defendem que o seu ensino representa um dos principais vetores que apontam para a construção da cidadania, ajudando o aluno na transição do conhecimento espontâneo (cotidiano) para o conhecimento científico (acadêmico) e por este motivo deve estar ao alcance de todos.

A construção do fazer pedagógico da Matemática, ainda segundo os PCN, não deve estar voltado para uma visão acabada e definitiva das coisas, mais sim para uma relação consistente entre as observações do mundo real com as suas representações esquemáticas e figurativas, colimando coerentemente essas representações com os princípios e conceitos matemáticos, pois, as aprendizagens consistentes destes princípios estão intrinsecamente ligadas à compreensão dos significados (BRASIL, 1998).

Contudo, a realidade em que se encontra a educação brasileira em relação ao ensino de matemática não é nada animadora, tendo em vista o último resultado do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) publicado em 2010, em que o Brasil ocupou o 53º lugar em Leitura e Ciências e 57º em Matemática, em um ranking de 65 países.

Os resultados do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) denunciam que de 2007 a 2009 houve um crescimento na aprendizagem dos alunos brasileiros. A região do Nordeste foi a que mais cresceu, proporcionando um identificador de proficiência nessa área de conhecimento duas vezes maior que a região Sudeste. No estado do Ceará, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB¹) era 3,8 e passou para 4,4. Apesar desse crescimento na educação brasileira, ainda falta muito para o nosso país chegar ao patamar desejado.

Os dados do SAEB ainda evidenciam as deficiências em conhecimentos básicos dos alunos da Educação Básica, anunciando que os mesmos foram aprovados nos anos escolares posteriores sem adquirirem conhecimento satisfatório para uma boa formação. Isso significa

¹ Disponível em: <http://portalideb.inep.gov.br/>

que as crianças estão galgando níveis mais elevados de ensino, porém, sem o conhecimento compatível para esse estágio. Isso ocorre, provavelmente, devido ao tratamento pedagógico ainda muito presente nas salas de aulas atuais de Matemática, em que os conhecimentos estão sendo trabalhados de forma descontextualizada e por mera memorização, sem nenhuma ligação com a realidade cotidiana do estudante (LIMA, 2007).

Medidas emergenciais devem ser tomadas no que concerne especialmente à formação inicial e continuada dos professores de matemática, que serão ou são os principais responsáveis pela formação básica dos alunos na educação básica. É preciso buscar medidas para um efetivo progresso da realidade brasileira, apresentando caminhos e estratégias que revertam essa situação, colocando o sistema educacional brasileiro dentro dos padrões exigidos pelo século XXI.

Dessa maneira, melhorar a qualidade de ensino em Matemática nas escolas é crucial, pois se devem buscar formas de garantir a formação de cidadãos com competências e habilidades, conscientes do seu papel perante a sociedade, além de proporcionar caminhos mais elucidativos para a escolha consciente de uma carreira profissional promissora. Para isso, é preciso focar em uma ação docente que possa desenvolver as potencialidades cognitivas dos alunos. Para Freitas (2004, p. 18),

Melhorar a qualidade da Matemática ensinada nas escolas e na formação das crianças é a garantia de se ter cidadãos que consigam escolher e levar uma carreira de forma promissora e para isso é preciso focar em trabalhos que colaborem no desenvolvimento da capacidade cognitiva dos estudantes.

Sob esse foco, dentre as diferentes tendências apontadas pelos PCN para esse ensino, com o intuito de levar para sala de aula uma matemática dinâmica, viva e que trabalhe mais o raciocínio e a compreensão dos processos em detrimento a aplicação direta de fórmulas e regras, tem-se a inserção dos jogos matemáticos como um elemento aglutinador, de modo a tornar coerente a construção significativa do conhecimento matemático.

Os jogos quando bem aplicados em sala de aula favorecem um clima de euforia e cooperação entre os alunos, contribuindo de modo construtivo para o desenvolvimento do raciocínio lógico e dedutivo.

A justificativa da escolha por essa tendência decorre da nossa experiência como professor de matemática, em que observo que os alunos ficam entusiasmados com a inserção desse recurso pedagógico no âmbito da Matemática. As observações e pesquisas resultaram em um trabalho monográfico apresentado ao curso de especialização em Ensino de Matemática, em 2009, intitulado “Os jogos lógicos como facilitadores no ensino de Matemática no 6º ano do Ensino Fundamental”.

Para Vasconcelos e Lima (2011), os resultados mostraram uma realidade preocupante, pois, embora revele que o uso de jogos em Matemática seja um assunto bastante discutido no âmbito educacional, constatamos que o uso dessas ferramentas não é tão comum como se pensa no contexto educacional, tendo em vista que ainda existem professores que nem mesmo fazem uso de tais recursos.

Esse fato nos incomodou muito, pois os professores pesquisados privaram os alunos das contribuições que os jogos podem oferecer na melhoria da compreensão dos conceitos formais advindos da matemática. Diante dessa realidade, emergiu a seguinte questão que norteará esse trabalho: Será que os cursos de licenciatura estão preparando o futuro professor de matemática para o uso adequado do jogo como recurso pedagógico?

Partimos da seguinte hipótese: o uso de jogos é um recurso pedagógico pouco utilizado em sala de aula pelos professores, seja por total desconhecimento de seu potencial pedagógico, ou por os mesmos sentirem dificuldades em operacionalizar essa ferramenta com os conceitos matemáticos.

Para buscar respostas a essa pergunta, que vem nos acompanhando e inquietando desde a conclusão do curso de especialização, resolvemos continuar a investigação nessa dissertação de mestrado, agora nos cursos de licenciatura em Matemática para averiguarmos se os alunos de graduação estão sendo formados para a utilização desse recurso, conforme orientam os PCN (BRASIL, 1998).

A fim de realizarmos a investigação, intervimos por meio de um minicurso junto aos alunos de graduação em Matemática da Universidade Estadual do Ceará (UECE), sob a perspectiva de subsidiar sua prática pedagógica futura, em relação ao uso de jogos em sala de aula.

É importante ressaltarmos que os conceitos matemáticos devem ser apresentados aos alunos segundo um contexto histórico de construção e reconstrução da aprendizagem, isto é, em constante evolução. Assim, recursos didáticos como jogos, vídeos, computadores, revistas, materiais concretos e outros, têm um papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem de matemática, sendo ainda a avaliação parte integrante deste processo.

Propomos neste trabalho, desenvolvermos uma metodologia que diferentemente do proposto na nossa monografia, possa auxiliar o professor na sua prática pedagógica. Para esse fim, desenvolvemos um minicurso onde será trabalhado jogos matemáticos e um manual pedagógico que balizará as atividades do professor na sua prática docente durante as aulas de Matemática.

Defendemos que é preciso aproximar os jogos à Educação Matemática de forma contundente, fazendo com que este recurso seja inserido no contexto de sala de aula como ferramenta pedagógica, principalmente na resolução de situações-problema. O uso dos jogos matemáticos possibilita aos alunos um ambiente favorável para a constituição e reelaboração da aprendizagem, ajudando no desenvolvimento de estruturas cognitivas que capacitem à generalização das informações conceituais e coloca, acima de tudo, o professor como mediador no processo de organização e elaboração das ideias matemáticas.

Segundo os PCN (BRASIL, 1998), a aplicação dos jogos em sala de aula, é uma forma interessante de propor problemas, pois estes, quando apresentados de modo atrativo para os alunos, favorecem um ambiente adequado ao desenvolvimento da criatividade na busca de estratégias para a resolução dos mesmos, cujas soluções são vivas e imediatas.

A ideia central do jogo no ensino de Matemática é de proporcionar uma elevação da auto-estima dos estudantes, no que diz respeito ao desejo de aprender os conceitos matemáticos, na perspectiva de uma aprendizagem significativa², levando em consideração o conhecimento prévio dos alunos, conforme afirma Moreira, quando diz que “para que a estrutura cognitiva preexistente influencie e facilite a aprendizagem subsequente é preciso que

² Aprendizagem Significativa é o conceito fundamental da Teoria da Aprendizagem de David Ausubel, ocorrendo quando novos conhecimentos que se adquirem relacionam-se com os conhecimentos prévios que o aluno possui.

seu conteúdo tenha sido apreendido de forma significativa, isto é, de maneira não arbitrária e não literal.” (MOREIRA, 2006b, p. 13).

Os jogos matemáticos são capazes de reunir elementos indispensáveis para uma aprendizagem significativa da Matemática na resolução de problemas e atribuição de significados aos conteúdos estudados através da aprendizagem pela exploração e pluralidade de abordagens. Quando se joga, pode-se gerar simultaneamente, alegria, seriedade, liberdade e criação, que são pontos essenciais para a aprendizagem.

A nossa pretensão com essa pesquisa de dissertação é mostrar aos futuros professores de matemática que utilizar jogos matemáticos no ensino de Matemática, é importante e que a aplicação dos jogos proporciona um maior rendimento dos alunos em relação à construção dos conceitos matemáticos e à resolução de uma situação-problema, quando esta é apresentada de forma contextualizada, bem como verificar suas concepções e crenças a respeito desses recursos. Nesse sentido, o objetivo principal dessa investigação consiste em:

- ✓ Investigar se o curso de licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Ceará está preparando os futuros professores para o uso de jogos nas aulas de matemática.

Os objetivos específicos são:

- ✓ Caracterizar as implicações do jogo matemático como recurso pedagógico para o processo educacional da matemática;
- ✓ Subsidiar a formação inicial do futuro professor de matemática sob a perspectiva da utilização dos jogos matemáticos referendada na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel;
- ✓ Constatar as concepções e crenças dos futuros professores de Matemática no que concerne ao uso de jogos matemáticos como recurso pedagógico no ensino de Matemática; e
- ✓ Verificar se os alunos de graduação estão sendo formados para a utilização de jogos em sua prática pedagógica futura como professor de matemática;

Os objetivos acima delineados serão atingidos empregando-se como metodologia a pesquisa qualitativa, caracterizada como estudo de caso. A amostra é constituída por alunos do curso de licenciatura em matemática da Universidade Estadual do Ceará (UECE).

Para coleta de dados foi feito um estudo da matriz curricular e do projeto político pedagógico do curso de licenciatura em matemática da Universidade Estadual do Ceará, bem como a realização de um minicurso para utilização dos jogos matemáticos, destinado aos alunos. Os instrumentos utilizados foram três questionários, direcionados aos alunos que participaram do minicurso. Além disso, houve observação, filmagem e registro através de fotografias dos momentos do minicurso.

O trabalho está dividido em sete capítulos. O primeiro capítulo é a introdução, que versa sobre os motivos que levaram o pesquisador a escolher o tema desse trabalho e traz a descrição da trajetória investigativa, no capítulo seguinte descrevemos o memorial do pesquisador e uma abordagem histórica da formação inicial de professores, destacando as potencialidades dos jogos e sua inclusão no ensino de Matemática. O capítulo terceiro descreve sobre a teoria da aprendizagem significativa face aos jogos matemáticos à luz da teoria da aprendizagem significativa de David Paul Ausubel e aponta os mapas conceituais como estratégia didática face ao uso dos jogos matemáticos. O quarto capítulo reflete sobre a formação inicial do professor de matemática as memórias e perspectivas, focado nos saberes necessários e nos desafios do futuro professor de Matemática. O capítulo seguinte versa de forma detalhada o percurso metodológico, o tipo de pesquisa empregada, o minicurso, o manual didático, o lócus da pesquisa e os sujeitos pesquisados, como também os instrumentos de investigação e todo o caminho percorrido durante a trajetória investigativa. O sexto capítulo descreve a inserção dos jogos no ensino de Matemática, delinea o resultado e a análise dos dados da pesquisa, relativo à realização do minicurso e à aplicação dos questionários aos alunos. Em seguida fizemos as considerações finais, que desenham as principais evidências detectadas na pesquisa.

2 O JOGO COMO RECURSO PEDAGÓGICO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Esse capítulo desenha uma breve exposição sobre os motivos que me induziram a pesquisar a temática. Apresenta também uma reflexão sobre o uso do jogo como um recurso poderoso para o processo de ensino e de aprendizagem em matemática na perspectiva de uma aprendizagem significativa.

2.1 Os primeiros passos: por que a minha escolha para o “jogo ancorado ao ensino de matemática”

A minha trajetória acadêmica começou aos dez anos de idade, em 1981, quando tive o meu primeiro contato com a educação formal em que cursei da 1ª à 4ª série na Escola de 1º grau Coronel Manoel Francisco Aguiar, no município de Tianguá, localizado na serra da Ibiapaba no estado do Ceará, no período de 1981 a 1984.

Em 1985 fui matriculado na Escola de 1º grau Paulo VI, onde cursei da 5ª à 7ª série, no período de 1985 a 1987. Em 1988, conclui a 8ª série no Colégio São Paulo, em que fui contemplado com uma bolsa de estudo por fazer parte do grupo de atletas da seleção do colégio. Nesta época, o ensino de matemática priorizava a mecanização da aprendizagem com memorização de fórmulas, regras e extensos questionários. As avaliações eram geralmente pontuais e somativas, em que o aluno era julgado apenas pelo resultado da prova individual, havendo raramente avaliações em grupo.

Os professores não tinham uma visão construtivista do ensino, e não buscavam despertar no aluno a curiosidade para a descoberta do novo sob a perspectiva de construção do conhecimento. O aluno não tinha voz, suas ideias e opiniões eram estancadas, na maioria das vezes, pela ironia do professor.

Em 1989 iniciei o 1º ano ginásial no Colégio Estadual Adauto Bezerra, onde cursei o curso profissionalizante em eletricidade predial. As aulas continuavam totalmente tradicionais, só que com mais fórmulas e exercícios de aplicação e um pouco de prática. Contudo, para as aulas práticas havia, constantemente, a falta de professores e de material para experimentos.

No último ano do curso, resolvi prestar exame para concorrer a uma vaga no curso de Telecomunicações da então Escola Técnica Federal do Ceará (ETFCE), atual Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará (IFCE), obtendo aprovação em 6º lugar. Na ocasião, tive contato com excelentes professores, sempre prontos a ajudar. Esses quase sempre relacionavam o conteúdo curricular às necessidades práticas do cotidiano.

Diante dos bons resultados nas disciplinas que envolviam cálculos e aplicações em outras áreas das ciências exatas foi que decidi fazer vestibular para o curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Federal do Ceará (UFC), onde me graduei em 2004.

A primeira experiência docente começou quando estava cursando o 2º semestre do curso de graduação em Matemática. Participando de uma seleção para uma vaga de professor da Organização Educacional Evolutivo, conhecido apenas por escola Evolutivo. Na ocasião, ao ser selecionado e exerci a função de professor do Ensino Médio de 1999 até 2008. Com a formação técnica em uma escola de referência, nesse caso a ETFCE, deparei-me no Evolutivo com uma proposta pedagógica inovadora, com bases nos princípios de formação para a cidadania.

Passamos a orientar os alunos para apresentar trabalhos em feiras de ciências, para a conscientização da preservação do meio ambiente por meio de caminhadas ecológicas, e outros eventos relacionados. Foi nesse período que compreendemos a importância de aula de campo para uma aprendizagem concreta e do processo de avaliação processual, somativo e diagnóstico.

A princípio esse processo de avaliação causou-nos espanto, pois ao longo da vida estudantil, inclusive na universidade, sempre fomos avaliados simplesmente com a prova individual e achava muito estranho avaliar os alunos sob essa nova concepção de avaliação.

Confesso ter nos surpreendido com a desenvoltura e interesse dos alunos que se envolviam nas atividades propostas pela escola, em especial nas atividades de matemática que envolvia desafios e jogos, que eram bastante comuns nas feiras de ciência.

No ano 2000, surgiu o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) como proposta para compor a nota de aprovação no vestibular. Na ocasião, esse exame foi o “bicho-papão” da

educação, gerando muitos questionamentos, sobre o significado dos termos: contextualização, interdisciplinaridade e transversalidade.

Veio a pressão das escolas para que os professores urgentemente se adaptassem as novas regras do ENEM, foi aí que tive a oportunidade de participar de cursos, palestras e seminários promovidos pela própria escola nos encontros pedagógicos semestrais, em que se sinalizava como um dos caminhos para o ensino de matemática a utilização de jogos como importante recurso pedagógico.

Em 2006 participamos do concurso para professor temporário da rede Estadual de Ensino para o Colégio Estadual Liceu do Ceará, para atuar no Ensino Médio como no curso pré-vestibular intitulado CEARAVEST, trabalhando nesta instituição nos dois anos seguintes, nos deparando com uma realidade pedagógica totalmente diferente da adotada na escola Evolutivo. Nessa escola, moldada nos parâmetros de uma educação bancária (FREIRE, 2002), constantemente faltava professores, havia uma evasão assustadora dos alunos do turno da noite e ainda a triste realidade da falta de “base” mínima por parte dos alunos para acompanhar os conteúdos curriculares para o nível de ensino que estavam matriculados, existindo, entretanto, raríssimas exceções.

Em 2007, fomos selecionados para o curso de Especialização em Ensino de Matemática do Centro de Educação da Universidade Estadual do Ceará (UECE). Ainda durante esse curso prestamos concurso público para professor efetivo da Marinha do Brasil, especificamente para a Escola de Aprendizes-Marinheiros do Ceará (EAMCE), sendo aprovado em primeiro lugar.

Diante das dificuldades dos alunos na apropriação dos conceitos matemáticos e das leituras proporcionadas ao longo do curso de especialização, especialmente no campo de jogos educativos, resolvemos escrever a monografia sobre essa temática. A mesma foi defendida em janeiro de 2009.

A pesquisa de campo foi desenvolvida com as turmas do 6º ano do colégio de Ensino Fundamental e Médio Jenny Gomes, e foram utilizados jogos como “avançando com o resto”, “o jogo da corrente” e outros, sendo estes elementos pedagógicos bastante eficazes para a compreensão das quatro operações fundamentais: adição, subtração, multiplicação e divisão,

como também para o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático, através de jogos matemáticos lógicos.

Após a conclusão do curso de Especialização, fomos convidados a ministrar aulas na disciplina de Matemática Aplicada à Administração no curso de Administração de Empresas da Faculdade Evolutivo (FACE), nos anos de 2008 e 2009. Adquirindo nessa ocasião uma experiência profissional de grande valia, pois tivemos a oportunidade de trocar experiências, durante o cotidiano com excelentes professores e alunos da FACE, que nos estimularam a fazer o mestrado.

Em 2009, motivado a cursar um mestrado para ampliar institucionalmente nossos estudos em relação aos jogos no ensino de matemática, nos submetemos à seleção do Programa do Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA) ofertado pelo Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, sendo classificado em segundo lugar.

No mês de junho de 2010 participamos do curso de formação de tutores semipresenciais do Instituto Virtual da Universidade Federal do Ceará (UFC Virtual), programa da Universidade Aberta do Brasil (UAB), concluindo esse curso no mês de setembro do mesmo ano. Essa experiência nos possibilitou navegar por um mundo novo, que até então era desconhecido. Aprendemos a utilizar uma plataforma de ensino para o trabalho com a matemática, além de modificar e ampliar a nossa concepção em torno do ensino e da aprendizagem em Matemática.

Ainda em 2010 prestamos concurso público para professor efetivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), sendo aprovado em segundo lugar. Hoje, trabalho com os alunos do Curso de Licenciatura em Matemática dessa instituição, em que buscamos, sempre que possível, utilizar jogos matemáticos em sala de aula.

2.2 A potencialidade do jogo no ensino de matemática

O homem como ser social convive cotidianamente com o lúdico, seja em relação ao âmbito político, econômico e religioso. Para Huizinga (1971), o jogo chega a ultrapassar a

esfera da vida humana, assim, o indivíduo como ser pensante deve compreender que o jogo é uma realidade autônoma e sua existência é inegável. O autor afirma que,

[...] o jogo é uma função da vida, mas não é passível de definição exata em termos lógicos, biológicos ou estéticos. O conceito de jogo deve permanecer distinto de todas as outras formas de pensamento através das quais exprimimos a estrutura da vida espiritual e social. (HUZINGA, 1971, p.10).

Etimologicamente a palavra jogo vem do latim, derivada da palavra **ludus** e, literalmente pressupõe movimento livre, espontâneo, ou seja, é o ato de brincar despreziosamente, sem impor regras pré-estabelecidas. Para Huizinga (2001 *apud* ALBUQUERQUE, 2009, p.19),

Uma atividade voluntária exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotadas de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e alegria e de uma consciência de ser diferente da vida cotidiana.

Sob o enfoque educacional, o jogo possui características primordiais no sentido de contribuir para o desenvolvimento cognitivo do aluno em relação à apropriação dos conceitos, especialmente da matemática: como a capacidade de encantar, de estimular a criatividade, de incentivar para a descoberta do novo e de algo que está por vir.

Porém, o jogo não pode ser utilizado apenas como um passa tempo no âmbito escolar, e sim deve fazer parte da dinâmica da sala de aula, como um meio para atingir objetivos educacionais de forma mais interessante e dinâmica, direcionada para amenizar as dificuldades de aprendizagem que os alunos sentem na apropriação dos conceitos matemáticos.

No nosso país, nos últimos tempos, diferentes estudos sobre a aplicação desse recurso no contexto educacional vêm despertando o interesse e a realização de diversas pesquisas científicas em educação. O aproveitamento apropriado do jogo em sala de aula possibilita o desenvolvimento de um ambiente fértil para o desenvolvimento das estruturas cognitivas do aluno, necessárias para a apropriação dos conceitos matemáticos, além de um sólido aprendizado para a vida cotidiana, permitindo assim, que percebam o mundo com um toque de harmonia e ritmo.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais indicam que:

Os jogos podem contribuir para um trabalho de formação de atitudes, enfrentar desafios, lançar-se a busca de soluções, desenvolvimento da crítica, da intuição, da criação de estratégias e da possibilidade de alterá-las quando o resultado não é satisfatório, necessárias para aprendizagem de matemática. (BRASIL, 1998, p. 47).

Como elemento mediador entre o pensamento abstrato e os conceitos formais, os jogos educativos possuem uma ligação com a cultura, proporcionando de forma prazerosa, autonomia e capacidade de gerar mecanismos próprios para a estruturação de um raciocínio abstrato. Para Albuquerque (2009), na atividade lúdica, o importante é a ação e o movimento vivenciado no ato de jogar, isto possibilita aos alunos uma maior vivência e momentos de encontros com o outro, momentos estes em que se misturam fantasia, realidade, ressignificação e percepção de modo a promover o autoconhecimento e o conhecimento do outro. A esse respeito Silva e Kodama (2004, p.3) comentam,

Das situações acadêmicas, provavelmente a mais produtiva é a que envolve o jogo, quer na aprendizagem de noções, quer como meios de favorecer os processos que intervêm no ato de aprender e não se ignora o aspecto ativo que, por sua vez, se encontra implícito no próprio ato de jogar, uma vez que o elemento mais importante é o envolvimento do indivíduo que brinca. A atividade lúdica é, essencialmente, um grande laboratório em que ocorrem experiências inteligentes e reflexivas e essas experiências produzem conhecimento.

O ato de jogar é a ação que proporciona a quem pratica uma possibilidade de vivenciar momentos de interação e de autoconhecimento de si mesmo e do outro. Deste modo, o lúdico em sala de aula deve assumir por parte do educador e dos alunos, uma postura de envolvimento, atitude e sensibilidade. O uso do jogo nessa perspectiva se contrapõe ao ensino tradicional (regido por fórmulas e regras) e considera o aluno como ponto central no processo de construção do conhecimento.

O aluno é um ser ativo e dinâmico. Com a inserção das atividades lúdicas em sala de aula, se aprende matemática brincando, devido à sua natureza lúdica e prazerosa; contrariando a ideia inicial que para estudar matemática é preciso um espaço em que prevaleça a rigidez, a disciplina e o silêncio (SANS; DOMINGUES, 2000). Segundo Fiorentini (2004), inserido nesse processo, encontra-se o professor que é elemento fundamental para que a utilização dos jogos em sala de aula seja efetiva. Mas, isso só será possível se o professor tiver um bom planejamento e uma mediação adequada, levando em consideração os conhecimentos prévios, as vivências e a realidade dos alunos, conforme ressalta a teoria da aprendizagem de Ausubel.

Neste contexto, o professor exerce uma função importante como mediador da ação lúdica, pois para Silva e Kodama (2004), a utilização da ludicidade em sala de aula requer, em sua essência, uma mudança de postura do professor em relação ao que é ensinar Matemática, isto é, o professor deve assumir a postura de observador, organizador, incentivador, controlador, interventor do processo de construção do saber pelo seu aluno, interferindo somente quando se faz necessário.

O professor para ser “eficaz” no tocante a aplicação dos jogos em sala de aula, deve estar sempre levando o aluno a levantar hipóteses, a fazer reflexões e a fazer novas descobertas, mas nunca dar respostas prontas que não conduzam o aluno a superar desafios, a atravessar dificuldades e ao pensar de forma autônoma. Nessa linha, Polya (1995) expõe que é oferecer ao aluno nem de demais e nem de menos, mas na medida certa. Brophy (1991 *apud* SZTAJN 2002, p. 20) aborda que:

Professores eficazes não apenas conhecem seu assunto; eles sabem que aspectos apresentar para diferentes alunos e como representar o conteúdo para que eles possam entendê-lo, e também apreciá-lo. Os profissionais de ensino precisam saber o que querem que seus alunos aprendam, assim como os melhores modos de ajudá-los na empreitada da construção dos conceitos.

Porém, quando o professor faz o uso do recurso lúdico em sala de aula, é natural que surja uma barulheira por parte dos alunos, com isso, se torna conveniente ressaltar que essa algazarra deve ser vista de forma construtiva, pois é exatamente nesse momento que o jogo proporciona um clima de motivação e euforia na busca da solução, contribuindo assim, para compreensão das ideias matemáticas. Nesse momento, a mediação do professor é um ponto forte no sentido de melhor direcionar a realização da atividade matemática para se atingir uma aprendizagem significativa.

É importante ressaltar que o professor deve ter cuidado em relação aos jogos que deseja aplicar em sala de aula, pois segundo Silva e Kodama (2004), devem se estudar previamente os jogos. Isto só é possível experimentando, testando cada jogada, analisando e explorando os acertos e erros e, a partir daí, elaborar as estratégias metodológicas que serão importantes na condução da atividade com o jogo. É jogando que o professor tem condições de ter noção das dificuldades e de elaborar questionamentos que irão auxiliar os seus alunos no fazer metodológico. Para Borin (2004 *apud* JANUÁRIO; TINTI, 2008, p.4),

Ao buscar subsídios para facilitar o processo de ensino e aprendizagem, o professor vislumbra que seus alunos obtenham uma aprendizagem significativa e esta se dá quando eles se dispõem a aprender. Assim os jogos podem contribuir como agentes motivadores nesse processo, além de atuarem como facilitadores no “desenvolvimento da linguagem, criatividade e raciocínio dedutivo, exigidos na escolha de uma jogada e na argumentação necessária durante a troca de informações.

Ainda para Borin (2004 *apud* JANUÁRIO; TINTI, 2008), o jogo só deve ser aplicado em sala de aula, quando o mesmo é antes estudado pelo professor, que deve verificar previamente quais os objetivos que deseja atingir. Feito isso, é possível que o professor formule estratégias adequadas e determine a finalidade de cada momento lúdico, isto para que, diante de uma situação-problema pré-selecionada, a aprendizagem seja significativa. Nesta fase, o aluno já deve ter superado todas as fases da tentativa e erro.

São muitos os benefícios que os jogos proporcionam ao aluno no que concerne ao desenvolvimento das potencialidades cognitivas, todavia, é necessário que o professor conheça o processo de desenvolvimento do aluno, em especial a evolução dos jogos, bem como estudar e analisar as suas categorias de acordo com as devidas intervenções pedagógicas. Para Vasconcelos (2009, p. 17),

Uma das qualidades fundamentais do jogo como instrumento de aprendizagem, é que este propicia uma capacidade de repetição, de limitação de tempo e espaço, dando assim ao indivíduo uma maior autonomia de gerenciamento de suas atividades. Isso propicia um ambiente adequado para um desenvolvimento de estruturas cognitivas valiosas para um sólido aprendizado para a vida cotidiana, permitido assim que se veja o mundo com um toque de harmonia e ritmo.

Assim, se faz necessário que os alunos diante do ato de jogar sejam desafiados a enfrentar situações que requerem formas diferentes de raciocínio, pois desta forma o professor é capaz de promover no aluno um conflito cognitivo, que por sua vez gera o desequilíbrio nas estruturas do pensamento, promovendo então uma aprendizagem significativa.

Para que a aprendizagem significativa do lúdico transforme as formas de raciocínio dos alunos, é necessário que o professor alicerce a sua metodologia de transmissão na corrente de pensamento construtivista, pois desta maneira o aluno quando diante de uma situação de conflito cognitivo, é capaz de reestruturar suas estruturas cognitivas favorecendo outras formas de raciocínio, com um nível acima das anteriores. E os jogos possibilitam esse movimento no ensino de matemática.

Para Ausubel (2006 *apud* TOGNI et al., 2009), uma aprendizagem é significativa quando há uma interação seletiva entre o novo e as ideias preexistentes na estrutura cognitiva, isto é, quando ocorre uma ancoragem, que chamamos de subsunçores, que interagem significativamente para estruturar as novas informações do aluno.

Segundo Tavares (2008), quando o aluno se confronta com uma situação nova e recebe essa informação de maneira meramente mecânica consegue apenas reproduzir essa informação de forma idêntica à que lhe foi passada anteriormente, não havendo neste caso o entendimento do conteúdo dentro da estrutura cognitiva desejada. Isso não ocorre quando o aluno está apoiado em uma transmissão de informação baseada em uma aprendizagem significativa. O jogo deve ser implementado em sala de aula pelo professor de forma a tornar mais intenso o processo de ensino e aprendizagem, pois para Rêgo e Rêgo (2004, p. 25),

Os jogos, em geral, não precisam estar, necessariamente, voltados para o desenvolvimento de conteúdos curriculares específicos para trazer ganhos cognitivos que auxiliarão o aluno a construir conhecimentos significativos não apenas na Matemática, mas em outras áreas, enriquecendo sua formação geral.

Entretanto, também é necessário que o professor fique atento a outros fatores que influenciam no aprendizado como, por exemplo, as concepções e as crenças em torno da matemática que os alunos trazem para o âmbito educacional, em decorrência de suas práticas sociais. Nesse sentido, Chacón (2003, p.25) adverte: “As dificuldades que implicam tanto em aprender como em ensinar matemática podem ter sua origem nas atitudes dos alunos em relação à matemática, na natureza da ciência, na linguagem e na notação matemática e no modo de aprender dos alunos.”

A crença é um conhecimento ou uma opinião, que por sua vez, produz hábitos, determina intenções e atitudes, bem como é composta de cognição e de afeto. Vila e Callejo (2006, p. 48-49) colocam que as crenças sinalizam um tipo de conhecimento subjetivo que,

[...] têm um forte componente cognitivo, que predomina sobre o afetivo, e estão ligadas a situações. Embora tenham um alto grau de estabilidade, podem evoluir graças ao confronto com experiências que podem desestabilizá-las: as crenças vão sendo construídas e transformadas ao longo de toda a vida.

Além do mais, os professores também têm suas convicções que influenciam a sua prática pedagógica. Essas práticas que se referem à forma como os professores conduzem o

processo educativo, com métodos direcionados a melhoria da qualidade do saber, tem um caráter individual e escolar, pois os mesmos apresentam elementos adquiridos sob uma perspectiva histórico-cultural. Isso significa que a aprendizagem da Matemática é privilegiada pelos condicionamentos advindos do contexto sociocultural do indivíduo bem como das suas relações com o desenvolvimento das suas potencialidades positivas ou negativas. Nessa linha de pensamento, Roseira (2010, p. 70) comenta:

O processo educativo ocorre como resultado das relações entre indivíduos – quer seja no âmbito familiar, da escola ou da sociedade em geral –, os quais agem movidos por idéias, crenças, concepções, conceitos e representações e, sendo assim, sujeitos às influências ideológicas.

Desse modo, o exercício docente do professor também é influenciado e condicionado por concepções que foram construídas ao longo de sua vida estudantil.

Sob esse aspecto, Vila e Callejo (2006, p. 44) afirmam que,

Em uma primeira aproximação a esse conceito, diremos que as crenças são uma forma de conhecimento pessoal e subjetivo, que está mais profunda e fortemente arraigado que uma opinião; constroem-se por meio de experiências, informações, percepções, etc., e delas se desprendem algumas práticas. As crenças gozam de uma certa estabilidade, mas são dinâmicas, já que a experiência ou o contraste com outras podem modificá-las; estão, pois, submetidas à evolução e à mudança.

As crenças que os professores possuem sobre a Matemática estão relacionadas com a sua valorização social, sua importância e sua relação com a inteligência, mas é preciso criar também uma cultura em que os jogos matemáticos façam parte da dinâmica dessa disciplina (VILA; CALLEJO, 2006). A esse respeito, Chacón (2003) chama a atenção para o fato das crenças sobre a Matemática se desenvolverem por meio de componentes de cunho afetivo.

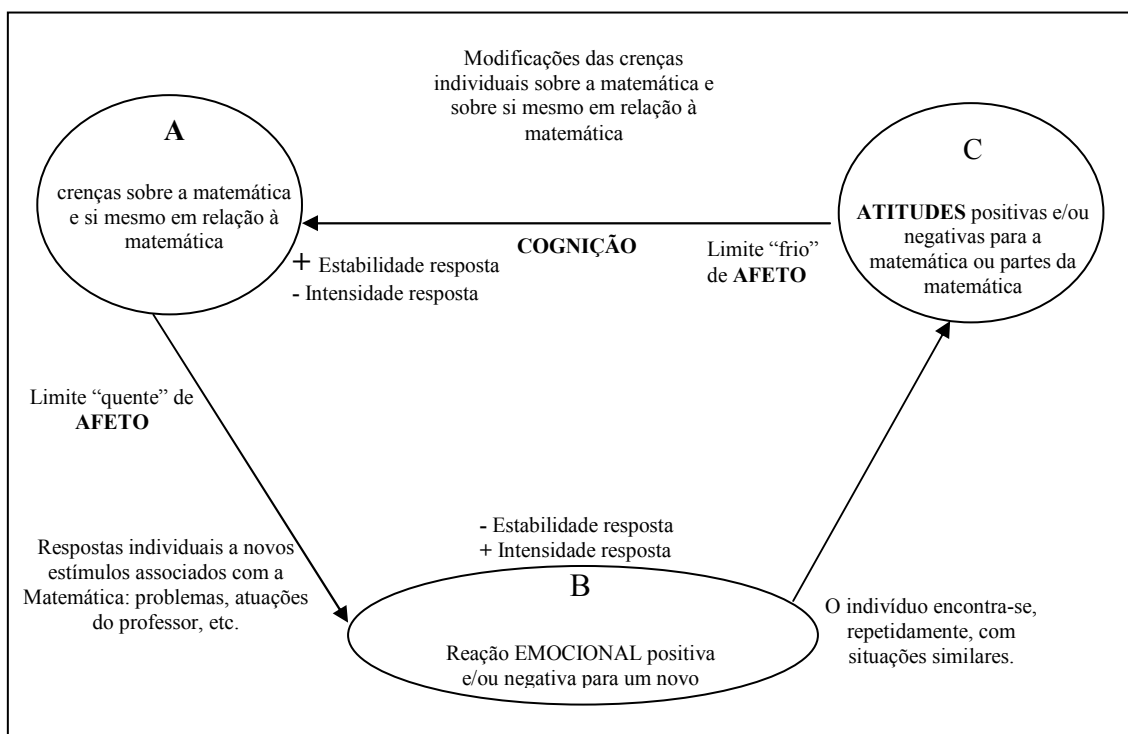
Se as experiências adquiridas em relação a essa disciplina forem consideradas boas pelos alunos, então eles terão mais disposição para a aprendizagem. Existe uma associação direta entre o caráter afetivo e a Matemática, que tem consequência direta no processo de aquisição cognitiva do conhecimento, bem como na capacidade de aprender. Caso contrário, estudar Matemática ocasiona desafeto, influenciando a constituição de crenças negativas: “a matemática é difícil”; “só aprende matemática quem é inteligente” e outras.

Esse pensamento é reforçado por Chacón (2003) quando esclarece que a relação existente entre afetos, emoções, atitudes, crenças e aprendizagem, se dá de forma cíclica, ou seja, as experiências adquiridas pelos alunos ao aprender Matemática provocam diferenças e influem na formação de suas crenças.

Assim, pretendemos constatar se os futuros professores acreditam no uso do lúdico como alternativa pedagógica eficaz para o processo de ensino e de Matemática, bem como suas contribuições para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa.

A figura 1 ilustra o diagrama elaborado pelo autor para mostrar esse movimento circular.

Figura 1- Diagrama interpretativo dos escritores específicos do domínio afetivo em matemática



Fonte: Chacón (2003)

Para esclarecer melhor o diagrama cíclico de aprendizagem sugerido por Chacón (2003), suponhamos o seguinte exemplo: em uma aula de matemática o estudante é instigado pelo professor a construir conceitos, definições e dar sugestão para solução de situações-problemas retirados do cotidiano. Essa ação do professor provoca momentos de tensão no

estudante. Diante desses estímulos, o aluno pode reagir emocionalmente de forma positiva ou negativa, pois suas reações estão ligadas às suas crenças sobre si mesmo e sobre a matemática. Quando o estudante se depara com situações semelhantes repetidamente, que produzem o mesmo tipo de reação emocional, estas podem se transformar automaticamente em atitudes, que por sua vez influenciam nas crenças e colaboram para a sua formação profissional, produzindo o efeito cíclico sugerido por Chacón.

Assim, a reação dos alunos diante de estímulos de caráter emocional pode surtir efeitos negativos ou positivos, haja vista que estão condicionadas, sobre ele próprio, às suas crenças e à Matemática. Neste caso, na dinâmica que envolve o ensino de matemática, o aluno deve está no centro do processo de aprendizagem e o professor deve se comportar como mediador da ação pedagógica, de forma a contribuir efetivamente para o processo de construção da autonomia dos seus alunos.

Nesse contexto, os jogos matemáticos desempenham um papel preponderante em relação à linguagem e a conceitualização, pois promovem um elo entre a interação social e o desencadeamento das estruturas cognitivas do aluno em relação ao campo conceitual matemático, funcionando como um facilitador da aprendizagem, pois mobiliza a dimensão lúdica e afetiva para a resolução de problemas, levando o aluno a aprender. Contudo, é imperativo que em sala seja bem definido de forma a alcançar a aprendizagem, contribuindo assim para a formação do pensamento no que diz respeito à capacidade de cooperação e construção de conceitos matemáticos.

2.3 A formação inicial do professor de matemática em relação à inclusão do uso de jogos no ensino de matemática.

Segundo Lima (2008), as pesquisas sobre a formação de professores começaram nos anos 60, mas foi somente nas décadas de 70 e 80 que estes estudos tomaram impulso com o crescimento na demanda dos cursos de licenciatura. Na década de 70, as pesquisas apontavam para um perfil de formação profissional ancorada em métodos de treinamento de professores diferente do que propõe a teoria da Aprendizagem Significativa, visando um modelo de ensino e aprendizagem eficientes, porém estes objetivos não foram alcançados.

Em 1980, de acordo com Lima (2008), o foco destas temáticas se modificam, pois o pensamento e as influências exercidas pelo curso de formação de professores, pautadas em elementos morais e cognitivos, dão lugar a uma visão diferente da tecnicista dos anos anteriores. Nesse período, há uma supervalorização da metodologia de resolução de problemas para o ensino de matemática em decorrência das orientações do documento “Agenda para Ação”.

Na década de 90, o ideal de um profissional do magistério é que este tenha o perfil de um professor com grande domínio matemático e conhecimento pedagógico, e que, sobretudo, seja flexível nas tomadas de decisões em sala de aula, isto é, capaz de influenciar positivamente a concepção do conteúdo matemático de forma colaborativa e participativa.

Nessa época, o Ministério de Educação lança os Parâmetros Curriculares Nacionais, que delinea propostas, que são também chamadas de tendências, para o desenvolvimento do ensino de matemática: história da matemática, jogos matemáticos, resolução de problemas, etnomatemática, informática educativa, modelagem matemática e outros. Além do mais, é fundada a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), consolidando assim, todas as discussões sobre Educação Matemática que aconteciam no Brasil desde 1950.

Como consequência, nos dias de hoje, há uma vasta discussão e pesquisas sobre as novas exigências sócio-educacionais no que tange a inclusão de jogos na formação inicial e continuada do professor de matemática. Entretanto, esse recurso ainda se encontra muito ausente das aulas de matemática (VASCONCELOS; LIMA, 2011).

Souza (2007, p. 135) justifica esse fato quando comenta que:

É importante que deixemos aqui registrado que, mesmo diante das propostas inclusivas sócio-educacionais, pouco se tem feito, quando pensamos em formação continuada. Os órgãos governamentais – municipais, estaduais ou particulares – não investem muito nos cursos de formação e os professores ainda acreditam e buscam pouco pela a sua formação profissional. Essa realidade é vista no dia a dia de nossas funções de professora e supervisora.

Além do mais, as licenciaturas em matemática ainda trazem a concepção de educação trabalhada nos primórdios dos cursos de matemática, em 1930, quando ressaltava que para ser um bom professor de matemática era suficiente saber o conhecimento específico. Isso

significa que na prática pouca coisa mudou, pois o modelo “3+1” (três anos de disciplinas específicas e um ano em disciplinas pedagógicas) ainda prevalece nos cursos, apesar de todas as mudanças educativas (LIMA; SANTOS; BORGES NETO, 2010).

Deste modo, implementar os jogos na formação inicial do professor de matemática representa um grande desafio e ao mesmo tempo uma quebra de paradigmas. Para Lima (2008), o sentido lógico para a formação inicial do professor está ancorado nas práticas organizadas e aplicadas ao cotidiano para atingir um objetivo, ou seja, é necessário torná-lo competente a ponto de ser capaz de gerir os conflitos e tensões em sala de aula, construir as mediações entre os saberes e práticas, e a utilização de jogos é um caminho elucidativo para esse processo de formação. Neste sentido, ao trabalhar o lúdico nas disciplinas práticas do curso de licenciatura, o futuro professor complementa a sua formação pedagógica de maneira substancial, como enfatiza Schwarz (2006, p.11),

Os conhecimentos que conquistei confeccionando jogos didáticos, orientando meus alunos nessa atividade e avaliando a contribuição que a prática desses jogos oferecia à aprendizagem deles, desenvolveram em mim o entendimento de que produzir jogos ou praticá-los é importante não só para a aprendizagem dos alunos, mas também para a dos professores.

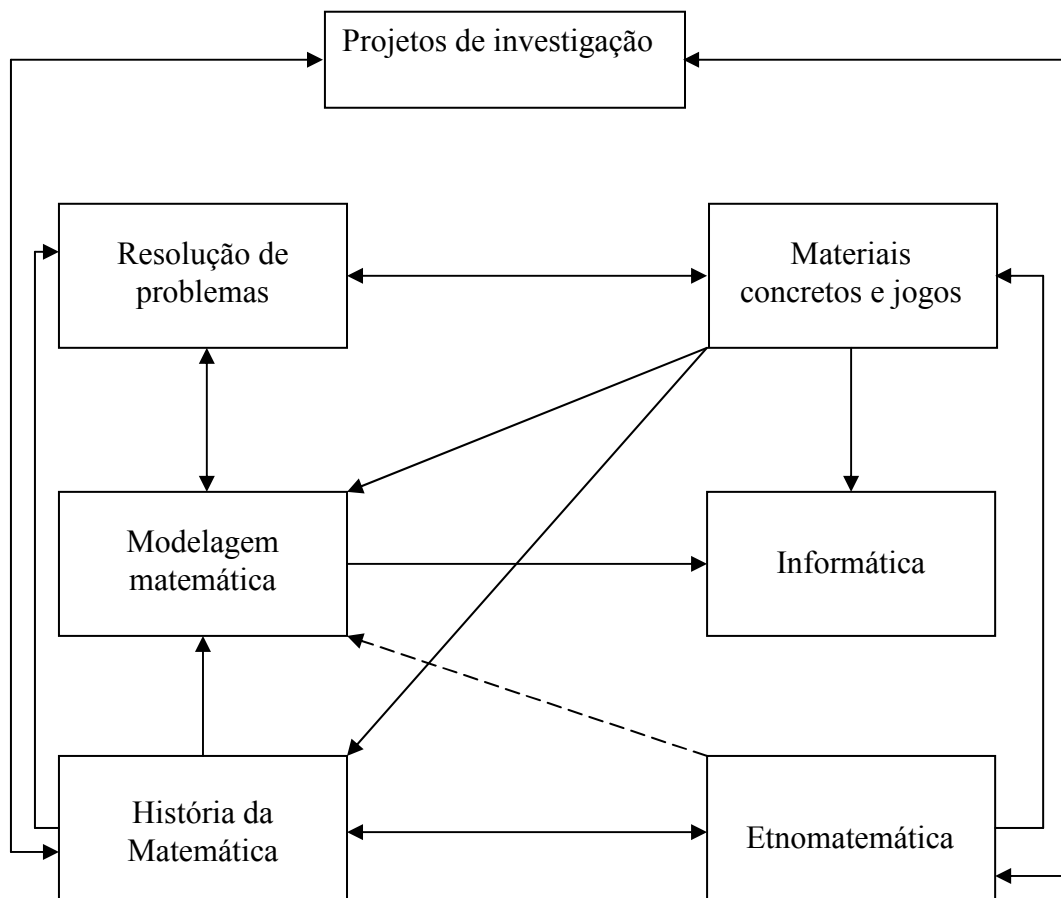
As licenciaturas precisam estar focadas na formação de professores aptos a auxiliar os seus futuros alunos no processo de aprendizagem das atividades escolares, contudo são as experiências pessoais destes profissionais em sala de aula da licenciatura que reforçam suas ações docentes futuras, isto pode ser melhorado com a admissão de jogos, pois estes podem contribuir para a diversificação da prática docente. Na visão de Schwarz (2006, p.11),

Professores são profissionais preparados para auxiliar o aluno em seu processo de aprendizagem, selecionando e organizando as informações e direcionando as atividades escolares. Entretanto, suas vivências anteriores, pessoais e como alunos, sustentam sua ação docente.

Deste modo, as influências dos professores da graduação se refletem, sobremaneira, na prática pedagógica futura dos licenciandos, que por sua vez, exerce influência na formação acadêmica dos seus futuros alunos, assim para Schwarz (2006), é preciso valorizar o jogo e utilizá-lo como ferramenta de apoio ao docente, que por sua vez deve estar qualificado a selecionar e inserir adequadamente este recurso no contexto dos trabalhos escolares.

Para Mendes (2009), se tornam claras as evidências de que é importante se investir nos cursos de licenciatura em Matemática em propostas metodológicas de ensino que complementem a formação inicial dos licenciandos no tocante à busca de atividades que valorizem o saber desenvolvido pela sociedade, sempre fazendo uma conexão das tendências investigativas e a construção de redes cognitivas em sala de aula. A figura 2 retrata essa relação em sala de aula.

Figura 2: Conexão entre as tendências e as redes cognitivas



Fonte: Mendes (2009)

Assim, podemos entender que o jogo quando utilizado adequadamente, desde que seus objetivos estejam antes definidos intencionalmente no plano de aula do professor, exerce uma influência na construção dos saberes necessários à prática da cidadania, que é uma das finalidades do processo educacional. Isso significa que é necessário o professor verificar se o mesmo quando aplicado possibilitará algum apoio ao aluno no sentido de suprir alguma deficiência, seja ela conceitual ou operacional.

Selva e Camargo (2009, p. 4) argumentam que,

[...] percebe-se que o jogo matemático, quando utilizado de forma correta, com objetivos pré-estabelecidos e inseridos no planejamento do professor com intencionalidade, configura-se como um objeto de construção de saberes, podendo auxiliar tanto os professores na dinamização de sua prática, quanto os alunos que tornar-se-ão capazes de atuar como sujeitos na construção de seus conhecimentos.

Desse modo, antes da aplicação do jogo é essencial que o professor reforce os conceitos e só então faça uso do jogo que seja pertinente ao assunto trabalhado em foco, sempre deixando claro para o aluno o porquê de sua utilização.

Alguns trabalhos de pesquisa desenvolvidos com jogos comprovam a contribuição do lúdico como um recurso pedagógico para a formação acadêmica do professor de Matemática, como por exemplo, o das pesquisadoras Grutzmann e Basso (2009), da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), que investiga o quanto os jogos cênicos podem contribuir para a formação docente durante o curso de licenciatura em matemática da Universidade Federal de Pelotas.

Para estas autoras, a vivência de preparação das aulas se deu de forma mais criativa, promovendo a interação entre professor e alunos. Como resultado, percebeu-se que os jogos contribuem para a formação docente, melhorando a comunicação e a expressão corporal dos professores, que são elementos indispensáveis ao crescimento pessoal e profissional do futuro professor de Matemática.

Conforme afirma Schwarz (2006), o jogo contribui para a mobilidade do professor no sentido da satisfação em ensinar e aprender novos conhecimentos, além disso, a atividade lúdica funciona como auxiliar da prática docente, não apenas nos cursos de licenciatura, mas também nos de atualização pedagógica. Neste contexto, o incremento de práticas pedagógicas associadas ao uso de jogos como complemento didático nos cursos de licenciatura em Matemática, muito tem a contribuir na formação inicial dos futuros professores.

3 A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA FACE AO JOGO MATEMÁTICO

O capítulo delinea a teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel face ao uso dos jogos como ferramenta pedagógica facilitadora nas aulas de Matemática, bem como a utilização de mapas conceituais como elementos coadjuvantes no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos fundamentais.

3.1 Um olhar para o jogo como elemento aglutinador no processo de Ensino de Matemática em face da teoria da aprendizagem significativa

O uso de jogos como recurso pedagógico vem despertando o interesse dos pesquisadores em educação matemática por agregarem um potencial pedagógico significativo, haja vista que, quando utilizados adequadamente, os jogos no âmbito educacional estimulam ações que possibilitam uma postura positiva perante os erros, efetuando-se rapidamente as devidas correções sem deixar marcas negativas na construção da aprendizagem do aluno, promovendo assim, uma aprendizagem significativa.

David Ausubel ao abordar sobre a sua teoria, Aprendizagem Significativa, defende a importância da criação de estratégias facilitadoras para o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos, favorecendo assim, uma formação humana direcionada para o exercício de uma cidadania pautada em valores éticos. Para Ausubel (1978 *apud* MOREIRA, 2006b, p.16) a aprendizagem significativa se distingue quando,

[...] o armazenamento de informações na mente humana como sendo altamente organizado, formando uma espécie de hierarquia conceitual, na qual elementos mais específicos de conhecimento são ligados (e assimilados por) a conceitos, idéias, proposições mais gerais e inclusivos. Essa organização decorre, em parte, da interação que caracteriza a aprendizagem significativa.

Desse modo, o uso dos jogos matemáticos em sala de aula se apresenta como um elemento dinâmico e motivador para a compreensão dos conceitos matemáticos, pois a aprendizagem sinaliza um processo inerente da interação do sujeito com o meio, proporcionando uma mudança persistente no potencial humano. Dessa maneira, o jogo possui essa qualidade na interação e a valorização dos saberes dos sujeitos.

Nos dias atuais, os indivíduos estão submetidos cotidianamente a um exagerado volume de informações que chegam por diferentes meios, de modo que a escola precisa buscar distintos mecanismos educacionais para ajudar os alunos a organizar essas informações, priorizando as mais relevantes para que sejam internalizadas, o que Ausubel chama de diferenciação progressiva.

No caso da matemática, podem-se organizar essas informações com o auxílio do uso de jogos, de variadas maneiras, de forma que a escolha e planejamento coerentes impliquem em atribuições cognitivas positivas, evitando assim, uma sobrecarga de informações do ponto de vista de promover uma aprendizagem significativa.

Para Ausubel, aprender significativamente é transformar um conjunto de informações (conteúdos e procedimentos) em algo útil para a vida. Ele assinala que para existir uma aprendizagem significativa, deve haver a preexistência de significados e um material utilizado pelo professor seja compatível com a estrutura cognitiva do aluno, isto ocorrendo de maneira natural, ou seja, não arbitrária. O material utilizado para esse fim deve ser potencialmente significativo.

Nesse contexto, a Matemática ensinada nas escolas não deve se distanciar da Matemática para a vida, para que os nossos alunos sejam preparados para os desafios do futuro (MORIN, 2002). O homem deve aprender a desafiar as incertezas, pois estamos em constantes mudanças, cujos valores são ambivalentes, ou seja, o aluno deve estar preparado para realizar suas escolhas, pois tudo está relacionado. Com isso, se faz necessário nas aulas de matemática o uso de recursos didáticos e pedagógicos que venham facilitar a compreensão dos conceitos, como é o caso, por exemplo, dos jogos, de modo que o aluno possa interrelacioná-los com as práticas da sua comunidade.

Todavia, a aquisição de conhecimentos novos se dá a partir dos conhecimentos prévios (subsunçores) que o indivíduo possui. Os subsunçores são pré-requisitos para se ter uma aprendizagem potencialmente significativa, pois são obtidos por meio de conceitos, criando condições para a assimilação de novos outros conceitos.

Uma vez que significados iniciais são estabelecidos para signos ou símbolos de conceitos, através do processo de formação de conceitos, novas aprendizagens significativas darão significados adicionais a esses símbolos, e novas relações, entre anteriormente adquiridos, serão estabelecidos. (AUSUBEL, 1978 *apud* MOREIRA, 2006b, p.22).

Quando não há subsunçores, Ausubel sugere o uso dos organizadores prévios, que servem de ancoradouros para novos conceitos. Os organizadores prévios são materiais com um grau significativo de abstração, utilizados antes do material que será utilizado para ser aprendido. Para Moreira (2006b) esses organizadores possuem um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade e não apenas sumários, introduções ou apenas uma visão generalizada do conteúdo ministrado e, a sua principal função é a de preencher a lacuna entre o que o aluno já sabe e o que precisa saber.

Por outro lado, Cunha e Lima (2011) declaram que esse movimento não é o imperativo da sala de aula de matemática, mas a sua concretização por meio da aplicação de fórmulas e algoritmos, o que não ocasiona o fortalecimento de um raciocínio lógico matemático significativo.

Em sala de aula dificilmente o estudante experimenta situações de investigação, exploração, questionamento e reconstrução, pois não existe uma boa articulação entre a matemática elaborada pela comunidade científica (formal) e a matemática da vida cotidiana. Em consequência, é considerada uma disciplina dura, em que os estudantes sentem grandes dificuldades em compreendê-la (CUNHA; LIMA, 2011, p. 9).

O ensino de Matemática ainda se mantém reprimido a procedimentos ultrapassados de educação e postura impraticável do professor em sala de aula, com dificuldades no processo de transposição didática. A esse respeito, Ausubel (1978 *apud* MOREIRA, 2006b, p.16) comenta que, nesse caso, prevalece a aprendizagem mecânica que se configura como oposta à aprendizagem significativa, conforme abaixo:

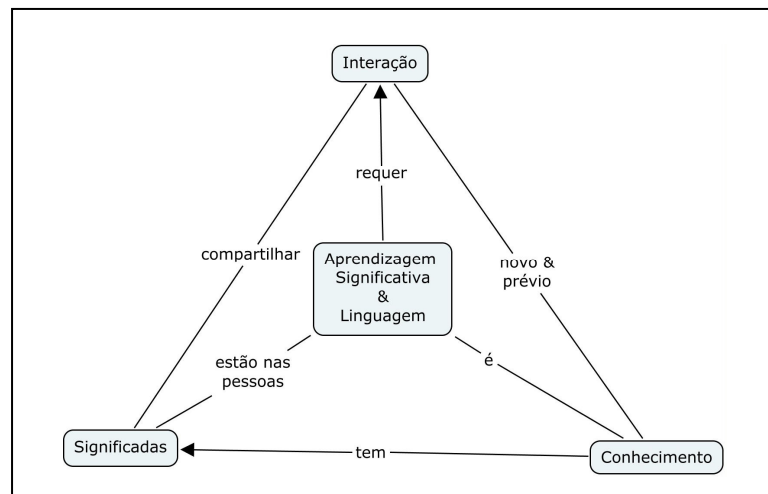
Aprendizagem mecânica (ou automática) como sendo aquela em que novas informações são apreendidas praticamente sem interagirem com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva, sem ligarem-se a conceitos subsunçores específicos. A nova informação é armazenada de maneira arbitrária e literal, não interagindo com aquela já existente na estrutura cognitiva e pouco ou nada contribuindo para sua elaboração e diferenciação.

A aprendizagem se torna não significativa ou mecânica quando os conteúdos são passados pelo professor ao estudante de forma acabada sem reflexões por parte do aluno através de memorização de fórmulas e “truques”.

Assim, para que a aprendizagem seja significativa é necessário que o sujeito internalize os conhecimentos, e estes, por sua vez, passe a fazer parte do seu cotidiano, ou seja, que os conteúdos façam sentido na formação humana do sujeito. Segundo Moreira (2003), essa aprendizagem é caracterizada pela inter-relação entre conhecimentos prévios e os novos na estrutura cognitiva do sujeito que aprende, onde este, por sua vez deve estar disposto a aprender.

É indispensável que o indivíduo se disponha a esforço deliberado, cognitivo e afetivo relacionando não aleatoriamente e não literalmente aos novos conhecimentos que chegam à estrutura cognitiva. Existem três conceitos interligados que compõem a aprendizagem significativa: significado, interação e conhecimento. A figura 3 desenha o mapa conceitual em que mostra a relação entre os três conceitos.

Figura 3 - Mapa conceitual da aprendizagem significativa e linguagem.

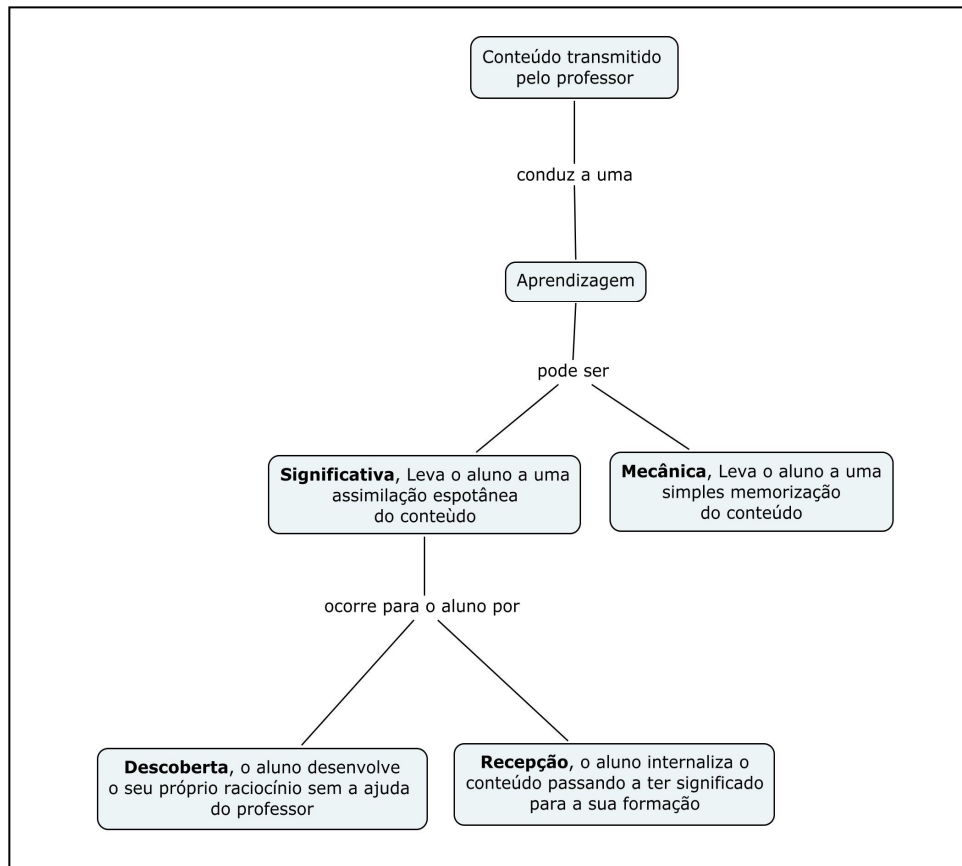


Fonte: Moreira (2003)

Para Moreira (2003), o conceito de significado está presente nos sujeitos, que sinaliza a maneira de se expressar que pode ser por meio de gestos, sinais, imagens e palavras, que geram significado de algo. A interação é a troca entre os conhecimentos prévios e os novos considerados, de maneira que haja uma transformação em ambos os conhecimentos. Isso significa que os conhecimentos prévios não são mais os mesmos e nem os conhecimentos que chegaram à estrutura cognitiva do indivíduo. O conhecimento é o produto final que normalmente está pautado na linguagem, seja ele um conteúdo ou uma disciplina.

A aprendizagem significativa ocorre para o sujeito quando a mesma se torna essencial para a sua formação humana, quer seja no âmbito social, político e profissional. Contudo, essa aprendizagem pode ocorrer de duas formas, por descoberta ou por recepção. A figura 4 apresenta os diferentes tipos de aprendizagem declarada por Ausubel no contexto educacional.

Figura 4 - Classificação da aprendizagem significativa



Fonte: Pesquisa direta

A aprendizagem por descoberta se dá quando o aprendiz chega às conclusões e resultados sem a colaboração direta do professor, ou seja, quando o orientador (professor) apenas aponta um norte, dá um encaminhamento conduzindo o aluno a descobertas. Já a aprendizagem por recepção se dá com a colaboração direta do professor, ou seja, durante o processo de aprendizagem é necessário que o professor faça uma mediação mais intensa dos conteúdos para serem internalizados pelo aluno, de modo que o aprendiz possa compreender e entender o significado dos conteúdos.

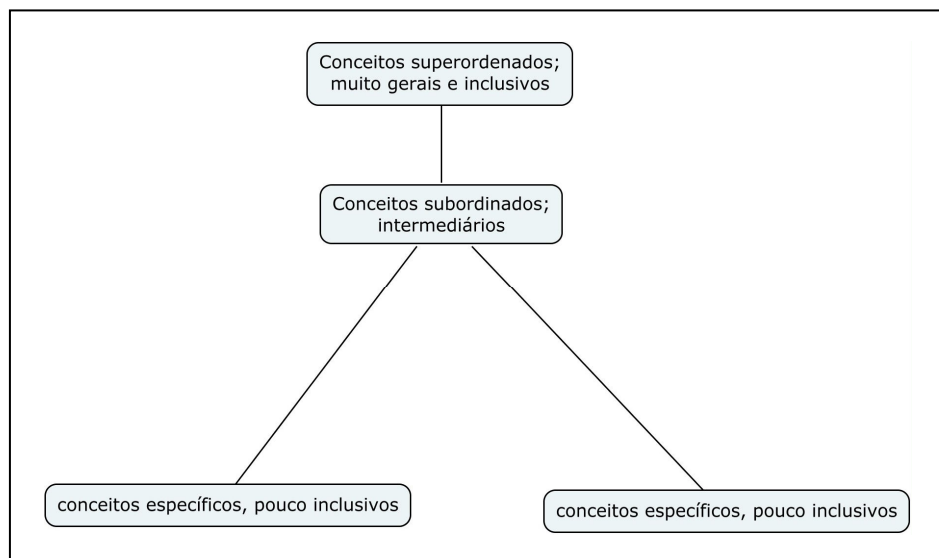
Diante disso, a educação por sua vez deve estar voltada às incertezas geradas pelo conhecimento e o professor deve ter o papel de mediador entre o conhecimento e a

aprendizagem, deve promover momentos de interação entre o conceito a ser aprendido e a necessidade do mundo moderno.

3.2 Mapas conceituais como estratégia didática face ao uso dos jogos

Os mapas conceituais como recurso pedagógico podem ser utilizados tanto no processo de ensino como de aprendizagem. É direcionado a organização da informação. Segundo Moreira (2006a) essa técnica do mapeamento conceitual foi desenvolvida por Novak que se utilizou dos princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel. A figura 5 ilustra um esboço de mapa conceitual.

Figura 5 – Modelo de mapa conceitual



Fonte: Moreira (2006a)

Essa estratégia se configura como uma rede de diagramas que recomendam relação entre conceitos, interligando palavras ou imagens, segundo uma ordenação lógica. Os diagramas são ligados por setas e possuem uma organização hierárquica, partindo do conceito mais geral e inclusivo (superordenados) para o conceito menos inclusivo (específicos).

Para Moreira (2006a, p.45), “Mapas conceituais são apenas diagramas que indicam relações entre conceitos. Mais especificamente, podem ser interpretados como diagramas hierárquicos que procuram refletir a organização conceitual de uma disciplina ou de parte dela.”

Sob o ponto de vista da aprendizagem, Tavares (2007) comenta que quando o aluno usa o mapa conceitual para o estudo de um determinado assunto, a dificuldade de assimilação tende a diminuir à medida que vai aperfeiçoando a sua construção. Isso representa que, a princípio, quando o aluno se depara com um assunto novo não percebe os conceitos mais significativos, mas na proporção que estuda e se apropria da temática tende a organizá-los de modo hierárquico relacionando-os de acordo com as suas percepções. Moreira (2006a) ressalta que não existe “o mapa conceitual”, mas “um mapa conceitual”.

Isso significa que cada indivíduo constrói seu mapa conceitual de acordo com o seu nível de conhecimento sobre o conteúdo em pauta. Desse modo, o aluno pode sempre voltar para buscar subsídios em livros, revistas, vídeos e outros, sempre que perceber que há uma lacuna entre o conceito e o aprendido, (re)construindo assim o seu mapa conceitual.

Assim, esse processo de reorganização do mapa conceitual favorece o desenvolvimento da autonomia do aluno ao longo do caminho do processo de construção da aprendizagem, pois não há mapas conceituais certos ou errados, o que há é uma constante reconstrução de conceitos, até que os conceitos trabalhados sejam assimilados completamente, tornando-se assim uma aprendizagem significativa.

Portanto, os mapas conceituais são diagramas de relações significativas, de relações conceituais organizados segundo uma hierarquia de conceitos, que vão do mais importante para os “menos” importantes, buscando sempre a classificação dos conceitos.

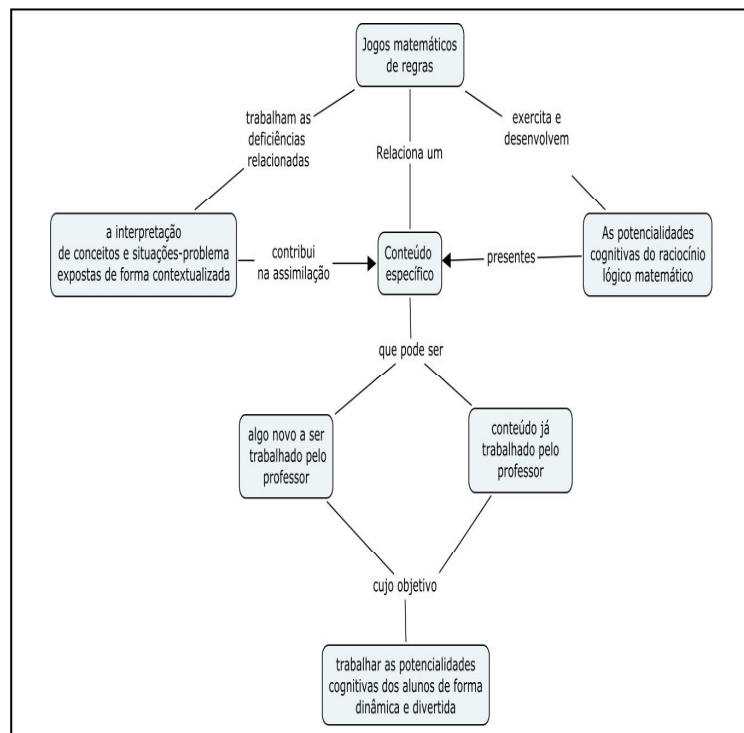
Sob a perspectiva de instrumento didático os mapas conceituais representam um importante recurso para as aulas de matemática, isso por que os conceitos são dispostos seguindo uma regra hierárquica, explicitando relações de subordinação conceitual que afetam positivamente na aprendizagem dos conceitos, promovendo a diferenciação conceitual.

Os conceitos são distribuídos obedecendo à estrutura conceitual que está sendo ensinada, de modo a facilitar a aprendizagens dessas estruturas, contudo, os mapas por si não são auto-explicativo, por isso não descarta a orientação do professor, mesmo sendo idiossincrático por natureza.

Nesses instrumentos didáticos, os conceitos podem ser explorados em qualquer ordem pelo professor, desde os mais importantes aos mais superficiais, ou de forma contrária, dos conceitos particulares aos mais gerais, de modo a conseguir uma reconciliação integrativa mais eficiente de aprendizagem conceitual. Desse modo, o professor ao elaborar o seu mapa conceitual como recurso didático, deve sempre manter o compromisso com a clareza e completude dos conceitos abordados, a fim de garantir a continuidade das ideias conceituais.

Nesse caso, nessa dissertação de mestrado foram usados mapas conceituais apenas sob a expectativa de analisar os jogos matemáticos para organização do pesquisador. A figura 6 mostra o mapa conceitual da importância do jogo no ensino de matemática, que serviu de referência para esse estudo.

Figura 6 – A importância do jogo no ensino de matemática



Fonte: Pesquisa direta

A construção desse mapa conceitual foi importante pela possibilidade de fornecer uma visão mais geral e, ao mesmo tempo, aprofundada da utilização do jogo no ensino de matemática, ajudando inclusive na interpretação conceitual de cada jogo utilizado na pesquisa, favorecendo assim, uma melhor organização das atividades no sentido de relacioná-las em uma sequência estruturalmente lógica dos conceitos envolvidos no minicurso.

O próximo capítulo descreve o histórico das primeiras licenciaturas no Brasil, focando em seguida as propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para a formação do professor de matemática, abordando principalmente os saberes, competência e habilidades necessárias a sua profissão.

4 FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSOR DE MATEMÁTICA: MEMÓRIA E PERSPECTIVA

O capítulo descreve os passos para a constituição das primeiras licenciaturas em matemática no Brasil. Em seguida, delinea os saberes docentes que são necessários ao professor no seu ofício. Por fim, apresenta algumas perspectivas e desafios que deve enfrentar o futuro professor de Matemática.

4.1 Formação de professores de matemática: um pouco da sua história

A necessidade da formação de professores, segundo Duarte (*Ano apud SAVIANI, 2009*) perdura desde o século XVII, preconizada por Comenius. A primeira “instituição” de ensino destinado à formação de professores data de 1684, em Remis, fundada por São João Batista de La Salle, denominada de Seminário dos Mestres. Com isso, apenas no século XIX que foi exigida uma resposta institucional a cerca da questão da formação de professores, devido à exigência da instrução popular após a revolução francesa. Foi desse percurso que surgiu o processo de criação das Escolas Normais destinadas ao preparo e formação de professores.

Consta em Gonçalves e Pimenta (1992 *apud OLIVEIRA, 2007*), que no começo da década de 30, do século XIX, foi criada a primeira Escola Normal no Brasil, na cidade de Niterói, estado do Rio de Janeiro. Em seus primórdios, era uma escola destinada somente para homens, as mulheres eram fadadas aos trabalhos do lar. Somente no fim do século XIX e começo do século XX, as mulheres começaram a frequentar a Escola Normal, enfrentando diferentes restrições sociais da época. Inclusive foi constituída uma Escola Normal elitista exclusivamente feminina. Para Saviani (2009) nesse período não existia, de forma explícita, uma política direcionada a formação de professores que só surgiu após a independência do Brasil.

De acordo com Pereira (1999), as primeiras licenciaturas de matemática foram criadas nas antigas faculdades de filosofia por volta dos anos de 1930, recorrente da conseqüente necessidade de formar professores qualificados para atuarem nas escolas secundárias. As licenciaturas foram implantadas na Faculdade de Filosofia Ciências e Letras (FFCL), em São

Paulo, e na Faculdade Nacional de Filosofia, integrante da Universidade do Brasil, no Rio de Janeiro (FNFfi).

A estrutura curricular desses cursos era composta por disciplinas de natureza pedagógicas e específicas, em que as pedagógicas recebiam uma carga horária muito desproporcional em relação às específicas. O modelo de educação era chamado de “3+1”, três anos de estudo para as específicas e apenas um ano para as pedagógicas. Após os três anos de curso de disciplinas específicas, o aluno recebia o título de Bacharel, caso sentisse necessidade, cursava mais um ano com disciplinas pedagógicas para se tornar licenciado (LIMA; SANTOS; BORGES NETO, 2010).

Vale ressaltar que não existia nenhum incentivo dos antigos professores para que os alunos se tornassem licenciados. Para eles, dominar o conhecimento específico era suficiente e necessário para se tornar um bom professor de matemática. Esse fato expõe a supervalorização do bacharelado em detrimento a licenciatura, que é confirmada nas palavras de Benedito Castrucci, ex-aluno da FFCL e ex-professor da Universidade de São Paulo (USP):

Estuda Matemática, deixa de lado essas coisas de didática, porque didática só tem uma regra boa: saber a matéria, se você souber a matéria, o resto você é um artista e se for um mau artista será a vida toda, se for um bom artista será um bom professor. O resto põe tudo de lado. (SILVA DA SILVA, 2010, p.13).

O depoimento de Castrucci revela a visão de ensino que se tinha na época, cuja condição necessária e suficiente para ensinar era saber o conteúdo específico. Os alunos não eram incentivados a cursar, após o término do bacharelado, um ano de estudos de formação pedagógica que os habilitariam como licenciados.

Posteriormente, diferentes reformas educacionais ocorreram no país com o intuito de fortalecer a aprendizagem dos alunos e a formação do professor, entretanto, os resultados não foram satisfatórios, contribuindo muito pouco para o desenvolvimento de uma educação de qualidade. O marco principal dessas reformas foi o movimento chamado de Matemática Moderna, que ocorreu por volta de 1960, e tinha como finalidade diminuir a distância, em termos de conceitos específicos, do trabalho da matemática escolar com a matemática científica. Com isso, foram implantadas diferentes disciplinas tais como: “álgebra abstrata, o da lógica simbólica, o da teoria estabelecida e a álgebra de Boole” (KLINE, 1976, p.34).

Diante dessas exigências, de acordo com Lima; Santos; Borges Neto (2010), o professor ficou desorientado e inseguro, não conseguindo corresponder à proposta pedagógica vigente, de tal forma que o aluno não assimilava os conhecimentos trabalhados em sala. Inclusive nos anos iniciais do Ensino Fundamental, era ministrado o conceito de conjunto acompanhado com toda a sua linguagem formal da matemática: pertence, não pertence, inclusão, subconjunto, dentre outros. Para Kline (1976), isso representou um grande fracasso, que em vez de colaborar, provocou um grande mal-estar no ensino da matemática na época.

Em meio às diversas críticas que surgiram a esse movimento, foram instituídos os seguintes grupos de pesquisa, com o objetivo de discutir e refletir sobre a educação nesse campo de conhecimento: Grupo de Estudos de Educação Matemática (GEEM), em São Paulo; Grupo de Estudos de Educação, Metodologia de Pesquisa e Ação (GEEMPA), em Porto Alegre; e Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GEPEM), no Rio de Janeiro. Em 1988, é criada a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) que impulsionou a implantação dos primeiros programas de pós-graduação em Educação Matemática. (D'AMBROSIO, 1996)

No momento atual, pesquisadores na área de formação de professores reconhecem que a formação inicial de professores é apenas uma vertente de uma estratégia mais abrangente na luta pela profissionalização do professor, e requer do poder público uma política pautada na melhoria da educação básica brasileira, mas para que isso seja possível, é necessária a regulamentação do profissional em educação, através de certificação e reconhecimento das competências docentes, através de políticas de financiamento e incentivo às instituições que fomentam a formação inicial de professores.

Segundo Mello (2000), os anos de 1980 e 1990 foram marcados por momentos significativos em relação à universalização do acesso ao ensino fundamental obrigatório, com o aumento considerável do fluxo de matrículas e sérios investimentos na qualidade educacional nesse nível escolar.

Nessa mesma linha de pensamento, Correa (2008) destaca que o Brasil, por volta dos anos 90, inicia a busca por novas perspectivas e paradigmas com o objetivo de entender a prática docente e os conteúdos escolares focados nos saberes pedagógicos e epistemológicos, isso porque se havia constatado que estavam sendo formadas visões anacrônicas do processo

de ensino e aprendizagem, isto é, a visão de que a formação docente se encerra no momento em que conclui a licenciatura.

Ainda para a autora, nessa ocasião, passam a ser desenvolvidas pesquisas no intuito de contornar os problemas em torno da complexidade da prática pedagógica e da aquisição dos saberes docentes, destacar a importância da formação do professor fora do cenário tipicamente acadêmico e projetar numa perspectiva globalizada o desenvolvimento pessoal e profissional. Conforme Nunes (2001 *apud* CORREA 2008, p.14),

[...] a década de 1990 foi marcada pela busca de novos enfoques e paradigmas para a compreensão da prática docente e dos saberes dos professores embora, ainda hoje, tais temáticas não recebam a devida valorização nas pesquisas e programas de formação de professores.

Nesse período, ocorrem sérias mudanças na educação brasileira, especialmente no ensino de matemática da educação básica, em consonância com a consolidação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº 9394/96 de 20 de Dezembro de 1996 e da divulgação das propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a partir de 1997, concernentes às incumbências relativas à formação docente, que exige um profissional que compreenda os processos humanos de forma mais holística, seja ele um professor que esteja vinculado a qualquer nível de ensino, que vai da educação infantil ao ensino superior. Para Pereira (1999, p. 116-117),

Um profissional capaz de refletir sobre as seguintes indagações: Como um indivíduo se desenvolve e aprende na infância, na adolescência e na fase adulta? Como a biologia, a sociologia, a psicologia, a antropologia, enfim as diversas áreas do conhecimento vem abordando essas fases de formação próprias da vida humana? Que interferência exercem as dimensões cognitivas, corporais, sociais, culturais e emocionais, bem como as múltiplas dimensões existenciais, na construção dos conhecimentos dos educandos?

É preciso, então, imaginar a formação de um profissional que tenha vivências na escola básica, desde a infância, com a adolescência e jovens/adultos, e reconheça seu cotidiano, suas construções, sua realidade. É interessante conceber um profissional que, ao assumir seu trabalho com alunos adolescentes, por exemplo, possa compreender questões da infância e da fase adulta, pois, apesar de agir em um momento específico da escolarização, essa etapa faz parte de um conjunto maior: a educação básica.

Nesse contexto, o professor de Matemática necessita de conhecimentos aprimorados na sua área específica de atuação e nas demais áreas do conhecimento, e para isso, além de livros, revistas, telejornais, internet e outros recursos, torna-se fundamental também uma

prática docente reflexiva, que constitui elemento indispensável para a construção de um saber significativo.

4.2 Saberes necessários ao exercício docente

Uma forma de alcançar o aprimoramento profissional é através do processo investigativo. Dessa forma, o professor precisa desenvolver saberes pautado na pesquisa, ou seja, educar pela pesquisa, que é uma maneira de abordar e problematizar a serviço do saber. De acordo com Mello (2000, p.100),

As diretrizes curriculares constantes da LDB e das normas que a regulamentaram dão maior ênfase às competências do que às disciplinas, fato que abre amplas possibilidades de organização interdisciplinar, de definição de conteúdos transversalizados que não correspondem a disciplinas tradicionais, de realização de projetos de ensino. Esse paradigma novo vai romper com o modelo disciplinarista que repousa sobre a divisão das licenciaturas no ensino superior.

Conforme Lorenzato (2010) é através dos anos de prática docente que o profissional do magistério consolida sua aprendizagem, pois o contato cotidiano com os alunos e as inúmeras respostas apresentadas por eles, utilizando as mais variadas formas de raciocínio, favorece ao docente uma sólida estrutura para a construção de uma práxis educativa rica do ponto de vista didático. Ainda para Lorenzato (2010, p. 9),

A experiência de magistério é fundamental para a orientação didática do professor, porque ela aguça a percepção docente fornecendo indicações de ordem didática, tais como: dosagem de nível de conteúdo a ser ministrado, ritmo de aula, pontos de aprendizagem mais difícil, exemplos mais eficientes à aprendizagem, livros didáticos mais adequados à realidade na qual leciona, entre outros.

Em relação à formação inicial do aluno de licenciatura em matemática, que é o futuro professor atuante nas escolas do ensino básico, Cavalcante (2010), acredita haver uma crença em torno das relações e vivências das práticas pedagógicas do futuro professor durante o curso de formação inicial, gerando nesse sujeito quase um *habitus*, ou seja, o discente irá repassar as práticas docentes de acordo com a forma que lhe foi ensinado, se de forma tradicional ou não tradicional.

Porém, Tardif (2002 *apud* CRESCENTI, 2008) chama a atenção quando diz que os saberes docentes necessários ao exercício do magistério são repassados ao futuro professor

antes mesmo da sua formação inicial, desde a época em que ainda eram alunos da escolaridade básica ou curso profissionalizante. Saberes concebidos sobre o que eles pensam do ser professor, daquele que ensina “bem” de forma clara, que domina o conteúdo que ensinava. Por outro lado, ainda existem saberes que são adquiridos com a própria prática docente, que por sua vez, não são adquiridos dos currículos de formação provenientes das instituições.

Tardif (2002 *apud* CAVALCANTE, 2010) aponta a necessidade das licenciaturas de formar o professor como um ser autônomo, capaz de gerir e refletir sobre suas atividades, pois leva uma “bagagem” de conhecimentos alicerçados em diversos saberes que englobam competências, tais como: pedagógicas, disciplinares, curriculares e experimentais, indispensáveis à sua prática docente.

O saber da formação pedagógica sinaliza o conhecimento profissional específico, que não precisa estar vinculado diretamente à prática pedagógica, mas que é adquirido nas instituições de ensino, tais como: institutos, faculdades e universidades. O saber disciplinar diz respeito ao conhecimento científico associado ao exercício docente no âmbito da sala de aula. O saber curricular representa os conhecimentos que decorrente da organização de programa de ensino. O saber de experiência é aquele que advém da prática educativa (TARDIF, 2002). Crescenti (2008, p.12), reforça que além de uma boa formação inicial, o professor também necessita,

Uma boa formação continuada que possibilite um acompanhamento dos professores iniciantes por profissionais mais experientes de forma a auxiliá-los no início de sua prática em sala de aula, o que pode proporcionar segurança ao professor, além de contribuir com a sua formação [...]

Nesse enfoque da formação continuada do professor de matemática, Perez (1999, p. 271) explica que deve ser direcionada ao “pensamento reflexivo, o trabalho colaborativo e os momentos marcantes”.

O pensamento reflexivo do professor contribui para o desenvolvimento de sua autonomia na perspectiva de mobilizar saberes e competências que superam os conhecimentos técnicos advindos dos processos formativos. Para Crescenti (2008), refletir sobre sua própria prática ajuda na mobilização de saberes existentes no sentido da problematização,

ressignificação e contextualização do saber docente. A esse respeito, Brito (2006, p. 02) assinala,

Ser um profissional reflexivo, nesta acepção traduz-se na capacidade de ver a prática como espaço/momento de reflexão crítica, problematizando a realidade pedagógica, bem como analisando, refletindo e reelaborando, criativamente, os caminhos de sua ação de modo a resolver os conflitos, construindo e reconstruindo seu papel no exercício profissional.

De acordo com Fiorentini e Lorenzato (2006), as atividades reflexivas e investigativas desenvolvidas pelos professores em sala de aula podem ser considerado uma pesquisa, desde que seja um trabalho planejado, intencional e constituído em cima de um objeto matemático ou do seu trabalho escolar, com a apresentação de um relatório conclusivo acerca do ato investigativo. Para Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 77),

Ser professor-pesquisador, portanto, configura-se como uma opção profissional. Opção essa que exige do investigador envolvimento, tempo para se dedicar a esse tipo de empreendimento, paixão, investimento intelectual e emocional e, além disso, muita disciplina e cuidado na coleta e tratamento de informações.

O trabalho colaborativo permite, por meio da reflexão coletiva, aprimorar e reorganizar o processo formativo do docente na busca de caminhos mais significativos para o exercício docente, criando assim, uma nova cultura profissional. Nesse sentido, a troca de experiências entre o professor de Matemática e seus pares representa uma oportunidade ímpar para o aprimoramento da sua prática docente. Segundo Perez, (1999, p. 275),

Na cultura do profissional do magistério está muito presente o individualismo. Todavia, o trabalho solitário tem sido concebido como um entrave não só ao desenvolvimento profissional do professor, mas também a constituição de um corpo de conhecimentos próprios à profissão. Portanto, destacamos a importância da troca entre os pares, por entendermos que o conhecimento é uma produção social.

Por fim, os momentos marcantes representam os acontecimentos e fatos que ocorreram ao longo da trajetória do professor e que foram notáveis, contribuindo para um repensar da prática pedagógica, de forma que ocorram mudanças positivas, inaugurando uma nova cultura profissional desse docente. De acordo com Mendes (2009, p.135),

As experiências na formação inicial e continuada de professores de Matemática, entretanto, evidenciaram a necessidade de se investir cada vez mais na organização de cursos de licenciatura com uma proposta metodológica de ensino que se caracterize por subsidiar os licenciandos com alternativas que os levem à busca de conhecimento matemático, por meio de atividades que valorizem o saber produzido pela sociedade, pois isso se evidencia no momento em que o estudante se depara com a chance de participarem da elaboração, execução e avaliação de projetos de investigação em Educação Matemática.

Nesse contexto, percebe-se que os futuros profissionais no campo da Matemática precisam de orientações no sentido de desenvolver ações contínuas e autônomas de modo a obterem elementos mínimos para a realização de pesquisas, elaboração de projetos e de reflexões sobre sua prática docente. Para Mendes (2009), existe uma necessidade de elaboração, execução e análise de projetos que investiguem o fazer matemático focando a realidade sociocultural do aluno, favorecendo o desenvolvimento em sala de aula de experiências de forma diversificadas.

Os PCN (1998) também reforçam que o processo de transformação do saber científico em saber prático, além de passar por mudanças de natureza epistemológica é caracterizado por significativas mudanças socioculturais que resultam em saberes intermediários necessários à construção do conhecimento intelectualmente formador.

4.3 Desafios do professor de matemática na contemporaneidade

As discussões atuais para o processo formativo do professor de matemática ilustram que os cursos de licenciaturas devem contemplar, primordialmente, uma formação ampla de produção de conhecimento que vai além do sólido embasamento teórico e procedimental, proporcionando aos futuros professores novas dimensões ao seu fazer pedagógico. A esse respeito Fiorentini (2004, p. 04) interpreta:

Por isso, para ser professor de matemática não basta ter um domínio conceitual e procedimental da matemática produzida historicamente, precisa, sobretudo, conhecer seus fundamentos epistemológicos, sua evolução histórica, a relação da matemática com a realidade, seus usos sociais e as diferentes linguagens com as quais se pode representar ou expressar um conceito matemático (ou seja, não apenas o modo formal ou simbólico).

Nesse sentido, é necessário que o futuro professor conceba que na matemática não existem verdades infalíveis e imutáveis, mas sim uma ciência aberta e dinâmica à incorporação de novos conhecimentos. É imprescindível que agregue o saber científico ao

saber escolar, como algo possível de ser ensinado ou aprendido pelo aluno. Isso significa ser capaz de transformar o conhecimento acadêmico em práticas escolares, de modo que os objetos da escola retratem fielmente os objetos da ciência, possibilitando assim, uma interlocução entre esses dois tipos de matemática: científico e o escolar.

Consiste também em organizar a aprendizagem, que exige do professor um saber das condições socioculturais, das expectativas e competência cognitiva dos alunos de modo a alimentar os processos de resolução que surgem, focando sempre os objetivos que se propõe atingir. Entretanto, Moreira (2000) enfatiza que nos cursos de formação de professores ainda sobressaem o paradigma do livro, ou seja, é o livro didático que guia a qualidade e a efetuação do curso. Nessa mesma linha de pensamento, Gatti (2009, p. 97) apresenta oito aspectos que corroboram para uma formação inicial docente de pouca qualidade,

a) Ausência de uma perspectiva de contexto social e cultural e do sentido social dos conhecimentos; b) a ausência nos cursos de licenciatura, e entre seus docentes formadores, de um perfil profissional claro de professor enquanto profissional (em muitos casos será preciso criar, nos que atuam nesses cursos de formação, a consciência de está formando um professor); c) a falta de integração das áreas de conteúdo e das disciplinas pedagógicas dentro de cada área entre si; d) a escolha de conteúdos curriculares; e) a formação dos formadores; f) a falta de uma carreira suficientemente atrativa e de condições de trabalho; g) ausência de módulo escolar com certa durabilidade em termos de professores e funcionários; h) precariedade quanto aos insumos para o trabalho docente.

Além do mais, segundo Curi (2000), diante de tantos desafios e atribuições que já são inerentes à profissão de professor de matemática, ele ainda se encontra inegavelmente sobrecarregado de trabalho, pois precisa, além das aulas, acompanhar os alunos individualmente, trabalhar as limitações conceituais dos aprendizes, receber e nortear os pais, assegurar a disciplina em sala de aula e fora dela, participar e organizar atividades extracurriculares da escola, além de fazer inúmeras atividades burocráticas.

Além do mais, precisa ministrar aulas em mais de uma escola para assegurar o sustento familiar, se sujeitando a trabalhar em condições precárias de infraestrutura e salas de aulas superlotadas. Todo esse contexto converge para o quadro atual com professores desestimulados e tendenciosos a abandonar o ofício do magistério. Nesse sentido, Curi (2000, p. 31) destaca:

[...] os modelos de formação inicial existentes no Brasil, que não fazem adequação da formação à realidade que o futuro professor vai encontrar. Junte-se a isso a pouca importância social da profissão diante da sociedade. Esse quadro geral no Brasil permite identificar um sentimento de baixo auto-estima dos professores em relação à profissão.

Assim, o grande desafio atualmente das licenciaturas é vencer todas essas dificuldades, principalmente no aspecto de valorização do professor. Gatti (2009) também coloca que as condições normativas dos cursos de licenciatura precisam focar em algo mais concreto, o professor, que estando inserido no contexto educacional, seja no âmbito local ou nacional, tem seus eixos sócio-filosóficos pautados na heterogeneidade das condições geográfico-culturais em termos territoriais.

Desse modo, Perrenoud (2002, p.170) elenca dez pontos que devem ser discutidos nas licenciaturas:

1. Trabalhar o sentido e as finalidades da escola sem transformar isso em missão.
2. Trabalhar a identidade sem personificar um modelo de excelência.
3. Trabalhar as dimensões não-reflexivas da ação e as rotinas sem desqualificá-las.
4. Trabalhar a pessoa do professor e sua relação com o outro sem pretender assumir o papel de terapeuta.
5. Trabalhar os não-ditos e as contradições da profissão e da escola sem decepcionar a todos.
6. Partir das práticas e da experiência sem se restringir a elas, a fim de comparar, explicar e teorizar.
7. Ajudar a construir competências e exercer a mobilização dos saberes.
8. Combater as resistências à mudança e à formação sem desprezá-las.
9. Trabalhar as dinâmicas coletivas e as instituições sem esquecer as pessoas.
10. Articular enfoques transversais e didáticos e manter um olhar sistêmico.

Correa (2008) reforça que são muitos os desafios a enfrentar no âmbito da formação inicial, dentre eles a de conduzir e capacitar profissionais capazes de gerir a sua prática pedagógica em função da sua realização pessoal e da necessidade do sistema social pela educação. Gatti (2009) salienta que tomando como parâmetro as questões de ordem profissionais dos professores, a educação se constrói através das condições de cada docente para o exercício da sua profissão, ocupando posição central no cenário educacional, formando assim uma identidade profissional.

5 O PERCURSO METODOLÓGICO

O capítulo descreve a trajetória metodológica da pesquisa dentro das seguintes etapas: tipo de pesquisa empregada, os sujeitos pesquisados, os instrumentos de investigação, os procedimentos metodológicos utilizados e a descrição do lócus da pesquisa.

5.1 Caracterização do tipo de pesquisa empregada

Para o desenvolvimento dessa pesquisa foi empregada a pesquisa bibliográfica, ao longo de todo estudo. Esse tipo de pesquisa sinaliza que focamos a visão dos autores referenciados como balizadores da nossa trajetória investigativa, que nos faziam refletir sobre o processo, o caminho que percorreu o discurso dessa investigação.

Assim, utilizamos a pesquisa bibliográfica como fio condutor para que pudéssemos formular hipóteses, problematizar verdades que se fizeram naturalmente ao vislumbrarmos o campo investigativo. A leitura de parte dos textos ocorreu antes da pesquisa, porém outra parte se deu concomitantemente à coleta e análise dos dados. Com esse procedimento, ao mesmo tempo em que realizávamos as discussões, os textos eram agrupados e lidos.

Segundo Nascimento et al. (2010, p. 107),

[...] o trajeto do pesquisador está marcado por suas escolhas, não sendo neutro o processo. Portanto, podemos dizer que o ato de pesquisar e produzir conhecimento constitui-se como intervenção, não está dado, mas se transforma ao longo do caminho. Com isto não queremos dizer que não há rigor na análise dos dados, mas é importante destacar que não é possível, em qualquer processo de pesquisa, uma observação simplista do objeto pesquisado, e que a análise se dá por meio de um movimento consecutivo de constituição tanto do pesquisador como do objeto de pesquisa, perfazendo um campo em permanente construção.

Iniciamos a nossa pesquisa em julho de 2011, onde para isso, desenvolvemos estudos e acertos sobre os objetivos, elaboração e confecção do material a ser utilizado. Avançamos na busca de produções acadêmicas que nos fornecessem analisadores para a pesquisa, no intuito de linearizar o processo investigativo dentro das nossas possibilidades.

Também foi realizada uma pesquisa de campo caracterizada por um estudo de caso. São vários os métodos utilizados para se realizar uma pesquisa científica de forma

substancial, no entanto, optou-se por esse procedimento por representar uma estratégia de pesquisa que permite uma investigação significativa das características de situações vivenciadas, possibilitando seu amplo e delineado conhecimento.

Para Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 110) esse tipo de pesquisa é recomendável quando se “quer estudar algo singular que tenha um valor em si mesmo”. Pode ser qualquer sistema delimitado que possua algumas características em comum, através do qual o pesquisador se sinta motivado a investigar uma situação específica, buscando desvendar o que existe nela de mais operacional e peculiar.

Esse raciocínio é corroborado por Cesar (2006) quando revela que esse método de pesquisa é comumente indicado quando se pretende valorizar a compreensão de fenômenos em detrimento de simplesmente delimitá-lo, desse modo, pode-se entender que o estudo de caso é mais idiossincrático do que pervasivo³, apesar do mesmo, muitas vezes, ser utilizado ou não, na construção de teorias.

Esse tipo de pesquisa tem foco qualitativo e vem crescentemente despertando o interesse de pesquisadores na área de educação do Brasil e do mundo. Essa categoria de pesquisa tem como objeto de estudo uma amostra que se analisa com bastante critério e profundidade, buscado conhecer os “como” e os “porquês” de um determinado questionamento, de forma a evidenciar a especificidade e características próprias do modelo em estudo.

Segundo Rodrigo (2008), esse tipo de pesquisa se caracteriza por apresentar um forte cunho descritivo, onde o pesquisador não exerce influência na situação em questão, deixando por si só fluir os acontecimentos. São vários os instrumentos e estratégias utilizados, com isso um estudo de caso não precisa ser somente descritivo, mas pode também ter elementos textuais de cunho analítico de modo a interrogar a situação em questão, confrontando situações atuais com outras preexistentes, superpondo-as às características gerais da pesquisa de cunho qualitativo. Nessa linha, Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 110) declaram que,

³ Pervasivo: que se infiltra, que penetra; penetrante.

O estudo de caso busca retratar a realidade de forma profunda e mais completa possível, enfatizando a interpretação ou a análise do objeto, no contexto em que ele se encontra, mas não permite a manipulação das variáveis e não favorece a generalização. Por isso, o estudo de caso tende a seguir uma abordagem qualitativa. Mas isso não significa abandonar algumas quantificações necessárias. Essas quantificações podem ajudar a quantificar melhor uma análise.

Desse modo, a investigação foi desenvolvida com 23 alunos do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Ceará (UECE), na cidade de Fortaleza/CE. A justificativa pela escolha dessa amostra é pelo fato de pertencer a uma universidade pública e gratuita, com experiência reconhecida na formação de professores de matemática. Além do mais, fui aluno de Pos-Graduação *Lato Sensu* dessa instituição de ensino e tenho consciência da carência que circunda a formação de professores de matemática, tanto em metodologias como em discussões em torno da educação matemática.

Para efetivação da pesquisa foi realizado 01 minicurso e a elaboração de 01 manual didático na forma de CD, que foi entregue a cada aluno. Os alunos assinaram um termo de consentimento autorizando o uso de todos os dados colhidos no decorrer do experimento, em que foi garantido o anonimato dos seus nomes. Desse modo, para identificação dos alunos será usada a seguinte nomenclatura, em ordem alfabética dos nomes: A1, A2, A3, ..., A23.

Para a organização e apresentação dos dados optou-se pelo uso da estatística descritiva através do uso de gráficos, tabelas e percentagens, pois embora o nosso método tenha um forte cunho qualitativo, os aspectos quantitativos simplificam e dão mais clareza ao conjunto de dados coletados.

Os elementos quantitativos e as informações qualitativas são complementares, pois os primeiros possibilitam a compreensão da abrangência do fenômeno, enquanto o segundo permite conhecer os significados que se atribuem a esses fenômenos, apresentamos para uma melhor compreensão, as informações supracitadas referentes ao nosso objeto de pesquisa. Para Queiroz (2002 *apud* PONTES, 2007) quando os dados são tratados de forma qualitativa desvelam um bom grau de confiabilidade à magnitude do fenômeno em estudo, enquanto os dados quantitativos revelam a intensidade em que ocorreram os fenômenos pesquisados.

5.2 O minicurso

O minicurso foi intitulado “Jogos como recurso pedagógico: uma alternativa didática para o estudo de Matemática” e foi realizado aos sábados no período da manhã, nos dias 09, 16, 26 e 30 de julho de 2011 na sala 02 do Bloco I. A carga horária total foi de 20h/a, onde cada encontro teve uma duração de 05h/a, com um intervalo para o lanche de 15 minutos. É importante ressaltar que, além do pesquisador, participou também com um colaborador, aluno de mestrado do curso de Pós-Graduação em Educação da UECE, que ajudou na condução das aulas.

A princípio foi feito um planejamento didático (APÊNDICE A) que norteou a dinâmica nos quatro encontros, que será apresentado no capítulo seguinte. Foram aplicados 10 jogos matemáticos abordando os seguintes conteúdos: operações fundamentais da aritmética (adição, subtração, multiplicação e divisão), equações com números naturais e raciocínio lógico matemático. Os jogos utilizados foram pesquisados em vários sites da internet e criteriosamente selecionados dentre 70 jogos coletados inicialmente. O quadro 1 apresenta a lista dos jogos trabalhados.

Quadro 1 – Lista dos jogos aplicados no minicurso

Número	Nome do jogo
01	Estrela mágica
02	Jogo da velha triangular
03	Shisima
04	Matix
05	Ziguezague
06	Feche a Caixa (Multiplicação)
07	Brincando com divisores
08	Dominó das operações com números naturais:
09	Desafio das frações
10	Pescaria das equações do 1º grau

Fonte: Pesquisa direta

Para formação da turma que se pensou inicialmente com 20 vagas, foi feita uma divulgação, no período de 06 a 10/07/2011, com os alunos do curso por meio de e-mail, distribuição e fixação de folder, e visitas as salas de aulas, nos turnos tarde e noite. Para tal exposição, foi confeccionado um cartaz (APÊNDICE B).

As inscrições foram efetuadas somente pela internet através do e-mail pessoal do pesquisador. Cada candidato preencheu uma ficha de inscrição (APÊNDICE C). Após a segunda semana de divulgação, já computávamos 57 inscritos superando as nossas expectativas de vagas, inclusive alunos de outras instituições de ensino como Universidade Federal do Ceará (UFC) e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFCE).

Diante desta situação, o número de vagas foi ampliado para 23 e foram criados critérios de seleção: ser aluno do curso de licenciatura em Matemática da UECE e estar cursando entre o 1º e 7º semestres do mesmo. Os alunos que já estavam no exercício da profissão docente (Ensino Fundamental ou Médio) tiveram prioridade diante dos demais, haja vista, que precisamos promover a troca de experiências entre os alunos atuantes e os ainda não atuantes como professores.

Aos demais inscritos foi comunicado a possibilidade posterior de abertura de novas turmas, logo após a defesa dessa dissertação de mestrado. Vale ressaltar que são muitos os e-mails recebidos, solicitando urgentemente o início da segunda turma do minicurso.

Ao término do minicurso, o aluno que teve no mínimo 75% de presença, recebeu uma certificação (APÊNDICE D). É importante registrar que a coordenação do curso de matemática deu total apoio a esse evento.

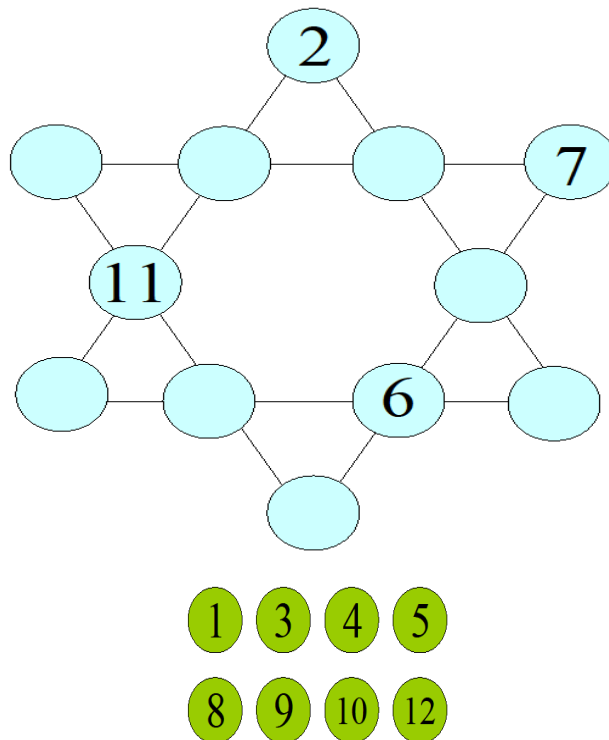
5.3 Diferenciação dos jogos matemáticos utilizados no minicurso

Os jogos do minicurso focaram apenas os conceitos inerentes ao ensino fundamental. Para cada jogo aplicado foi elaborado um mapa conceitual com o intuito de analisar a relação entre o jogo e os conceitos matemáticos envolvidos, para melhor direcionar

o trabalho em sala de aula. Para a construção de cada mapa conceitual foi usado o programa “Cmaptools”⁴.

Por exemplo, o jogo **estrela mágica (soma 26)** tem como objetivo trabalhar as estruturas mentais ligadas ao raciocínio lógico matemático, as operações com números naturais, ao desenvolvimento da capacidade de resolver uma situação problema, de favorecer a criação de estratégias vencedoras para cada momento do jogo e de capacitar a percepções de regularidades das jogadas. A figura 7 e 8 apresenta a imagem do jogo e o mapa conceitual construído, respectivamente.

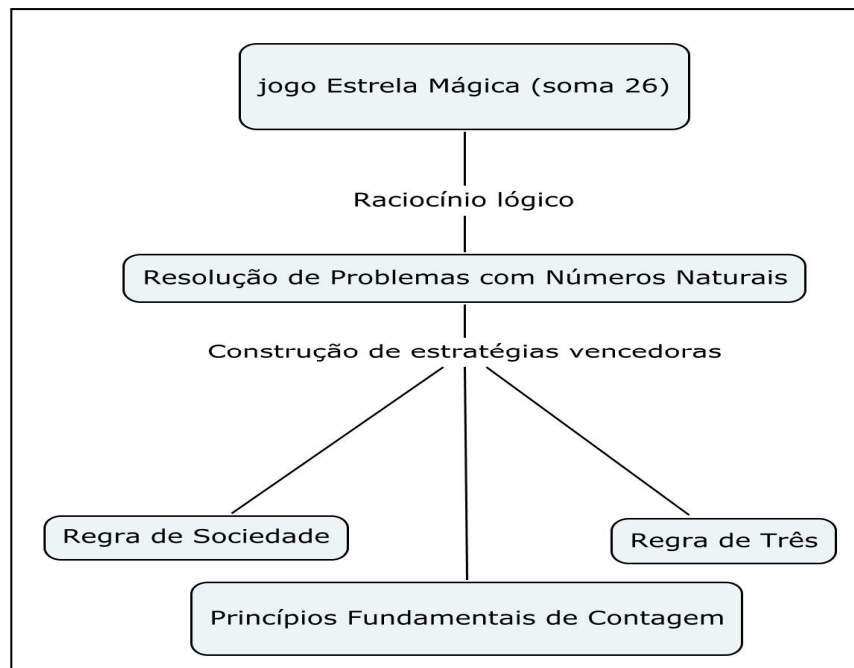
Figura 7 – Tabuleiro e peças do jogo estrela mágica (soma 26)



Fonte: http://www.mat.ibilce.unesp.br/laboratorio/img/jogos/pdf/estrela_26.pdf

⁴ É um programa livre destinado a criação de mapas conceituais de forma simples e prática. Disponível para download em <http://cmaptools.softonic.com.br/download>.

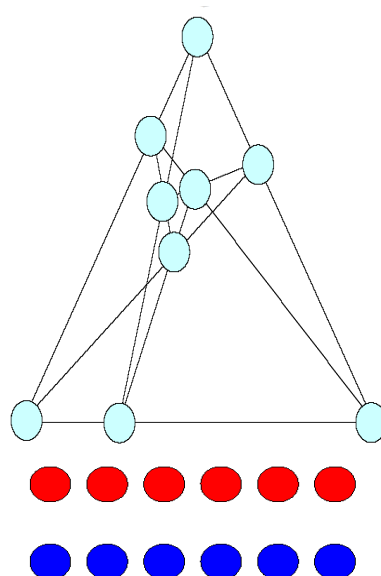
Figura 8 – Mapa conceitual do jogo estrela mágica (soma 26)



Fonte: Pesquisa direta

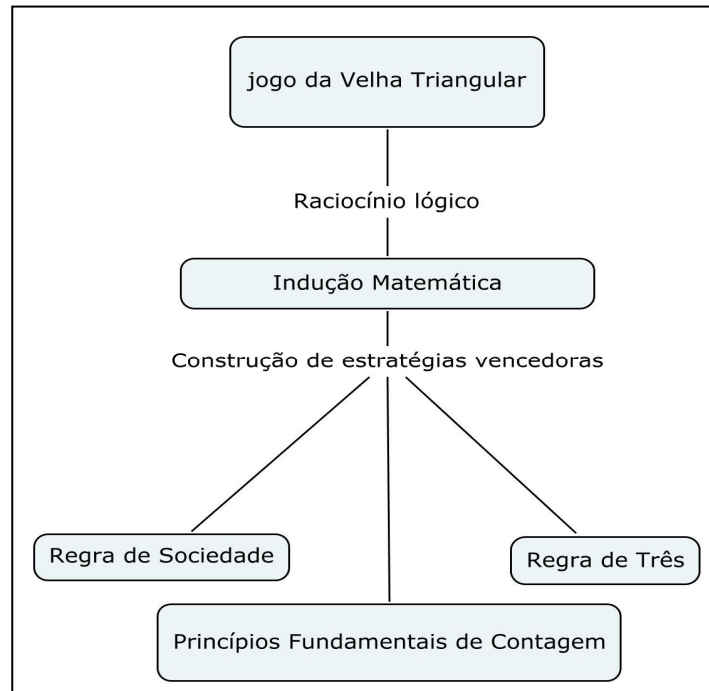
O jogo da **velha triangular** busca trabalhar as funções mentais ligadas a percepção de regularidades das jogadas, ao raciocínio lógico matemático e a capacidade de resolver uma situação problema. A figura 9 e 10 apresenta a imagem do jogo e o mapa conceitual construído, respectivamente.

Figura 9 – Tabuleiro e peças do jogo da velha triangular



Fonte: Borim (1996)

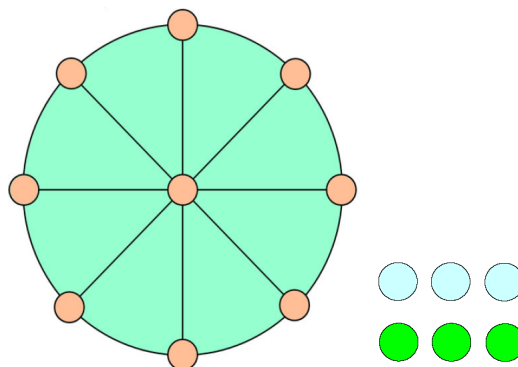
Figura 10 – Mapa conceitual do jogo da velha triangular



Fonte: Pesquisa direta

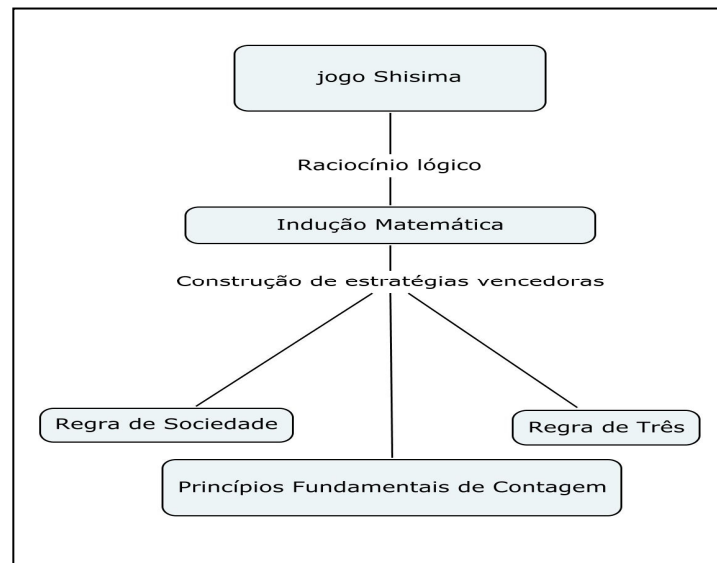
O jogo **shisima** busca trabalhar a velocidade do raciocínio lógico matemático relativo à tomada de decisão diante de uma situação problema. Para vencer o jogador precisa raciocinar rapidamente. Além disso, esse jogo trabalha as funções mentais ligadas à construção de estratégias vencedoras e percepção de regularidades. A figura 11 e 12 apresenta a imagem do jogo e o mapa conceitual construído, respectivamente.

Figura 11 – Tabuleiro e peças do jogo shisima



Fonte: Zalavsky (2000)

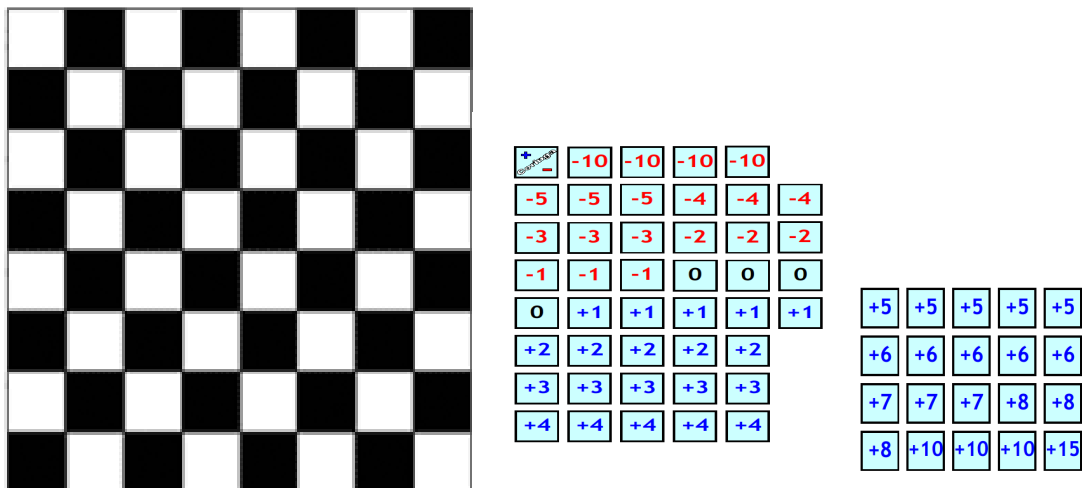
Figura 12 – Mapa conceitual do jogo shisima



Fonte: Pesquisa direta

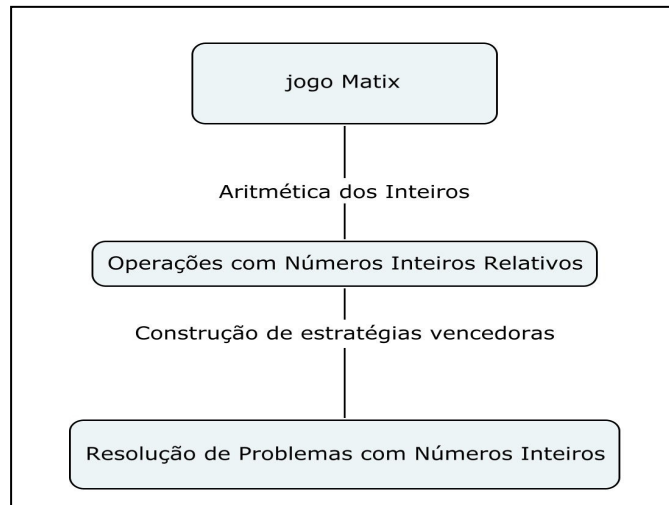
O jogo **matix** é indicado para trabalhar as deficiências relacionadas a operações elementares de adição e subtração com números inteiros relativos. A figura 13 e 14 apresenta a imagem do jogo e o mapa conceitual construído, respectivamente.

Figura 13 – Tabuleiro e peças do jogo matix



Fonte: <http://bloguinfo.blogspot.com/2008/05/matix-jogo-de-matemtica.html>

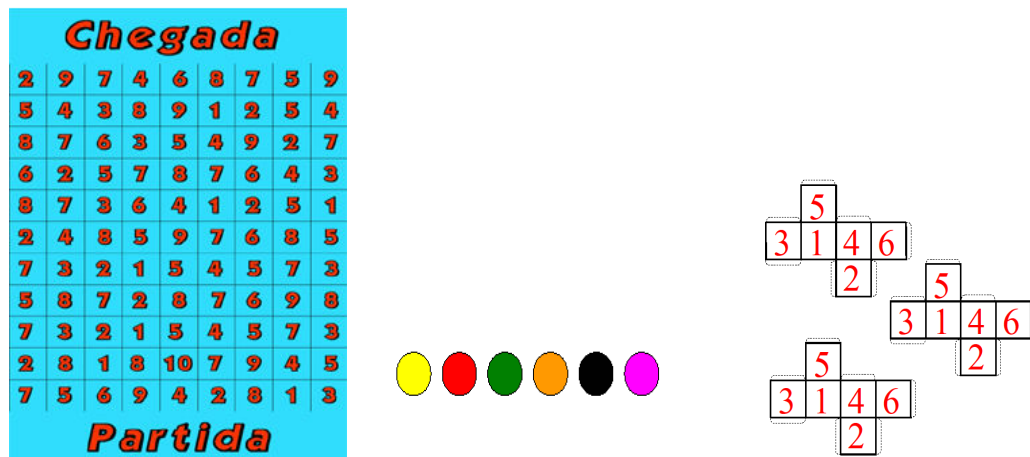
Figura 14 – Mapa conceitual do jogo matix



Fonte: Pesquisa direta

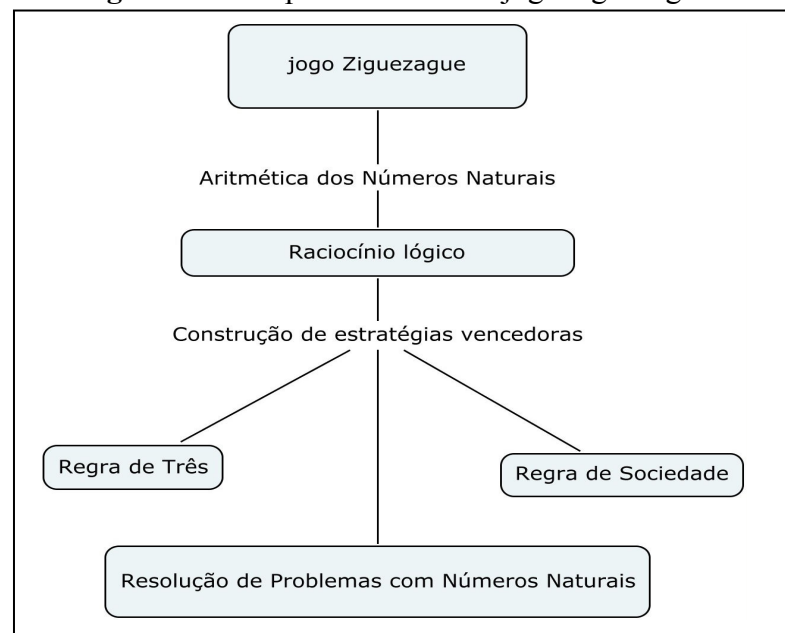
O jogo **zigzague** é direcionado ao trabalho das deficiências relacionadas às operações elementares de adição e subtração com números naturais, bem como desenvolver o raciocínio lógico através da criação de estratégias vencedoras. A figura 15 e 16 apresenta a imagem do jogo e o mapa conceitual construído, respectivamente.

Figura 15 – Tabuleiro e peças do jogo zigzague



Fonte: Kamii (2001)

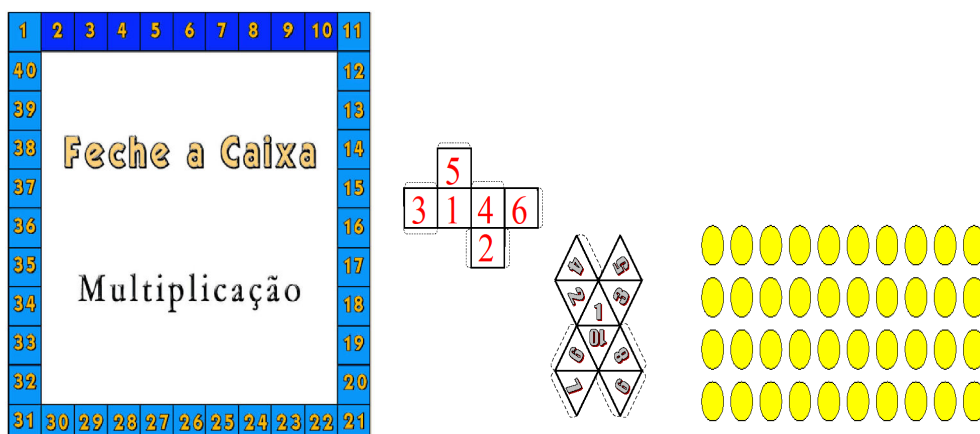
Figura 16 – Mapa conceitual do jogo ziguezague



Fonte: Pesquisa direta

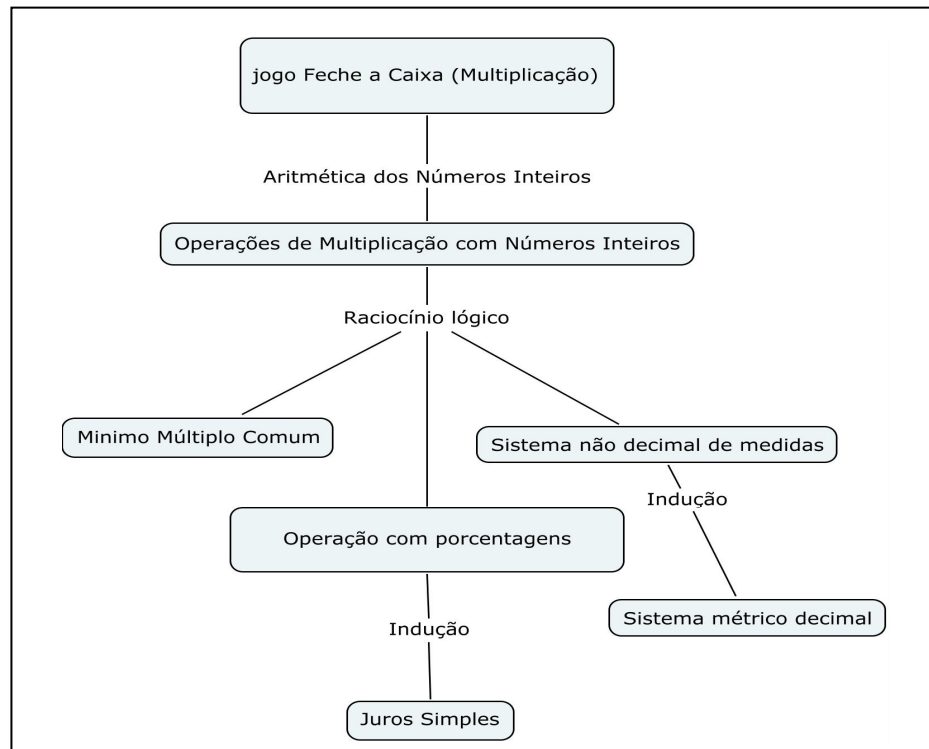
O jogo **feche a caixa (multiplicação)** é voltado para trabalhar as dificuldades de compreensão das operações elementares de multiplicação com números naturais, além de ajudar no desenvolvimento do raciocínio lógico através da criação de estratégias vencedoras. A figura 17 e 18 apresenta a imagem do jogo e o mapa conceitual construído, respectivamente.

Figura 17 – Tabuleiro e peças do jogo feche a caixa (multiplicação)



Fonte: <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2006/artigos/capitulo2/fecheacaixa.pdf>

Figura 18 – Mapa conceitual do jogo feche a caixa (multiplicação)



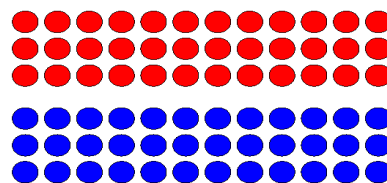
Fonte: Pesquisa direta

Brincando com divisores é um jogo indicado para os anos iniciais do ensino fundamental, para trabalhar principalmente as operações elementares de multiplicação e divisão com números naturais, bem como desenvolver o raciocínio lógico através da criação de estratégias vencedoras na resolução de problemas e reconhecer os divisores naturais de um número natural.

As figuras 19 e 20 apresentam a imagem do jogo e o mapa conceitual construído, respectivamente.

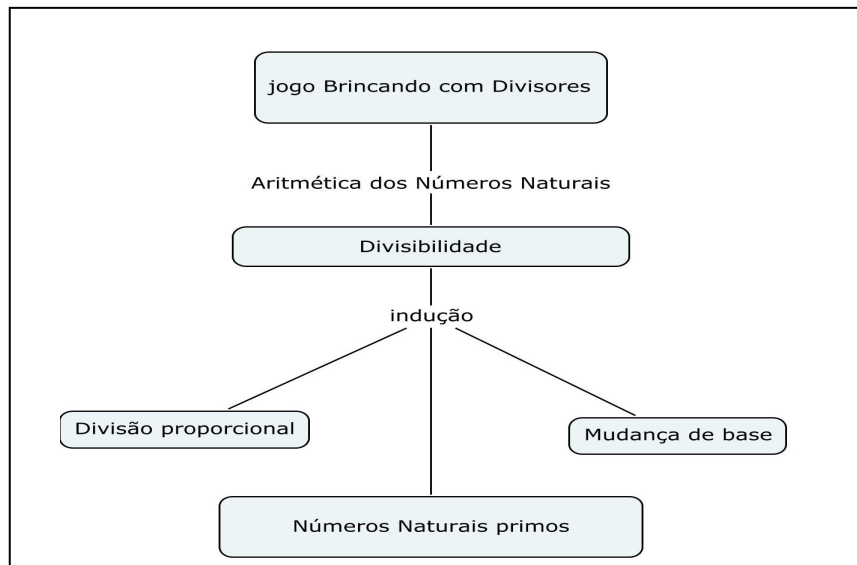
Figura 19 – Tabuleiro e peças do jogo brincando com divisores

2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42	43
44	45	46	47	48	49	50



Fonte: <http://fundamentalmatsv.blogspot.com/2010/06/brincando-com-divisores-e-multiplos.html>

Figura 20 – Mapa conceitual do jogo brincando com divisores



Fonte: Pesquisa direta

O jogo **dominó das operações com números naturais** é indicado para os anos iniciais do ensino fundamental, ou para trabalhar as deficiências relacionadas às operações fundamentais com números naturais em qualquer nível do ensino básico, bem como desenvolver o raciocínio lógico para a resolução de problemas.

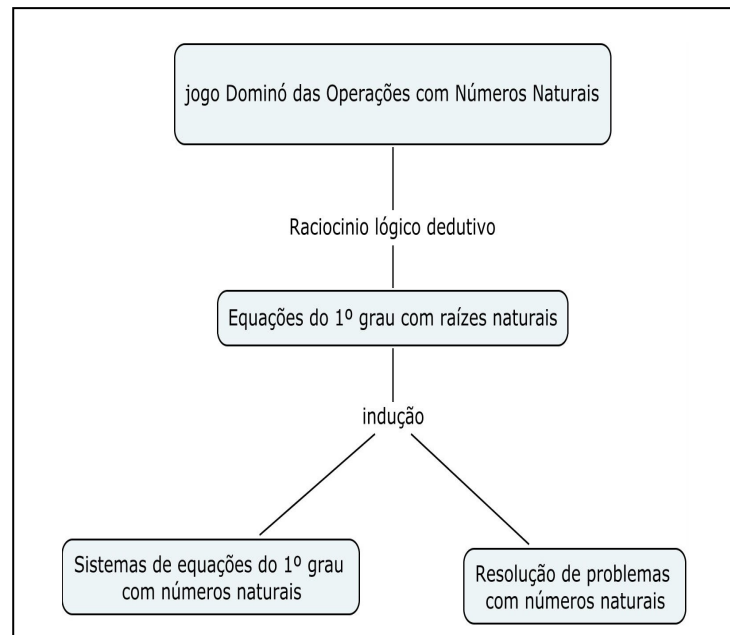
A figura 21 e 22 apresenta a imagem do jogo e o mapa conceitual construído, respectivamente.

Figura 21 – Tabuleiro e peças do jogo dominó das operações

$8 : b = 4$ • $b = 0$	$y : 2 = 3$ • $25 : x = 5$	$y - 3 = 0$ • $y = 6$	$a = 4$ • $m = 1$
$6 : n = 1$ • $n = 12$	$5 \cdot b = 12$ • $b - 2 = 0$	$20 : n = 5$ • $n = 5$	$2 \cdot a = 2$ • $a = 2$
$30 : c = 6$ • $c = 3$	$c = 5$ • $b = 3$	$x = 3$ • $x = 3$	$6 - n = 1$ • $n = 7$
$5 - a = 3$ • $a = 5$	$y + 5 = 7$ • $y = 3$	$c = 0$ • $n = 6$	$3 \cdot n = 21$ • $2 \cdot m = 6$
$b + 5 = 5$ • $m + 4 = 12$	$n + 3 = 15$ • $n = 4$	$n = 3$ • $y = 5$	$5 - m = 4$ • $6 : m = 2$
$5 \cdot y = 0$ • $y = 2$	$a = 8$ • $3 \cdot a = 7$	$m = 8$ • $m = 8$	$x = 5$ • $x + 2 = 5$
$3 \cdot c = 9$ • $c + 1 = 1$	$2 \cdot a = 10$ • $a + 3 = 11$	$b = 2$ • $b = 2$	$5 - x = 2$ • $a = 1$

Fonte: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/976-2.pdf>

Figura 22 – Mapa conceitual do jogo dominó das operações



Fonte: Pesquisa direta

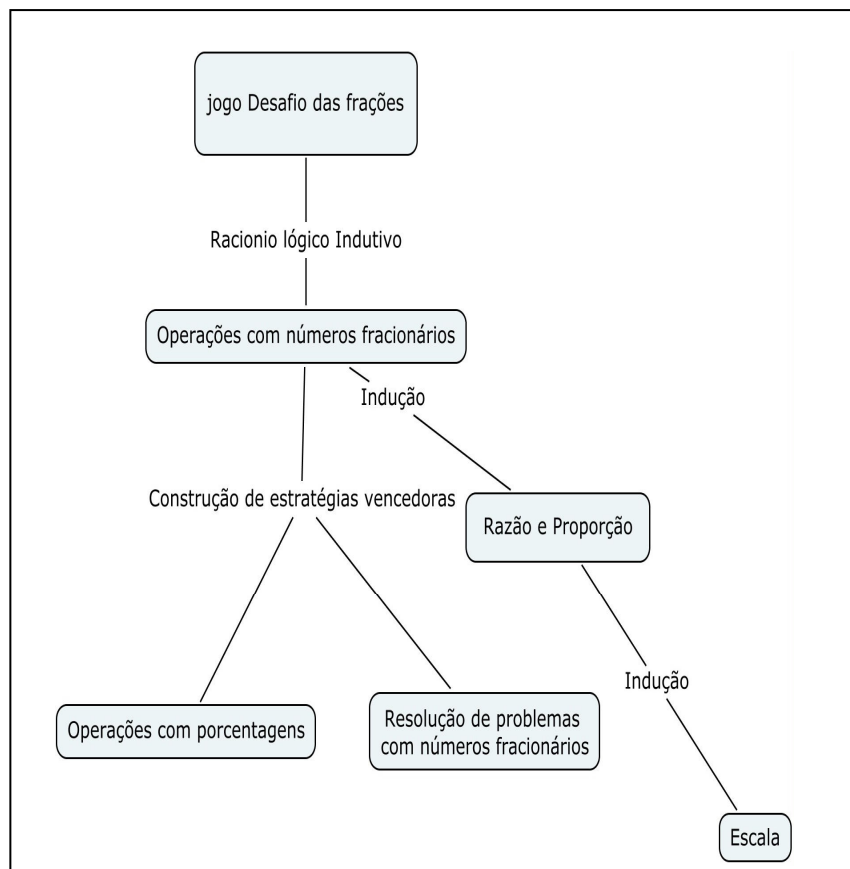
O jogo **desafio das frações** aborda as operações elementares relacionados à comparação, adição e multiplicação de frações. A figura 23 e 24 apresenta a imagem do jogo e o mapa conceitual construído, respectivamente.

Figura 23 – Tabuleiro e peças do jogo desafio das frações

$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{4}{12}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{6}{12}$	$\frac{7}{12}$
$\frac{3}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{8}{12}$	$\frac{9}{12}$	$\frac{10}{12}$	$\frac{11}{12}$
$\frac{4}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{4}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{8}{12}$	$\frac{9}{12}$	$\frac{10}{12}$	$\frac{11}{12}$
$\frac{4}{5}$	$\frac{5}{5}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{2}{6}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{5}{5}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{2}{6}$				
$\frac{3}{6}$	$\frac{4}{6}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{6}{6}$	$\frac{3}{6}$	$\frac{4}{6}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{6}{6}$				

Fonte: <http://fundamentalmatv.blogspot.com/2010/06/desafio-das-fracoes.html>

Figura 24 – Mapa conceitual do jogo desafio das frações



Fonte: Pesquisa direta

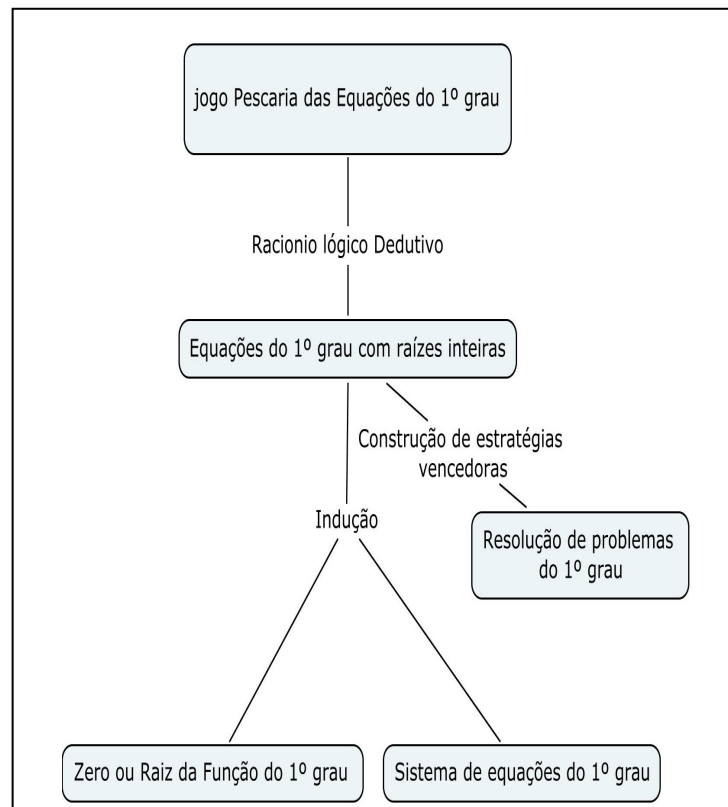
O jogo **pescaria das equações do 1º grau** trabalha os conceitos algebricos relacionados à resolução de equações do 1º grau elementares com números naturais. A figura 25 e 26 apresenta a imagem do jogo e o mapa conceitual construído, respectivamente.

Figura 25 – Tabuleiro e peças do jogo pescaria das equações do 1º grau

$-8 = 2x$	$2x+6 = 0$	$2 = 2x$	$-4 = 2x$	- 5	- 5	- 4	- 4
$-2 = 2x$	$4x+16 = 0$	$2x - 6 = 0$	$12 = 4x$	- 3	- 3	- 2	- 2
$2x-2 = 0$	$2x - 4 = 0$	$2x+2 = 0$	$4 = 2x$	- 1	- 1	1	1
$3x+15 = 0$	$3x - 12 = 0$	$2x + 4 = 0$	$12 = -4x$	2	2	3	3
$x - 5 = 0$	$x + 5 = 0$	$3x - 15 = 0$	$20 = 5x$	4	4	5	5

Fonte: http://www.mat.ibilce.unesp.br/laboratorio/pages/jogos/pescaria_de_equacoes.htm

Figura 26 – Mapa conceitual do jogo pescaria das equações do 1º grau



Fonte: Pesquisa direta

Os jogos matemáticos descritos anteriormente vinculados aos respectivos mapas conceituais trabalham os conceitos fundamentais da aritmética necessária aos requisitos dos tópicos mais relevantes do Ensino Fundamental, pontuados pelos PCN. Estes jogos, em geral, quando bem aplicados em sala de aula, despertam nos alunos o interesse e a criatividade pela matemática.

5.4 O manual didático

O manual didático é um documento destinado ao professor com a finalidade de orientar sua prática pedagógica em sala de aula, além de promover debates acerca do assunto em pauta. É constituído pelo registro e síntese de práticas acompanhadas por prescrições metodológicas para o ensino, que normalmente advém de experiências docentes bem sucedidas. A esse respeito, Valdemarin; Campos (2007, p. 344) comentam,

Ao serem configuradas como manual didático, as prescrições passam a compor um discurso racionalizado do que deve ser a prática pedagógica e, portanto, registro documental do pensamento pedagógico de um período, que tem como objetivo principal constituir-se em ação docente.

Nessa pesquisa de mestrado foi produzido 01 manual didático (APÊNDICE E), em forma de CD, cujo título é “Jogos como recurso pedagógico: uma alternativa didática para o estudo de Matemática”.

A justificativa para a construção desse material didático foi promover nos alunos, participantes da pesquisa, uma reflexão e uma orientação pedagógica acerca do jogo no ensino de matemática, pois parte-se do princípio que é importante que os conteúdos matemáticos sejam abordados de forma interessante e diversificados, de modo a incentivar a criatividade, o debate, o espírito crítico e, sobretudo, o favorecimento das relações lógicas.

O manual possui 42 páginas. Inicialmente é feita uma apresentação para o professor, usuário do material, ressaltando a sua importância. Logo depois, apresenta o texto “O lúdico como alternativa pedagógica nas aulas de matemática” que discute o papel do jogo no ensino de matemática na perspectiva de diferentes pesquisadores da educação matemática. Em seguida, descreve os dez jogos utilizados no minicurso, seguidas de suas respectivas orientações pedagógicas. Por fim, expõe as considerações finais fazendo uma reflexão, delineando as principais contribuições do jogo na apreensão dos conceitos matemáticos. Importante registrar que no último dia do minicurso foi entregue a cada participante uma cópia impressa desse material didático.

5.5 Os instrumentos de pesquisa

Para coleta de dados utilizou-se 03 instrumentos, tipo questionários, além de imagens em fotos e filmagem.

5.5.1 Questionário

O questionário configura-se em uma amostragem da população de indivíduos, que objetiva saber da representatividade da classe, no nosso caso, dos alunos licenciandos em Matemática da Universidade Estadual do Ceará (UECE), para tal preparamos uma série de

perguntas sobre o tema em questão, para cada pergunta proposta aos interrogados oferecemos em algumas questões um opção de resposta, e em outras mais de uma, que foram definidas a partir dos indicadores, no sentido de coletar a melhor opinião de resposta.

Garantimos aos interrogados o anonimato das respostas, pois para Laville e Dionne (1999, p.185),

O anonimato habitual garantido aos interrogados mostra-se uma outra vantagem desse gênero de questionário, pois pode facilitar a tarefa deles: um empregado poderá melhor dar parte de suas queixas, sentindo-se ao abrigo de eventuais represálias. Mas esse anonimato não pode garantir a sinceridade das respostas obtidas.

Ainda de acordo com Laville e Dionne (1999), ao propormos as perguntas aos interrogados, presumimos que eles compreenderam seu sentido e que eles a interpretaram como o pesquisador, haja vista que as respostas não asseguram invariavelmente a uniformidade das interpretações.

Em relação às perguntas abertas do questionário, estas se mostram com grande valor para a pesquisa, pois para Laville e Dionne (1999, p. 186), “Tal instrumento mostra-se particularmente precioso quando o leque das respostas possíveis é amplo ou então imprevisível, mal conhecido. Permite ao mesmo tempo ao pesquisador assegurar-se da competência demonstrada pela quantidade de suas respostas. ”

Na fase do tratamento dos dados da pesquisa, interpretamos as respostas dos sujeitos pesquisados e transcrevemos no desenvolvimento da nossa pesquisa, com o objetivo de sustentar os nossos objetivos para essa pesquisa investigativa.

O primeiro questionário denominado “diagnóstico” (APÊNDICE F) foi aplicado no dia 09/07/2011 e foi constituído em duas seções. A primeira parte referiu-se aos dados pessoais, faixa etária e o semestre que o aluno cursa a licenciatura. A segunda parte foi constituída por 04 questões abertas referentes ao tema da pesquisa: jogos matemáticos.

Essa segunda parte teve por objetivo mapear as concepções dos alunos acerca dos jogos como recurso pedagógico no ensino de matemática, bem como se haviam cursado

algum curso ou disciplina que abordasse essa temática e quais as suas expectativas em relação ao minicurso.

O segundo questionário intitulado “utilidade do jogo” (APÊNDICE G), foi formado por três questões, sendo uma objetiva e duas abertas. As questões foram: o que achou do jogo; se atingiu o objetivo proposto; e quais os pontos positivos e negativos na operacionalização de cada jogo.

Esse instrumento foi aplicado individualmente ao término de cada jogo utilizado no minicurso, isso significa que, permeou os quatro dias de encontro. A ideia era analisar a teia conceitual de cada jogo para a educação básica, a partir das percepções dos alunos.

O terceiro questionário chamado “avaliação do minicurso” (APÊNDICE H) foi aplicado no último dia do minicurso (30/07/2011) e foi composto por 04 questões: 01 objetiva e 03 abertas. As questões indagavam sobre o grau de importância dessa metodologia para a formação acadêmica; a concepção do uso de jogos no ensino de matemática; se o minicurso atendeu as expectativas, e quais os pontos positivos e negativos.

5.5.2 Imagem de fotografia

A produção e utilização de imagens por meio de fotografias representam um artefato social e um recurso essencial à pesquisa científica, por proporcionar o registro de lembranças, comunicando idéias e acontecimentos, possibilitando sua contextualização histórico-social e cultural. Sobre esse instrumento de pesquisa Muller (2006, p.02) esclarece que “isso desmonta a idéia de fotografia como testemunho, evidência, prova irrefutável de verdade, como a retira do lugar de acessório do trabalho de campo”.

Para uma interpretação fiel da imagem da fotografia é preciso que o pesquisador conheça a realidade ilustrada na imagem, caso contrário, o seu desconhecimento poderá conduzir a diversos equívocos. Muller (2006, p.03) chama a atenção também quando comenta que “a interpretação da imagem será sempre pessoal, subjetiva e múltipla, não podendo dizer que a imagem será lida da mesma forma por todas as pessoas”.

Na concepção de Magni (1995, p. 143), “cada detalhe das imagens, associado ao conjunto de dados, é importante para formar o tecido, o texto, o contexto etnográfico, que será tanto mais denso quanto melhor tramado forem seus fios”. Desse modo, o uso de fotografia sinaliza um instrumento importante para análise e interpretação dos dados da pesquisa investigativa.

Diante disso, foram utilizadas diferentes fotografias no sentido de registrar as situações e acontecimentos que contribuem significativamente para o processo de coleta de dados de forma confiável, auxiliando a análise das informações para a fase primária da pesquisa de campo.

Nesse contexto, no sentido de registrar os momentos mais significativos ao longo de toda trajetória investigativa, foram registrados um total de 251 fotos. Porém, destaca-se que nesse estudo foram apresentadas somente algumas delas no sentido de melhor contextualizar e clarear as análises dos dados.

5.5.3 Filmagem

A filmagem caracteriza-se por uma sequência de imagens imóveis, que quando mostrada a uma velocidade rápida, provoca no indivíduo a impressão de movimento contínuo. Na pesquisa científica, esse recurso é muito utilizado para a captação e registro de imagens importantes para o objeto de estudo em foco. De acordo com Belei et al. (2008, p. 193) a filmagem é essencial pois,

Ao se examinar e interpretar os dados repetidas vezes o pesquisador descobre novas interrogantes, novos caminhos a serem trilhados. Não é só ver os gestos da prática filmada, mas sublinhar a imagem, analisar com o cenário, com o ambiente de pesquisa e o referencial teórico.

Para Mauad (2004 *apud* BELEI et al., 2008), é através da filmagem que se produz mais firmemente toda a influência do cenário investigativo, pois possibilita observar com detalhes aspectos do que foi ensinado e aprendido, bem como observar situações que no momento da investigação não são percebidos. Além disso, a filmagem possibilita ainda a ampliação e a transformação das qualidades, características e particularidades do objeto e sujeitos em estudo, dando à prática investigativa um suporte a mais, ou seja, um novo olhar.

Nos quatro dias de encontro, para o desenvolvimento do minicurso, foram registrados um total de 17 filmagens, entre momentos do minicurso, entrevistas com alunos e mesa redonda. Esses vídeos gravados foram utilizados para uma análise e melhor interpretação dos acontecimentos registrados na pesquisa.

A filmagem possibilitou repetir diversas vezes as situações, quantas vezes fossem possíveis, para uma releitura de alguns pontos que não foram totalmente observados e para a descoberta de novos fatos que passaram despercebidos pelo pesquisador no ato da investigação.

5.5.4 Entrevista

A entrevista representa um instrumento de pesquisa de grande valor para o investigador, e se apresenta em três tipos conforme a descrição de Manzini (2004 *apud* Belei et al. 2008, p. 189),

[...] existem três tipos de entrevistas: estruturada, semi-estruturada e não estruturada. Entende-se por entrevista estruturada aquela que contém perguntas fechadas, semelhantes a formulários, sem apresentar flexibilidade; semi-estruturada a direcionada por um roteiro previamente elaborado, composto geralmente por questões abertas; não estruturada aquela que oferece ampla liberdade na formulação de perguntas e na intervenção da fala do entrevistado.

Optamos pela entrevista não estruturada, por oferecer um maior grau de liberdade nas respostas do entrevistado e facilitar o imprevisto nas intervenções do entrevistador. Esse modelo de entrevista requer do pesquisador uma grande habilidade no sentido de obter bons resultados para a pesquisa, de modo que os dados coletados representem fielmente a intensão do entrevistado.

Para Laville e Dionne (1999, p.190),

[...] o tratamento dos dados será exigente: é preciso com frequência transcrever cuidadosamente as frases coletadas, habitualmente registradas em gravador, para logo proceder às análises de conteúdo, que são, em geral, mais delicadas do que as análises estatísticas.

Para isso, foram realizadas 03 entrevistas com 11 participantes voluntários, cujo instrumento empregado para o registro foi a filmagem. Optou-se pelo uso da entrevista não

estruturada, deixando o aluno livre para dar sua opinião a respeito do trabalho que foi desenvolvido com os jogos no ensino de matemática: vantagens e desvantagens, aspectos positivos e negativos encontrados e a importância do minicurso para a formação inicial. Esse pensamento foi apoiado em Belei (2008, p.190) quando apresenta os princípios norteadores do bom entrevistador:

Um bom entrevistador é aquele que sabe ouvir, mas ouvir de forma ativa, demonstrando ao entrevistado que está interessado em sua fala, em suas emoções, realizando novos questionamentos, confirmando com gestos que o ouve atentamente e que quer compreender suas palavras, mas sem influenciar seu discurso. Ele aprofunda o relato do participante e mostra atenção sobre detalhes importantes.

A autora ainda comenta que o bom entrevistador é o indivíduo que tem ciência que o momento da entrevista é único e valioso, que jamais poderá ser repetido com os mesmos detalhes. A figura 27 mostra o momento em que o pesquisador está entrevistando uma aluna.

Figura 27 - Entrevista com aluna após o primeiro encontro



Fonte: Pesquisa direta

A seguir é detalhada a descrição do lócus da pesquisa e dos sujeitos pesquisados durante a trajetória investigativa.

5.6 O Curso de Licenciatura em Matemática da UECE: o lócus da pesquisa

A Universidade Estadual do Ceará (UECE) é uma instituição de ensino superior, pública e gratuita, direcionada principalmente para a formação de professores de diferentes

áreas de conhecimento para atuar na Educação Básica (Ensino Fundamental e Médio). Ocupa uma área de 104 hectares e foi fundada no dia 10 de março de 1975, atendendo a alunos e comunidades locais e cidades circunvizinhas.

Sua sede, conhecida como Centro de Ciências do Itaperi, se encontra situada em um bairro de classe média da cidade de Fortaleza. Além disso, a Universidade possui o Centro de Humanidades localizado em um outro bairro. No interior do Estado há 06 *multicampi* nas cidades de Limoeiro do Norte, Iguatu, Quixadá, Itapipoca, Crateús e Tauá. Possui atualmente 107 professores, dos quais 35 (33%) são mestres, 52 (49%) são doutores.

O Curso de Licenciatura em Matemática na cidade de Fortaleza, lócus da pesquisa, faz parte do Centro de Ciências e Tecnologia (CCT) e foi fundado no dia 8 de novembro de 1977. O quadro docente é constituído por 22 professores efetivos sendo 5 doutores, 8 mestres, 8 especialistas e 1 graduado.

A coordenação do curso oferece turmas no turno da tarde e da noite. O vestibular para o ingresso de novos alunos ocorre duas vezes ao ano. Atualmente há em torno de 600 alunos matriculados regularmente no curso. O curso atende às recomendações da resolução do Conselho Nacional de Educação (CNE) de 19 de fevereiro de 2002, que propõe oito semestres para a conclusão do curso, perfazendo um total de 2924 horas/aulas, sendo 2312 horas de disciplinas de caráter específico, 408 horas de estágio curricular supervisionado e 204 de atividades complementares: atividades acadêmicas, científicas e culturais.

A matriz curricular (ANEXO A) comporta disciplinas obrigatórias e optativas tanto na área específica como pedagógica - Geometria Analítica I, Matemática Elementar I e II, Geometria Euclidiana Plana, Fundamentos de Computação, Cálculo Diferencial e Integral I, II e III, Álgebra Linear I, Geometria Euclidiana Espacial, Psicologia Evolutiva, Física Básica I, Psicologia da Aprendizagem, Análise Combinatória e Probabilidade, Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio, Didática Geral, Equações Diferenciais Ordinárias, Estatística Descritiva, Laboratório de Matemática, Prática de Ensino de Matemática I e II, Estágio Supervisionado I e II no Ens. Fundam., Introdução à Teorias dos Números, História da Matemática, Optativa I e II, Estruturas Algébricas I, Cálculo Numérico, Projeto do Trabalho de Conclusão do Curso, Estágio Supervisionado III e IV no Ensino Médio, Análise Matemática e Trabalho de Conclusão do Curso.

Vale ressaltar que o curso possui uma única disciplina para trabalhar com jogos, denominada de Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), cuja carga horária é de 02 créditos (34 horas/aulas). A ementa da disciplina conforme ressalta o Projeto Político e Pedagógico (PPP) do curso: “experiências relacionadas com tópicos de Matemática do Ensino Fundamental e do Ensino Médio” (2007, p. 33).

O Projeto Político Pedagógico (PPP) do curso busca propiciar ao aluno uma formação “generalista, sólida e interdisciplinar dos conteúdos nos diversos campos da Matemática, além das habilidades necessárias ao exercício da prática pedagógica e de sua cidadania” (2007, p.5). Os seus princípios norteadores são: a inclusão de temas que favoreçam a reflexão sobre o caráter, ética profissional, a solidariedade, a responsabilidade e a cidadania. A ação pedagógica segue a tendência crítico-social dos conteúdos, que pressupõe o aluno como construtor do conhecimento, sendo o professor apenas o intermediador desse processo, desenvolvendo nos discentes competências e habilidades necessárias a sua atuação profissional na Educação Básica.

Ao longo do curso, o aluno deve ser instigado a buscar novos conhecimentos por meio da pesquisa, grupos transdisciplinares de trabalhos, discussões acadêmicas, seminários e congressos para que possa exercer de forma efetiva o exercício da cidadania. De acordo com o PPP (2007, p.11) o aluno,

[...] será desafiado constantemente a exercitar sua criatividade na resolução de problemas, a trabalhar com independência e em equipe, a transmitir claramente conteúdos e dificuldades e a desenvolver iniciativas e agilidade na atualização e aprofundamento constante de seus conhecimentos para que possa acompanhar as rápidas mudanças da área em termos de tecnologia.

Nessa perspectiva, é importante que o aluno aprenda a fazer uma leitura crítica do mundo: questionando situações, sistematizando problemas e buscando criativamente soluções. Além disso, deve saber construir o conhecimento necessário a cada situação problema que enfrentar.

6 A INSERÇÃO DO JOGO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: o que dizem os resultados

O capítulo esquematiza as análises dos resultados da pesquisa a partir de todos os dados colhidos. Inicia com a apresentação do mapeamento do perfil dos alunos pesquisados envolvidos no minicurso. Em seguida, apresenta a dinâmica desenvolvida em cada momento do minicurso, seguidos das análises dos questionários, dos jogos e das entrevistas realizadas com alunos após cada encontro.

6.1 Perfil dos alunos pesquisados

As análises apresentadas a seguir foram tomadas como base na ficha de inscrição e a primeira parte do questionário “diagnóstico”. Dos 23 alunos selecionados para participar do minicurso, compareceram 21 alunos ao primeiro encontro, 22 ao segundo, 21 ao terceiro e 23 ao último encontro. Desse modo, o critério final para definir a amostra foram os alunos que obtiveram 75% de frequência, para análises dos instrumentos utilizados na pesquisa. Isso representa uma exposição de 23 alunos. A figura 28 ilustra uma imagem dos alunos respondendo o questionário.

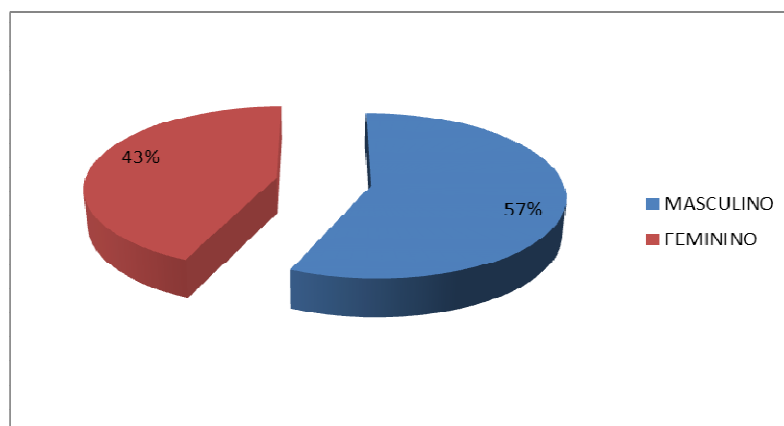
Figura 28 – Alunos respondendo o questionário diagnóstico



Fonte: Pesquisa direta

Dos 23 alunos selecionados⁵, 57% (13) são do sexo masculino e 43% (10) do feminino. O gráfico 1 expõe esse resultado.

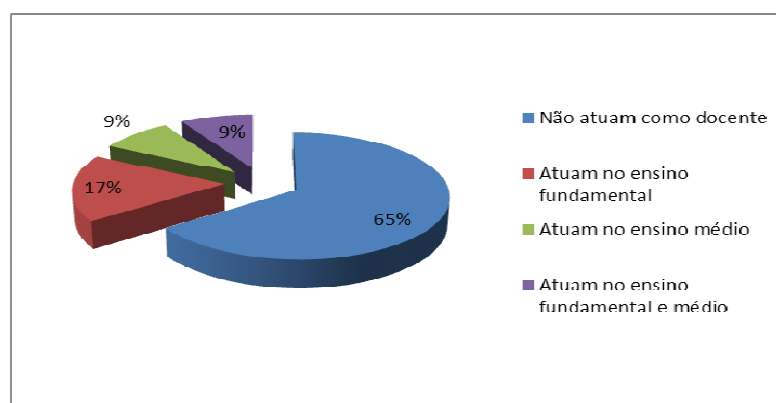
Gráfico 1 - Sexo dos alunos selecionados para o minicurso



Fonte: Pesquisa direta

Quanto à atuação docente, 65% (15) ainda não estão no exercício docente, 17% (04) ministram aulas no ensino fundamental do 6º ao 9º ano, 9% (02) são professores do ensino médio do 1º ao 3º ano e 9% (02) atuam nos dois níveis de ensino: fundamental e médio, conforme o gráfico 2.

Gráfico 2 - Atuação docente dos alunos selecionados



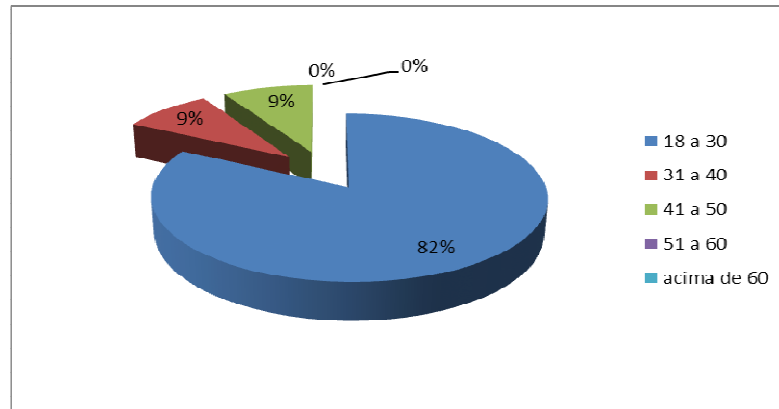
Fonte: Pesquisa direta

Em relação à faixa etária dos participantes, 82% (19) dos participantes estão na faixa etária entre 18 a 30 anos, 09% (02) entre 31 a 40 anos e 09% (02) entre 41 a 50 anos. Esse

⁵ Para apresentação dos resultados em porcentagem ao longo desse capítulo, usou-se os critérios de arredondamentos estatísticos. Durante toda a pesquisa, buscou-se analisar e interpretar todos os dados com clareza e fidelidade, mantendo acima de tudo uma postura imparcial.

resultado mostra que predomina um público jovem, interessados pela profissão de professor em matemática. O gráfico 3 ilustra o resultado da distribuição da faixa etária dos participantes.

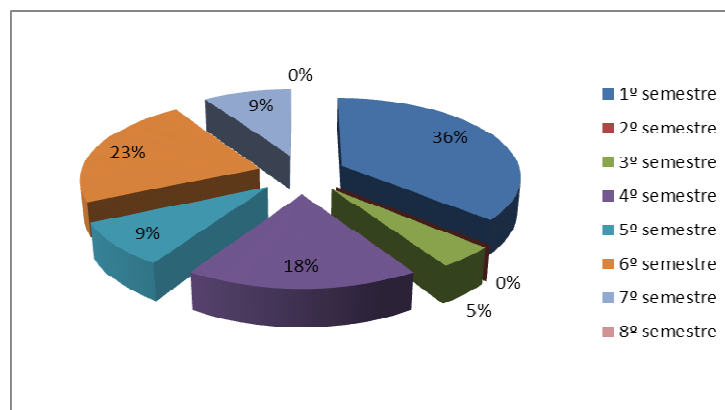
Gráfico 3 - Faixa etária dos alunos presentes no primeiro encontro



Fonte: Pesquisa direta

Quanto ao semestre que estava cursando na universidade, 35% (08) no primeiro semestre, 04% (01) no terceiro, 17% (04) no quarto, 09% (02) no quinto, 22% (05) no sexto e 13% (03) no sétimo semestre. O gráfico 4 apresenta a distribuição dos alunos por semestres.

Gráfico 4 - Distribuição dos alunos por semestres



Fonte: Pesquisa direta

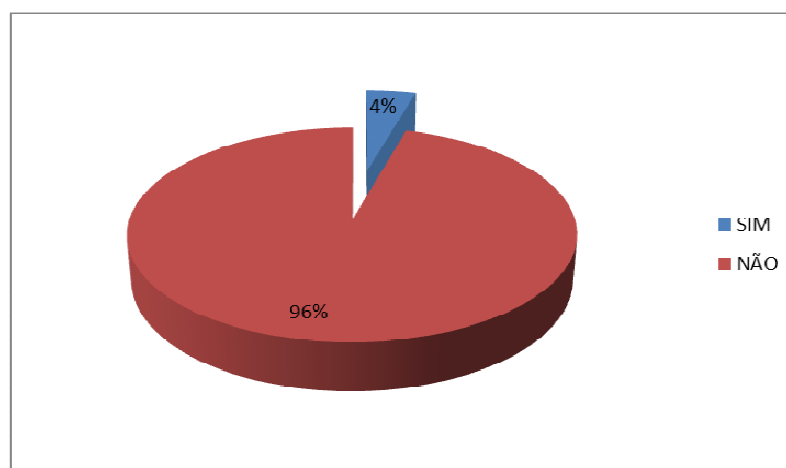
O resultado mostra que o grupo tem um caráter heterogêneo, no sentido de possuir diferentes experiências, o que possibilita uma troca de experiências riquíssima, possibilitando o crescimento cognitivo de todo o grupo.

A segunda parte do questionário “diagnóstico” iniciou fazendo o seguinte questionamento: você já participou de algum curso ou minicurso sobre jogos matemáticos?

O objetivo dessa pergunta e das duas questões seguintes foi verificar qual o nível de experiência prévia dos participantes em relação ao uso de jogos matemáticos, conforme pontua a Teoria da Aprendizagem Significativa, quando coloca que é necessário o professor mapear os conhecimentos prévios dos alunos em relação à temática em pauta: “o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe” (Moreira, 2006a, p. 13).

As análises revelam que 04% (01) responderam afirmativamente, ou seja, já fez uso de jogos matemáticos, enquanto os demais que representa 96% (22) responderam negativamente. O único aluno que já participou foi no curso direcionado para a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), onde trabalhou com jogos de tabuleiro, problemas e diversões matemáticas. O gráfico 5 ilustra o resultado, evidenciando principalmente a falta de experiência dos alunos com os jogos.

Gráfico 5 - Experiência com os jogos matemáticos antes do minicurso



Fonte: Pesquisa direta

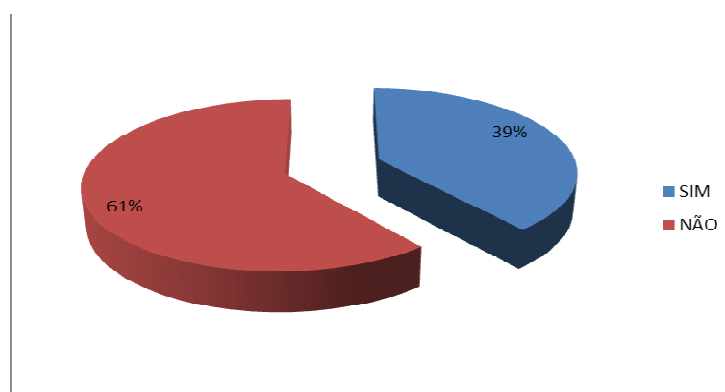
As análises apresentam uma realidade preocupante, pois embora o uso de jogos para o ensino da matemática seja um assunto bastante discutido no âmbito educacional, esse resultado constata que o seu uso não é tão comum no contexto educacional como se pensa, principalmente, nos cursos de licenciatura.

Esse fato reforça o pensamento de Vasconcelos e Lima (2011) quando dizem que esse recurso pedagógico ainda é pouco utilizado em sala de aula pelos professores formadores, seja por total desconhecimento de seu potencial pedagógico ou por sentirem dificuldades na operacionalização dessa ferramenta aliada aos conceitos matemáticos.

A segunda questão indagava sobre a concepção em torno de jogos no ensino de matemática. Em geral, os alunos comentaram que o jogo tem o papel de tornar o ensino de matemática mais agradável tendo em vista que estimula o raciocínio lógico, além de auxiliar na aprendizagem dos conteúdos. Ressaltaram também que desenvolve a motivação, o interesse e a curiosidade de aprender matemática, pois o aluno aprende brincando, favorecendo uma integração maior entre os participantes. Os jogos matemáticos também ajudam o aluno na busca de saídas para atingir objetivos, além de desbloquear as dificuldades em relação à aprendizagem dos conteúdos.

Eis alguns comentários dos alunos em relação a esse questionamento: “O uso dos jogos matemáticos no ensino de Matemática em séries do ensino fundamental e médio auxilia muito os alunos para que desenvolvam o raciocínio lógico-matemático e que possam enxergar e aprender Matemática de uma forma diferente.” (A10); “O uso do jogo no ensino de Matemática é muito importante, pois ajuda o aprendizado do aluno, estimula a curiosidade e desenvolve o raciocínio. E é uma maneira diferente de trabalhar os conteúdos, buscando novas metodologias e ideias que incentive o aluno.” (A18); “Considero o jogo uma alternativa ao ensino da Matemática que gera maior interesse aos alunos e abrange um entendimento maior. Muitos alunos possuem dificuldade com o ‘algoritmo’ para mim, os jogos diminuem esta dificuldade significativamente.” (A27).

A terceira questão queria saber se no curso de licenciatura já havia sido utilizado algum jogo nas disciplinas cursadas. Os resultados indicam que, 39% (9) dos participantes afirmaram ter utilizado algum jogo matemático nas disciplinas da licenciatura, contra 61% (14) que não utilizaram. Os materiais usados foram: tangran, bloco lógico, xadrez e torre de Hanói como sendo jogos matemáticos. O gráfico 6 retrata o percentual dos índices de respostas colhidas.

Gráfico 6 - Alunos que já usaram jogos na licenciatura em Matemática

Fonte: Pesquisa direta

Esse resultado só confirma a carência de treinamentos e cursos específicos que discutam a importância dos jogos aos processos de ensino e de aprendizagem da matemática, direcionados tanto à educação básica como à licenciatura em matemática. Representando assim, a uma ausência quase ou total de jogos no contexto da formação do futuro professor de matemática, conforme lembra Vasconcelos e Lima (2011).

A quarta e última questão questionava as expectativas em relação ao minicurso. A justificativa para essa pergunta decorre do argumento de Ausubel quando este coloca que se faz necessário que o aprendiz esteja motivado a aprender para que ocorra a aprendizagem significativa. A esse respeito, Moreira (2006a, p. 38) também comenta que “o aprendiz tem de manifestar uma disposição para aprender”.

Os alunos, em geral, afirmam que o minicurso é uma oportunidade para conhecer novas ferramentas didáticas aliadas ao ensino da Matemática, de modo a minimizar as dificuldades de compreensão dos alunos na transmissão de um conteúdo pelo professor. Outra expectativa é conhecer e experimentar diferentes jogos matemáticos, de forma que venha a contribuir para sua formação docente. Eis os comentários dos alunos participantes: “Espero que o minicurso de jogos matemáticos possa contribuir como instrumento para que, em um futuro próximo, como professor, eu possa utilizar o que aprendi neste minicurso para o aprendizado dos meus futuros alunos.” (A8); “Aprender e visualizar técnicas, didáticas, métodos,... De como tornar as aulas mais atrativas e atenciosas dos alunos... Estreitar o círculo de aprendizagem Professor-Matemática-Aluno, tornando a aprendizagem fácil e prática...”

(A14); “Desenvolver novas técnicas para a compreensão mais fácil no ensino da matemática na exterioridade do aluno. Aprender novos meios que busquem ações mais práticas de um desenvolvimento lúdico e pedagógico de ensino matemático.” (A10).

Como base nesse desenho, o minicurso foi (re)pensado buscando caminhos que levassem os alunos a refletir sobre a contribuição dos jogos no ensino de matemática, já que, futuramente, seriam diplomados como professor de matemática da educação básica.

6.2 Dinâmica do minicurso

O primeiro dia do minicurso (09/07/2011) foi marcado inicialmente pelas boas vindas aos participantes. Os alunos receberam uma pasta com 01 caneta esferográfica azul, algumas folhas de papel ofício A4 para anotações. Estavam presentes 21 alunos. Foi estabelecido o contrato didático com os alunos, explicando a dinâmica dos quatro dias de encontro de acordo com o planejamento pensado no apêndice 01. Ressaltou-se também a importância do compromisso dos alunos para a efetivação das atividades. Em seguida, foi aplicado o questionário diagnóstico, cujas análises foram descrito no item anterior. Depois foi apresentado o vídeo “Matemática e jogos”⁶, com o intuito de iniciar a discussão e reflexão.

Para ampliar e aprofundar a discussão foi feito a leitura do texto “O jogo como recurso didático pedagógico no ensino de Matemática” que se encontrava no manual. Inicialmente, foi solicitado que cada aluno fizesse a leitura de um parágrafo do texto. A ideia central com esse procedimento didático foi envolvê-los na leitura. Assim ficou acordado que um aluno iniciava a leitura, e outro aluno de forma voluntária continuava a leitura, e assim sucessivamente até finalizar o texto.

Todos ficaram concentrados na leitura. Em seguida, foi aberto um espaço para reflexão e debate do tema proposto. A intenção com essa atividade foi conhecer as concepções e crenças que os alunos traziam a respeito da temática, no sentido de reforçá-la ou reconstruí-la, mostrando a importância do jogo na aprendizagem dos conceitos de matemática. A justificativa para essa preocupação se encontra em Vila e Callejo (2006) quando afirmam que a prática pedagógica do professor é direcionada e condicionada por concepções que foram estabelecidas no decorrer de sua vida estudantil.

⁶ Disponível em <http://www.youtube.com/watch?v=NWaNPDFfsVo&feature=related>.

Poucos alunos relataram que não sabiam o real sentido do jogo para a disciplina de matemática, enquanto os demais mostraram um bom conhecimento a respeito das implicações dos jogos, embora não soubessem aplicá-los em sala de aula. Para eles, o jogo como instrumento pedagógico não é um simples passatempo e deve estar sempre pautado em algum objetivo específico e ligado à aprendizagem de um conteúdo. Ter conhecimento desse fato foi importante no sentido de repensar a dinâmica do minicurso, reforçando principalmente a operacionalização de cada jogo utilizado.

Após essa reflexão, os alunos foram orientados a formar livremente pequenos grupos de quatro ou cinco componentes. É importante assinalar que antes da aplicação de cada jogo, era feito de forma coletiva a leitura dos objetivos e o reconhecimento do material que constituía o jogo, tais como: peças, tabuleiros e outros. Quanto às regras, eram lidas e interpretadas por cada grupo. As dúvidas remanescentes eram discutidas com o professor pesquisador.

Os jogos manipulados nesse dia eram direcionados para o desenvolvimento do raciocínio matemático e a construção de estratégias vencedoras, que foram os seguintes: estrela mágica (soma 26), jogo da velha triangular e shisima.

A justificativa da escolha desses jogos foi o fato que o desenvolvimento do raciocínio matemático constituir uma ferramenta vital para o trabalho com a disciplina de matemática, por promover a formação de outros conceitos que precede a construção do saber científico como, por exemplo, a capacidade de dedução e indução, de conjeturar atos e de tomada de decisão em determinadas circunstâncias. Além do desenvolvimento de estratégias vencedoras, os jogos visam proporcionar aos alunos o poder de decisão sobre as jogadas, formular hipóteses de comportamento e desvelar conjecturas. É importante lembrar que no jogo de estratégia não há o fator sorte.

Após o intervalo, 01 aluno precisou sair mais cedo, de modo que na aplicação do jogo da velha triangular e shisima, a amostra foi diminuída de uma unidade. A figura 29 ilustra o momento em que os alunos estão fazendo uso do jogo shisima.

Figura 29 - Alunos utilizando o jogo shisima



Fonte: Pesquisa direta

Os alunos se mostraram entusiasmados com a aplicação dos jogos. A imagem mostra o quanto estavam concentrados e envolvidos com o jogo. Eles discutiam entre si as regras e formulavam hipóteses sobre as jogadas. Contestavam uns com os outros as formas de se trabalhar em sala de aula.

Além de debater outras possibilidades no que diz respeito aos conceituais matemáticos que não eram explícitos no jogo. Eles inclusive propuseram adaptações no jogo. Aproveitando esse momento, o professor pesquisador tecia algumas observações sobre as propostas e argumentos de forma a aguçar ainda mais a sua curiosidade. Toda essa discussão e reflexão foi riquíssima, possibilitando a aprendizagem por descoberta, conforme assinala a teoria ausubeliana.

O segundo dia de minicurso foi iniciado com o vídeo “Matemática através de jogos”⁷, com a finalidade de revisar o que foi visto no encontro anterior e prepará-los para as próximas atividades. Estavam presentes 22 alunos. Foram utilizados os jogos: matix, ziguezague e feche a caixa (multiplicação). Próximo ao intervalo, um aluno precisou se ausentar por motivos pessoais, de forma que nos dois últimos jogos foi aplicado a uma amostra de 21 alunos.

⁷ Disponível em <http://www.youtube.com/watch?v=N2t0z1apLL0&feature=related>.

A escolha por esses jogos foi para permitir o trabalho com as quatro operações elementares: adição, subtração, multiplicação e divisão, já que são grandes as deficiências dos alunos do ensino fundamental com esses conteúdos, conforme SPAECE⁸ (2010). Moreira e David (2005a) reforçam esse pensamento quando assinalam que os alunos terminam o ensino fundamental sem as devidas compreensões relacionadas aos conceitos básicos da aritmética.

Por outro lado, os estudos de Carraher; Schliemann (1988) divulgam que as crianças não conseguem utilizar a matemática trabalhada no contexto escolar, enquanto na vida cotidiana eles utilizam muito bem a matemática na rua. Já Sforni (2004) chama atenção para o fato de que a escola não pode se restringir ao conhecimento espontâneo (cotidiano), mas que promova a transformação do conhecimento científico.

Nessa perspectiva, foi dado destaque a esses jogos no sentido de dar sinais aos futuros professores de matemática às discussões acadêmicas que circundam esse assunto, mostrando como o aluno desenvolve e mobiliza o pensamento, referendado no modelo ausubeliano. A figura 30 apresenta os alunos trabalhando com o jogo matix.

Figura 30 - Alunos utilizando o jogo matix



Fonte: Pesquisa direta

A fotografia mostra o envolvimento desse grupo de alunos com o jogo. Embora, esclareço que todos os subgrupos apresentaram o mesmo engajamento na realização da atividade. Durante a aplicação desse jogo (matix), percebeu-se um clima de euforia e compensação entre os alunos, especialmente por trabalhar as operações de adição e subtração

⁸ Sistema Permanente de avaliação de Educação Básica do Ceará

com números inteiros relativos, já que representa um conteúdo com grande dificuldade de assimilação pelas crianças, além de sinalizar que os significados se apresentam intrinsecamente ligados a uma diversidade de questões presentes na vida cotidiana do aluno, David (1978 *apud* MOREIRA, 2005b).

Nesse contexto, os alunos perceberam a importância desse recurso pedagógico e desvendaram outra maneira de abordar esse conteúdo em sala de aula. Eis alguns relatos: “[...] facilita o aprendizado, abrindo bem o conteúdo. Podendo passar esse jogo quando for ensinar os valores da reta numérica, será um ótimo aprendizado.” (A1); “Sabemos a grande dificuldade de aprendizagem da soma e subtração dos inteiros que os alunos têm. O jogo vem auxiliar e estimular o aluno a trabalhar com esses números.” (A7) e “Com o jogo podemos estimular aos alunos o uso do raciocínio sobre os números inteiros [...]” (A6).

O terceiro encontro buscou dar continuidade aos jogos trabalhados no encontro anterior, desta vez, trabalhando os conceitos divisores e de operações com números naturais. Inicialmente foi feita a leitura do texto “O menininho”⁹, que retrata o modelo de ensino tradicional, que infelizmente ainda se encontra muito presente na escola, especialmente no ensino de matemática.

Estavam presentes nesse encontro 21 alunos. Os jogos utilizados em seguida foram: brincando com divisores e dominó das operações com números naturais.

A figura 31 mostra os alunos usando o jogo brincando com divisores.

⁹ Disponível em:
http://www.pead.faced.ufrgs.br/sites/publico/eixo7/didatica/unidade1/enfoque1_introducao/o%20menininho.pdf

Figura 31 - Alunos utilizando o jogo brincando com divisores



Fonte: Pesquisa direta

A imagem expõe os alunos discutindo sobre a dinâmica do jogo utilizado. Nesse encontro os participantes demonstraram muita satisfação ao utilizar estes recursos, pois foi possível trabalhar os conceitos formais de divisores e números naturais de uma forma mais descontraída. Os alunos fizeram comentários positivos em relação à eficiência destes jogos do tipo: “O jogo faz com que o aluno pense em estratégias para ganhar o jogo. faz ele pensar quais são os divisores do número marcado pela outra equipe, olhando número por número e trabalhando também a tabuada.” (A22); “[...] este jogo é muito bom para trabalhamos com números primos; as deficiências de divisão são trabalhadas junto com as deficiências de multiplicação.” (A21) e “O jogo pode ser melhorado incluindo os números inteiros fazendo com que os alunos vejam que os simétricos também são divisores.” (A20).

O último dia de encontro foi marcado pela apresentação do vídeo “Jogos matemáticos através dos tempos”¹⁰. Estavam presentes 23 alunos. Foi feito um pequeno resgate das principais idéias trabalhadas no encontro anterior e, em seguida, foram utilizados jogos que buscam relacionar as noções básicas de equações do 1º grau e as operações elementares com frações, tais como: pescaria das equações do 1º grau e desafio das frações.

A justificativa para escolha desses jogos decorre do fato de serem conceitos complexos, que normalmente são trabalhados em sala de aula por meio da memorização de

¹⁰ Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=Pgk83Bwf5c8>.

procedimentos e regras. O estudo da álgebra, em geral, é restrita ao uso de símbolos, simplificação de expressões algébricas e a aplicação do método trabalhado, enquanto a abordagem de números fracionários é direcionada ao desenho de algumas figuras acompanhadas da explicação oral dos conceitos. Depois são trabalhadas as representações simbólicas e as operações de modo muito mecânico Cunha e Lima (2011).

Esse fato ocorre por desconhecimento do professor de outros procedimentos que possam contribuir para uma aprendizagem mais significativa, como é o caso desses jogos que contribuem para a compreensão das ideias matemáticas envolvidas. A figura 32 exibe os alunos interagindo com o jogo desafio das frações.

Figura 32 - Alunos utilizando o jogo desafio das frações



Fonte: Pesquisa direta

A imagem apresenta os alunos concentrados buscando a solução do problema, discutindo estratégias para as jogadas. Esse momento lembra muito as quatro etapas de Polya (1995), quando coloca que é necessário o aluno compreender o problema, elaborar um plano na busca de estratégias para resolver o problema, depois é preciso executar esse plano elaborado e, por fim, fazer o retrospecto (verificação), que consiste em examinar se a solução encontrada está correta.

Algumas considerações dos alunos em relação ao jogo: “Leva o aluno a trabalhar com as propriedades das frações, facilitando assim o aprendizado do aluno.” (A8); “Após uma pequena explicação dos conceitos de frações: própria, impróprias e aparentes o jogo atinge

rapidamente o objetivo.” (A21) e “Um jogo rápido e complicado de se entender, porém ajuda na prática da divisão de frações.” (A5).

Ao final do encontro foi entregue a cada aluno o manual didático no formato em CD. Depois foi aplicado o último instrumento: avaliação do minicurso, no sentido de conhecer o grau de satisfação dos alunos em relação à dinâmica utilizada, se o evento contribuiu para a sua formação acadêmica, se correspondeu às expectativas iniciais, além de conhecer os pontos positivos e negativos dessa metodologia. Os resultados desse questionário são descritos no item 6.4.

6.3 Avaliação dos jogos matemáticas utilizados no minicurso

É importante lembrar que ao final de cada jogo utilizado ao longo do minicurso era aplicado o questionário (APÊNDICE G) e só após o preenchimento desse instrumento, é que era aplicado um novo jogo acompanhado do seu questionário correspondente. Para cada questão, será descrito a avaliação de todos os jogos. Além do mais, cada jogo acompanha a amostra analisada, já que essa mudou um pouco ao longo do processo.

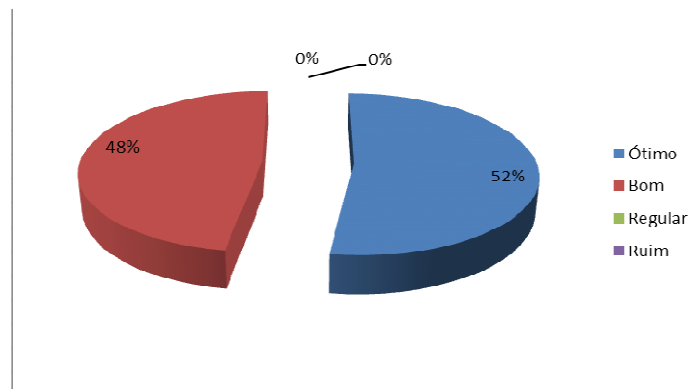
Primeira questão: “O que você achou do jogo?”.

Como opção, os alunos deveriam responder um dos itens: ótimo, bom, regular ou ruim.

✓ Jogo estrela mágica (soma 26) – amostra: 21 alunos

Os resultados narram que 52 % (11) dos participantes classificaram o jogo como ótimo, enquanto 48% (10) como bom, não houve pontuação para os demais conceitos, como mostra o gráfico de setores em seguida. O gráfico 7 mostra essa implicação.

Gráfico 7 – Nível de aceitação do jogo estrela mágica (soma 26)

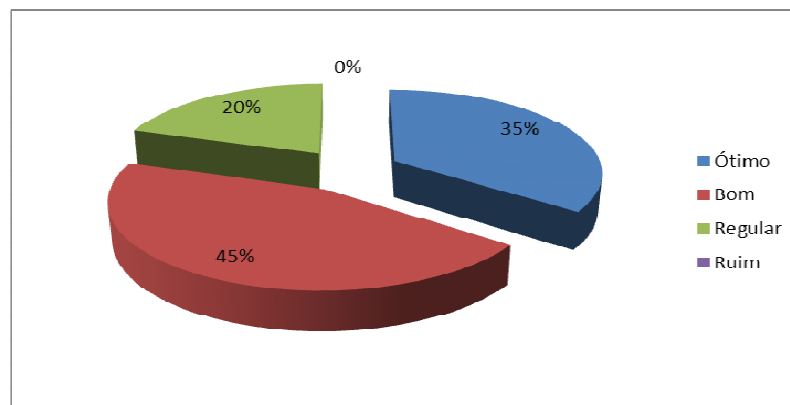


Fonte: Pesquisa direta

✓ **Jogo da velha triangular** – amostra: 20 alunos

As análises revelam que 35% (07) dos alunos classificaram o jogo como ótimo, 45% (09) como bom e 20% (04) como regular, não havendo nenhuma indicação para o item ruim. O gráfico 8 desenha esse resultado.

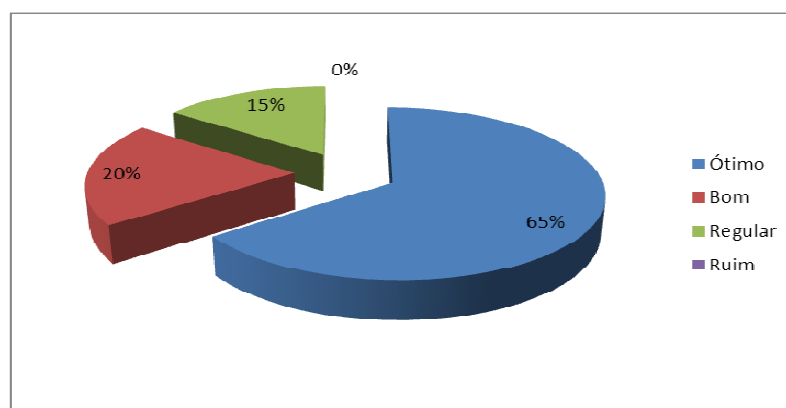
Gráfico 8 – Nível de aceitação do jogo da velha triangular



Fonte: Pesquisa direta

✓ **Jogo shisima** - amostra: 20 alunos

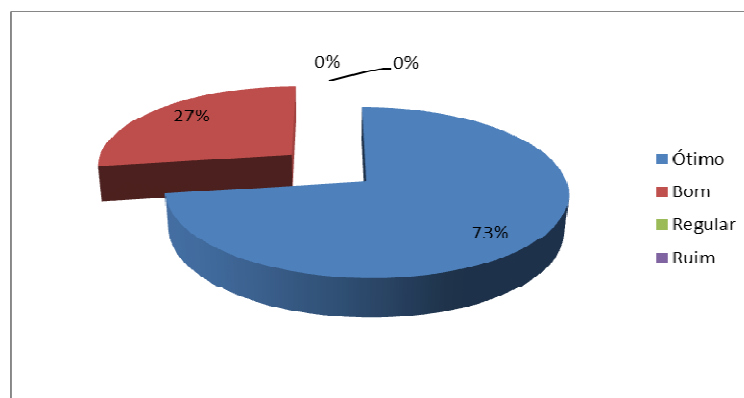
Os resultados obtidos foram: 65% (13) como ótimo, 20% (04) como bom e 15% (03) como regular, não havendo classificação para o item ruim. O gráfico 9 indica o resultado.

Gráfico 9 – Nível de aceitação do jogo shisima

Fonte: Pesquisa direta

✓ **Jogo matix** – amostra: 22 alunos

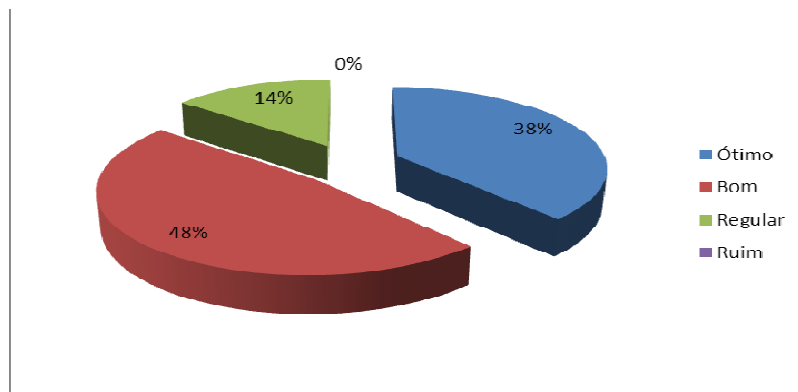
O item ótimo teve 73% (16) de aceitação entre os participantes e 27% (06) para bom. Os dois últimos itens não foram indicados. O gráfico 10 ilustra o resultado.

Gráfico 10 – Nível de aceitação do jogo matix

Fonte: Pesquisa direta

✓ **Jogo ziguezague** - amostra: 21 alunos

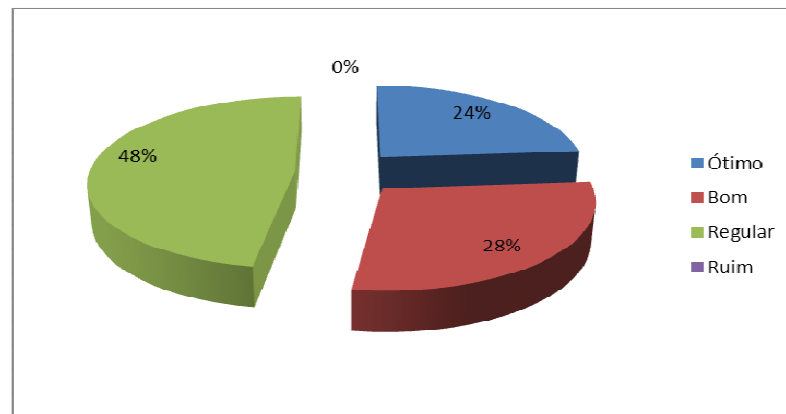
Os resultados indicam 38% (08) dos alunos marcaram o item ótimo, 48% (10) bom e 14% (03) regular, não havendo classificação para o último conceito: ruim. O gráfico 11 esclarece essa distribuição dos resultados.

Gráfico 11 - Nível de aceitação do jogo ziguezague

Fonte: Pesquisa direta

✓ **Jogo feche a caixa (multiplicação) - amostra: 21 alunos**

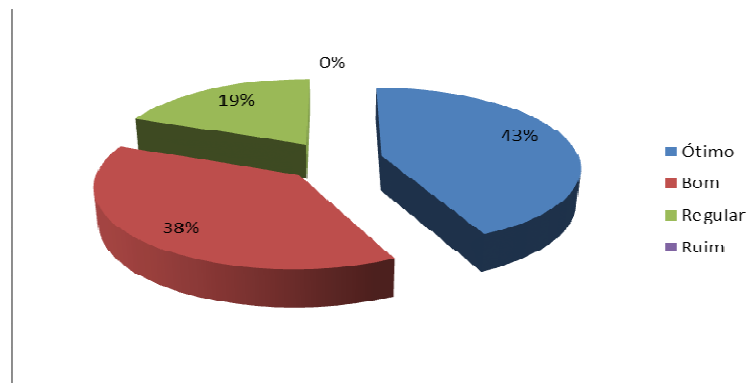
Como resposta foi obtido 24% (05) para o item ótimo, 28% (06) para bom e 48% (10) para regular, não houve classificação para o conceito ruim. O gráfico 12 delinea as análises das respostas.

Gráfico 12 - Nível de aceitação do jogo feche a caixa (multiplicação)

Fonte: Pesquisa direta

✓ **Jogo brincando com divisores - amostra: 21 alunos**

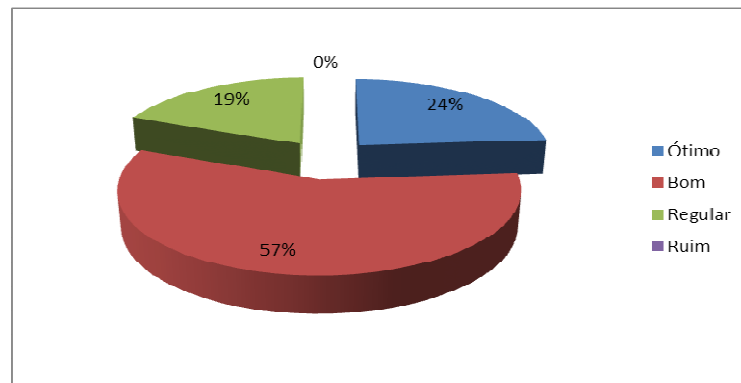
Os resultados apresentam que 43% (09) dos participantes classificaram o jogo como ótimo, 38% (08) como bom e 19% (04) como regular, não havendo classificação para o último conceito: ruim. O gráfico 13 indica o nível de aceitação do jogo.

Gráfico 13 - Nível de aceitação do jogo brincando com divisores

Fonte: Pesquisa direta

✓ **Jogo dominó das operações com números naturais** - amostra: 21 alunos

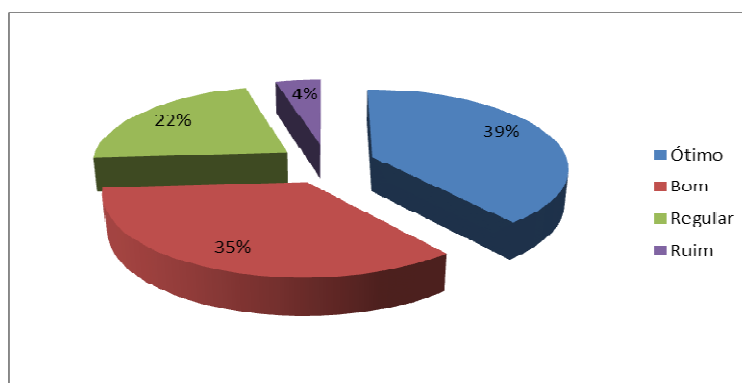
As respostas dos alunos correspondem a 24% (05) para o item ótimo, 57% (12) para bom e 19% (04) para regular. O item ruim não foi marcado. O gráfico 14 mostra esse resultado.

Gráfico 14 - Nível de aceitação do jogo dominó das operações

Fonte: Pesquisa direta

✓ **Jogo desafio das frações** - amostra: 23 alunos

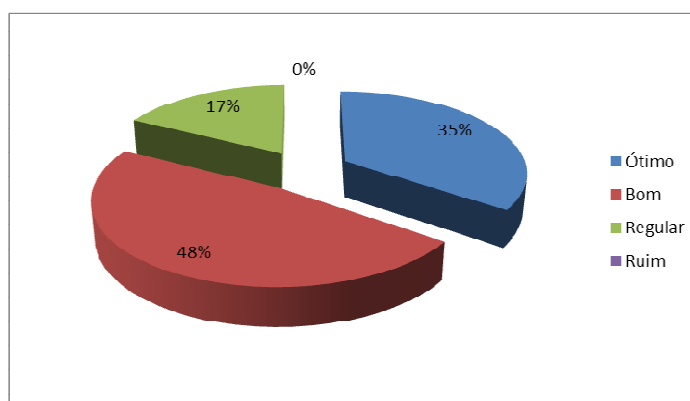
Dos participantes, 39% (09) apontaram o item ótimo, 35% (08) bom e 22% (05) regular, e 4% (01) ruim, o único aluno que apontou para o item ruim, argumenta que: “as regras não são de fácil entendimento.” (A6). O gráfico 15 apresenta o resultado.

Gráfico 15 - Nível de aceitação do jogo desafio das frações

Fonte: Pesquisa direta

✓ **Jogo pescaria das equações do 1º grau** - amostra: 23 alunos

O resultado mostra que 35% (08) dos participantes classificaram o jogo como ótimo, 48% (11) como bom e 17% (04) como regular. Nenhum aluno marcou o item ruim. O gráfico 16 ilustra o resultado.

Gráfico 16 - Nível de aceitação do jogo pescaria das equações do 1º grau

Fonte: Pesquisa direta

Em geral, pode-se afirmar que os alunos estavam propensos a aprender, tendo em vista que demonstravam grande interesse em conhecer os jogos e a sua aplicabilidade em matemática, criando procedimentos na busca de resolução das atividades propostas. Esse fato é positivo, pois o primeiro passo para aprender é estar disposto a aprendizagem, de acordo com a teoria ausubeliana. Esse pensamento tem consonância com Borin (2004 *apud* JANUARIO; TINTI 2008, p.4), quando comentam que,

[...] o professor vislumbra que seus alunos obtenham uma aprendizagem significativa e esta se dá quando eles se dispõem a aprender. Assim, os jogos podem contribuir como agentes motivadores nesse processo, além de atuarem como facilitadores para o desenvolvimento da linguagem, criatividade e raciocínio dedutivo, exigidos na escolha de uma jogada e na argumentação necessária durante a troca de informações.

É nesse contexto que se proporcionou aos alunos, práticas e vivências com jogos matemáticos, levando em conta seus conhecimentos prévios, no sentido de proporcionar subsídios à sua formação inicial de modo a fortalecer o processo de ensino e aprendizagem no que concerne a sua prática docente futura em sala de aula.

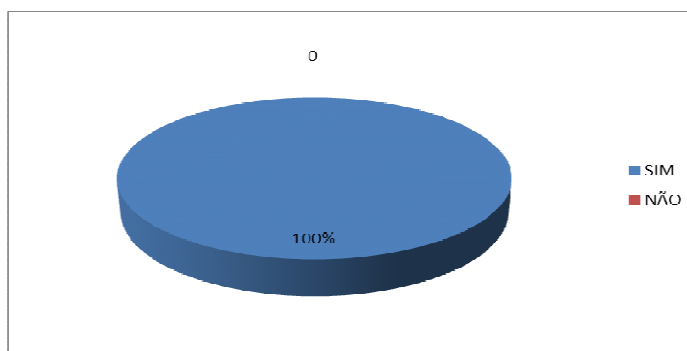
Segunda questão: “O jogo atingiu o objetivo proposto?”

Como opção, os alunos deveriam responder um dos itens: sim ou não, seguidas de uma justificativa.

✓ Jogo estrela mágica (soma 26) - amostra: 21 alunos

Todos os alunos assinalaram o item afirmativo. As justificativas mais frequentes foram ajuda no desenvolvimento do raciocínio lógico, estimula o espírito de equipe e a atenção, favorece a percepção de regularidades e induz o uso da criatividade. Os comentários a seguir reforçam esse fato: “O jogo faz com que o aluno desenvolva e estimule o seu raciocínio lógico, fazendo com que chegue a suas próprias conclusões, construindo assim o seu próprio conhecimento, sobre o assunto abordado pelo jogo.” (A22); “Esse jogo ajuda o aluno a perceber algumas regularidades entre linhas e/ou triângulos, além de induzir a criatividade dos alunos.” (A8) e “É de fácil compreensão, possui regras bem definidas, não é complicado descobri suas regras. Descobre-se através de indução matemática [...]” (A3).

O gráfico 17 mostra o resultado analisado.

Gráfico 17 – Atingiu o objetivo - Jogo Estrela Mágica

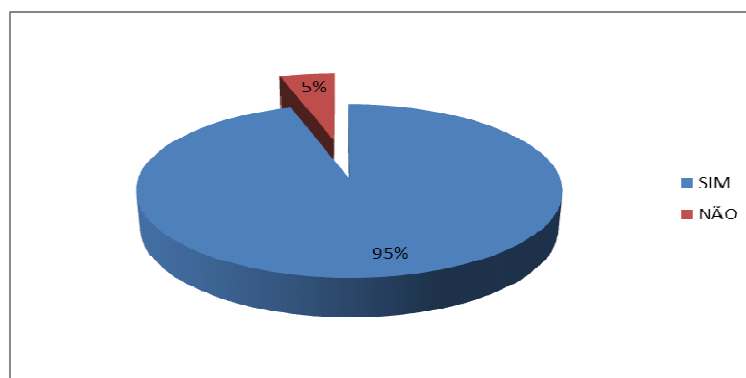
Fonte: Pesquisa direta

✓ **Jogo da velha triangular** - amostra: 20 alunos

As respostas foram 95% (19) para o sim e 5% (01) para não. No aspecto positivo as justificativas mais usadas foram: estimula o raciocínio lógico, possibilita a criação de estratégias para vencer o jogo, trabalha a noção de probabilidade, estimula a atenção. As falas a seguir reforçam esse pensamento: “O jogo trabalhado estimula o raciocínio lógico e as possibilidades de finalizar o jogo.” (A22); “Utilizou o raciocínio lógico para elaborar uma estratégia, onde às vezes há duas saídas para ganhar.” (A5) e “Consegue fazer o aluno buscar estratégias de conhecimento matemático para vencer o adversário.” (A3).

Já no aspecto negativo foram: o jogo não tem um nível alto, há ganhadores e perdedores e não dá para exigir muito do raciocínio lógico. As falas reforçam esses argumentos: “Não dá para exigir muito raciocínio lógico do aluno.” (A14); “[...] há ganhadores e perdedores, o que pode desestimular alguns alunos.” (A22) e “[...] não teve um nível muito alto.” (A19).

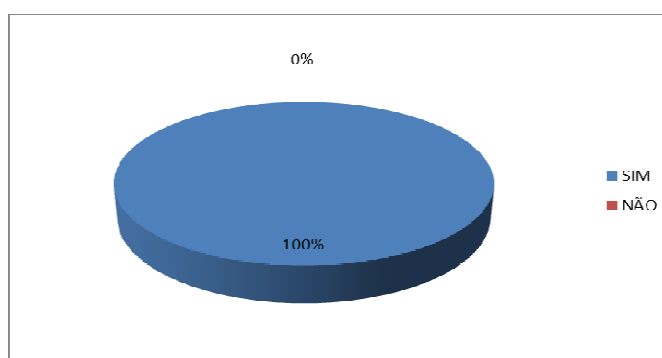
O gráfico 18 expõe o resultado analisado.

Gráfico 18 – Atingiu o objetivo - Jogo da velha triangular

Fonte: Pesquisa direta

✓ **Jogo shisima** - amostra: 20 alunos

Todos os 20 alunos marcaram o item afirmativo, justificando que o jogo estimula o raciocínio lógico e a atenção, possibilita a construção de estratégias vencedoras e estimula a concentração. As declarações a seguir divulgam esses aspectos: “Como nos outros jogos, esse jogo estimula o raciocínio e monta técnicas de como vencer.” (A5); “O jogo utiliza atenção, rapidez e principalmente raciocínio lógico [...]” (A14); “O jogo leva o jogador a criar estratégia fazendo o mesmo pensar.” (A19) e “O jogo trabalha muito com a formação de estratégias para vitória.” (A22). O gráfico 19 divulga o resultado analisado.

Gráfico 19 – Atingiu o objetivo - Jogo shisima

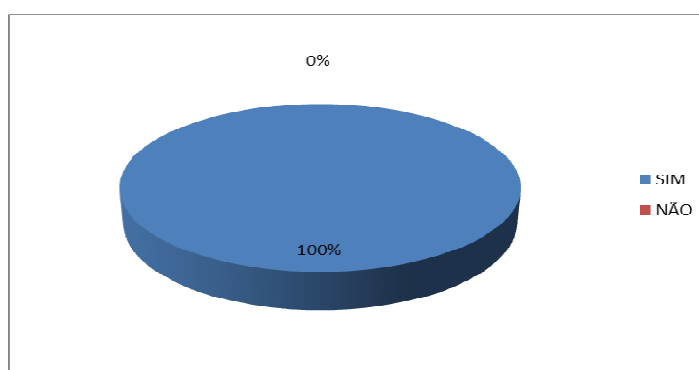
Fonte: Pesquisa direta

✓ **Jogo matix** - amostra: 22 alunos

Todos os participantes apontaram afirmativamente, justificando que estimula o aluno a realizar cálculos mentais, favorece a construção de estratégias vencedoras, proporciona uma

interação entre as equipes e favorece uma aprendizagem mais dinâmica. O registro a seguir esclarece essa questão: “Com o jogo podemos estimular aos alunos o uso do raciocínio sobre os números inteiros, raciocínio e relação entre equipe.” (A6); “Sabemos a grande dificuldade de aprendizagem da soma e subtração dos inteiros que os alunos tem. O jogo vem auxiliar e estimular o aluno a trabalhar com esses números.” (A7); “Levou o aluno a interagir de forma divertida e criativa e criativa com os números inteiros.” (A8) e “[...] foi verificado, a utilização de habilidades, interesse e prática, quanto ao uso das operações (Adição e Subtração).” (A14). O gráfico 20 expõe o resultado analisado.

Gráfico 20 – Atingiu o objetivo - Jogo matix



Fonte: Pesquisa direta

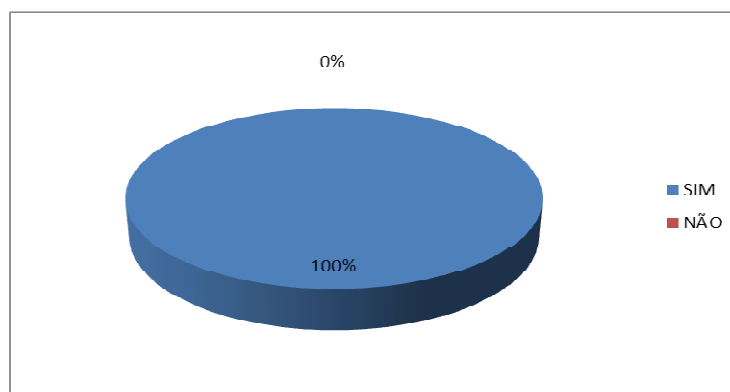
✓ **Jogo ziguezague - amostra: 21 alunos**

Todos os anotaram o item sim, justificando que desenvolve o raciocínio lógico matemático, favorece a criação de estratégias vencedoras, faz uso dos conhecimentos prévios nas jogadas, trabalha o cálculo mental das operações fundamentais, proporciona uma aprendizagem divertida e com criatividade.

Os comentários a seguir consideram esse foco: “[...] consegue abrir a mente do aluno, faz com que o mesmo faça contas mentais, criando estratégias de como vencer [...]” (A1); “[...] leva o aluno a trabalhar com números inteiros de forma divertida e com criatividade.” (A8); “[...] trabalha as operações de soma e subtração com a utilização do raciocínio lógico fazendo com que se crie estratégia para vencer.” (A11) e “O importante do jogo é que desenvolve o raciocínio lógico através de operações, fazendo com que o aluno crie estratégias.” (A15).

O gráfico 21 descobre o resultado analisado.

Gráfico 21 – Atingiu o objetivo - Jogo ziguezague

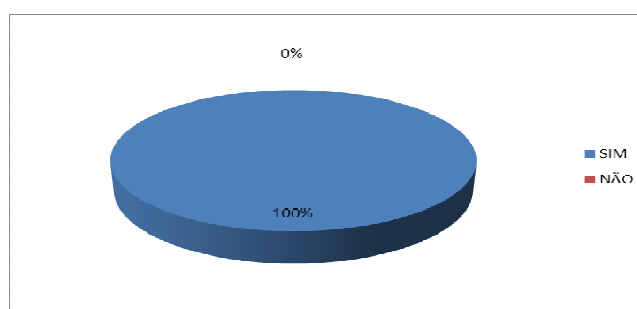


Fonte: Pesquisa direta

✓ **Jogo feche a caixa (multiplicação)** - amostra: 21 alunos

Todos os alunos disseram sim a esse jogo, as justificativas encontradas foram: o jogo estimula e incentiva o raciocínio lógico, ajuda no entendimento de fatoração por possibilitar a decomposição em números primos e auxilia na construção de estratégias vencedoras, conforme as suas falas: “Desenvolve o raciocínio do aluno, usando multiplicação e decomposição.” (A6); “O jogo ajuda na compreensão da decomposição de números e auxilia na multiplicação, além de fazer com que o aluno use o raciocínio lógico [...]” (A11) e “[...] faz com que os alunos trabalhem multiplicação dos números naturais, além de trabalhar a decomposição dos números.” (A21). O gráfico 22 expõe o resultado analisado.

Gráfico 22 – Atingiu o objetivo - Jogo feche a caixa



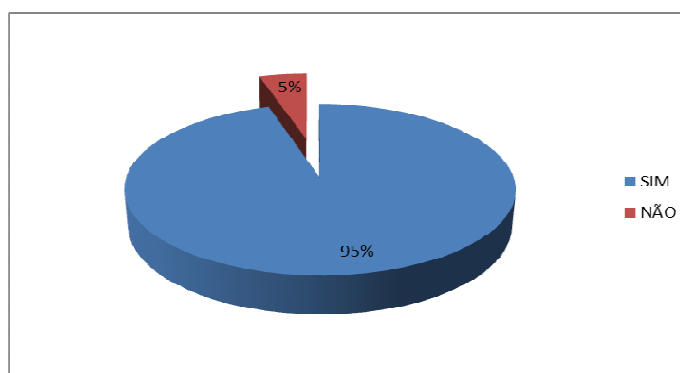
Fonte: Pesquisa direta

✓ **Jogo brincando com divisores** - amostra: 21 alunos

Como resposta para o item afirmativo o resultado foi de 95% (20) dos participantes, justificando que: o jogo favorece a compreensão dos conceitos de números naturais e primos, ajuda na construção de estratégias vencedoras, trabalha as deficiências dos alunos em relação às operações de multiplicação e divisão de números naturais, favorece um raciocínio diferente para cada jogada e trabalha a criatividade dos alunos na construção de jogadas.

Os depoimentos dos alunos reforçam esse fato: “O jogo leva o aluno a trabalhar com divisores de um número e também a identificar números primos para ajudar a vencer o jogo.” (A8); “[...] este jogo é muito bom para trabalharmos com números primos; as deficiências de divisão são trabalhadas junto com as deficiências da multiplicação.” (A21) e “O jogo faz com que o aluno pense em estratégias para ganhar o jogo, faz ele pensar quais os divisores do número marcado pela outra equipe, olhando número por número e trabalhando também a tabuada.” (A22). Apenas 5% (01) aluno respondeu negativamente, justificando o seguinte: “não consegui entender bem as regras do jogo.” (A3). O gráfico 23 expõe o resultado analisado.

Gráfico 23 – Atingiu o objetivo - jogo brincando com divisores



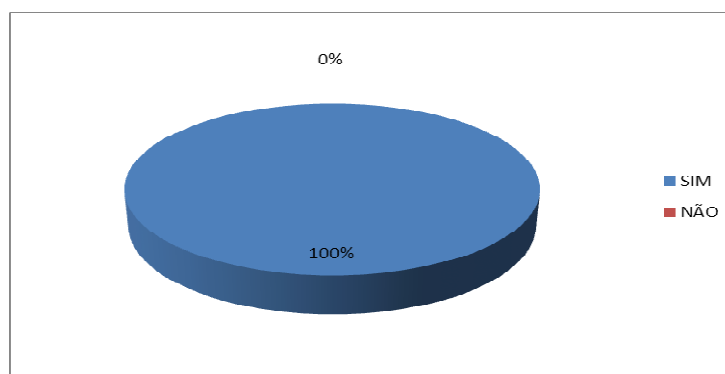
Fonte: Pesquisa direta

✓ **Jogo dominó das operações com números naturais** - amostra: 21 alunos

Todos afirmaram que o jogo atingiu o objetivo, justificando que o jogo favorece a compreensão da resolução de uma equação do 1º grau com uma variável de forma simples e rápida, estimula o raciocínio lógico. Eis os seus relatos: “Trabalha com as deficiências com operações matemáticas: soma, subtração, multiplicação e divisão. Estimulando o raciocínio do

aluno [...]” (A5); “[...] instiga o raciocínio e melhora no conteúdo das equações do 1º grau.” (A7) e “Trabalha bastante bem as operações com naturais sem falar que trabalha de forma intuitiva e introdutória equação do 1º grau.” (A12). O gráfico 24 desenha o resultado analisado.

Gráfico 24 – Atingiu o objetivo - Jogo dominó das operações



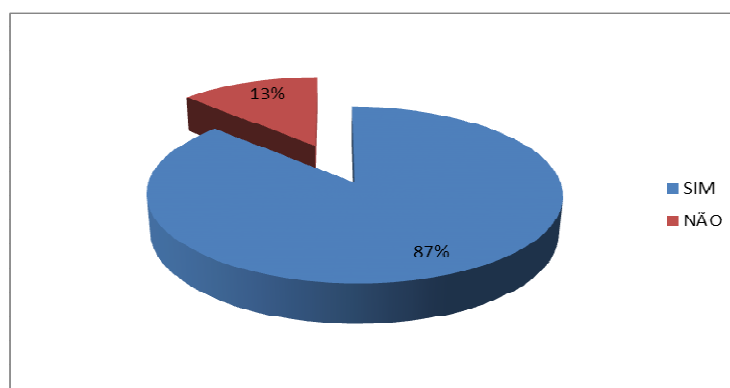
Fonte: Pesquisa direta

✓ **Jogo desafio das frações - amostra: 23 alunos**

A parcela de 87% (20) dos alunos marcaram a opção sim, justificando que o jogo proporciona o desenvolvimento rápido do raciocínio, facilita o entendimento de conceitos de equivalência e comparação de frações. Os registros a seguir comprovam essas questões: “Um jogo rápido e complicado de se entender, porém ajuda na prática da divisão de frações.” (A5); “Usando um certo artifício para encontrar o maior numerador o jogo fica rápido e interessante.” (A7); “Leva o aluno a trabalhar com as propriedades das frações, facilitando assim o aprendizado do aluno.” (A8) e “Com este jogo aprendemos a comparar as frações trabalhando o raciocínio lógico.” (A11).

Enquanto 13% (03) responderam negativamente, por não compreender a regra do jogo, conforme suas declarações: “[...] as regras não são de fácil entendimento.” (A4); “A equipe não conseguiu entender o objetivo proposto.” (A13) e “Não entendi o objetivo do jogo.” (A15).

O gráfico 25 expõe o resultado analisado.

Gráfico 25 – Atingiu o objetivo - Jogo desafio das frações

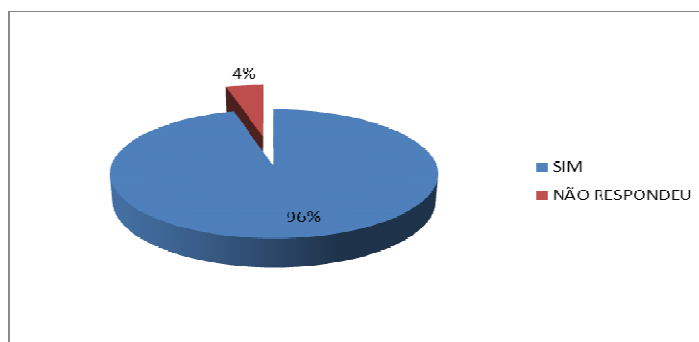
Fonte: Pesquisa direta

✓ **Jogo pescaria das equações do 1º grau** - amostra: 23 alunos

O resultado desenha que 96% (22) dos alunos assinalaram ‘sim’, justificando que o jogo proporciona abordar a resolução de equações do 1º grau de forma divertida, estimula o raciocínio lógico e o desenvolvimento de estratégias vencedoras. As redações a seguir anunciam as reflexões dos alunos em relação a esse jogo: “Motiva o aluno a desenvolver estratégias para vencer, como num jogo de baralho.” (A8); “O jogo trabalha com as soluções das equações do 1º grau desenvolvendo o raciocínio através das operações aritméticas.” (A15); “[...] trabalha os conceitos de soluções ou zeros da equação.” (A21); “O jogo ajuda com o raciocínio lógico e desenvolve o conhecimento das equações de 1º grau fazendo o aluno pensar para obter a solução [...]” (A22).

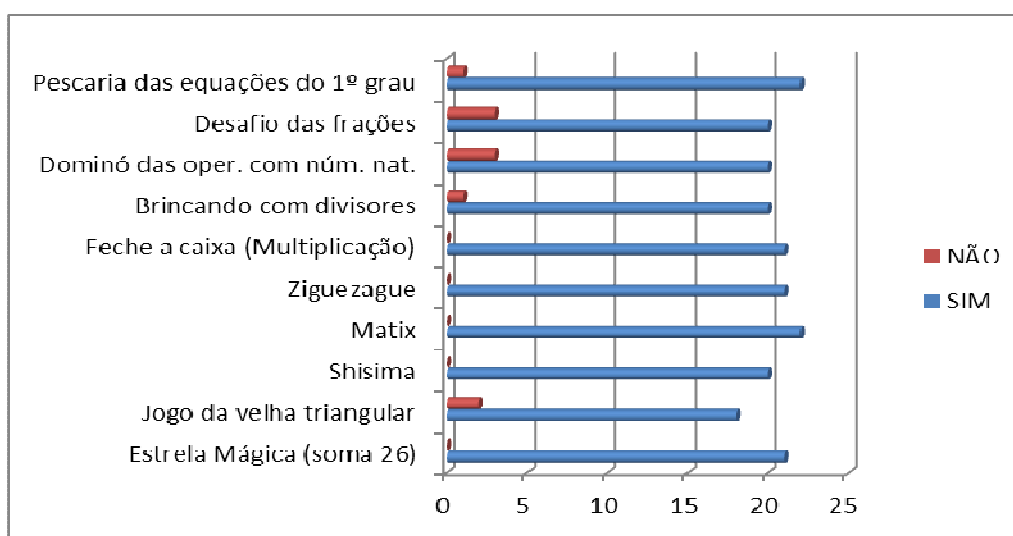
Somente 4% (01) optou em não responder a questão, deixando em branco as alternativas e sem fazer nenhuma justificativa para tal fato.

O gráfico 26 expõe o resultado analisado.

Gráfico 26 – Atingiu o objetivo - Jogo pescaria das equações

Fonte: Pesquisa direta

De forma resumida, o gráfico 27 apresenta uma visão geral de todos os jogos, mostrando o índice de aceitação de cada jogo trabalhado. Importante sinalizar que o eixo horizontal representa o número de alunos e não a porcentagem.

Gráfico 27 – Atingiu o objetivo – todos os jogos

Fonte: Pesquisa direta

O gráfico mostra, em geral, que os alunos aprovaram os jogos. Esse fato possibilita assinalar que os jogos utilizados foram relacionáveis à estrutura cognitiva do aluno, de modo arbitrária e não literal, conforme estabelece a Teoria da Aprendizagem Significativa. Os conceitos matemáticos foram trabalhados de forma criativa e divertidos.

Isso representa que o material utilizado no minicurso foi potencialmente significativo, pois possibilitou aos alunos, a partir da manipulação dos jogos, um novo olhar pedagógico aos

conceitos matemáticos, agregando a sua formação inicial princípios éticos e humanos necessários a sua prática docente futura.

Terceira questão: “Quais os pontos positivos e negativos encontrados na utilização do jogo?”

✓ **Jogo estrela mágica (soma 26)** - amostra: 21 alunos.

Positivo: não existe uma única maneira de encontrarmos o resultado, favorece a socialização entre alunos do grupo, estimula o raciocínio lógico, proporciona aos alunos um uma forma divertida de aprender Matemática.

Negativo: pode se vencer o jogo por tentativa e erro, o jogo exige muito tempo para ser jogado.

✓ **Jogo da velha triangular** - amostra: 20 alunos.

Positivo: existem várias maneiras de montar uma jogada, estimula a atenção, proporciona diversão ao aprender, favorece a interação entre os alunos, favorece a percepção de regularidades, possibilita a construção de estratégias vencedoras, pode ser adaptado a outros temas relacionados à Matemática como pontos notáveis de um triângulo e estimula a percepção de formas geométricas.

Negativo: não é um jogo viável para um número grande de participantes, não exige muito do aluno em relação ao raciocínio lógico e não apresenta um nível de dificuldade alto.

✓ **Jogo shisima** - amostra: 20 alunos.

Positivo: promovem a interação entre os alunos, proporciona várias possibilidades de jogadas, estimula raciocínio lógico, promovem a construção de estratégias vencedoras, é um jogo fácil e simples de entender por apresentar regras claras, favorece o trabalho em grupo, estimula a percepção, a concentração, a paciência e pode ser utilizado nas aulas de análise combinatória.

Negativo: não houve.

✓ **Jogo matix** - amostra: 22 alunos.

Positivo: podem ser utilizado nas aulas sobre reta, desperta a curiosidade, faz com que o aprendizado de Matemática em relação aos números inteiros seja mais eficaz e estimula a atenção.

Negativo: que o adversário pode trancar a jogada, o aluno pode confundir o “maior” com o “menor” número e a regra do jogo é de difícil compreensão.

✓ **Jogo ziguezague** - amostra: 21 alunos.

Positivo: estimula o raciocínio lógico, é uma forma diferente de se ensinar as quatro operações, desenvolve a capacidade de abstração do conteúdo e trabalha as deficiências das operações com números naturais.

Negativo: o jogo pode se tornar cansativo quando usado em longo período de tempo e as regras não são claras.

✓ **Jogo feche a caixa (multiplicação)** - amostra: 21 alunos.

Positivo: estimula a construção de estratégias vencedoras, cria várias possibilidades de jogadas através da decomposição de uma multiplicação em uma soma e elimina o bloqueio dos alunos em relação a multiplicação.

Negativo: o aluno pode apresentar dificuldade na decomposição dos números, e as regras não são claras.

✓ **Jogo brincando com divisores** - amostra: 21 alunos.

Positivo: o jogo aumenta a percepção em relação as jogadas, pode ser usado em aulas sobre fatoração, favorece o raciocínio lógico e trabalha a tabuada de multiplicação.

Negativo: é difícil de jogar quando o número obtido é maior que 30, para se jogar o aluno deve antes ter uma aula sobre números primos e a regra não é clara.

✓ **Jogo dominó das operações com números naturais** - amostra: 21 alunos.

Positivo: o jogo motiva e estimula o raciocínio lógico, a regra é de fácil compreensão, estimula o aprendizado de forma divertida e criativa, e minimiza as dificuldades em relação às equações do 1º grau.

Negativo: o jogo não favorece a construção de estratégias vencedoras, há muitas variáveis nas peças do jogo, o que pode confundir o aluno.

✓ **Jogo desafio das frações** - amostra: 23 alunos.

Positivo: o jogo facilita o aprendizado dos conceitos de fração de uma forma divertida e criativa, desenvolve o raciocínio lógico, trabalha com comparação e equivalência de frações de uma forma dinâmica, facilita o aprendizado de simplificação e divisão de frações e trabalha bem os conceitos de números racionais.

Negativo: é um jogo cansativo e as regras não são claras.

✓ **Jogo pescaria das equações do 1º grau** - amostra: 23 alunos.

Positivo: o jogo utiliza um método novo de aprender a resolver equações do 1º grau com uma abordagem bem divertida e dinâmica, é bastante empolgante, desenvolve o raciocínio lógico, estimula a motivação e a concentração e desenvolve o cálculo mental para encontrar a raiz de uma equação do 1º grau.

Negativo: o jogo poderia ser melhorado com a inclusão de raízes racionais e a regra não está bem clara.

A avaliação de cada jogo foi um momento imprescindível para essa pesquisa, por possibilitar que cada aluno refletisse sobre cada jogo empregado no minicurso, analisando se representa ou não um material potencialmente significativo para as aulas de matemática.

A esse respeito, Grando (2000 *apud* MARCO 2005) coloca que a inclusão de jogos matemáticos em sala de aula, desperta o desejo e o interesse dos alunos não somente pela ação

do jogar, mas por envolver a competição e o desafio, que por sua vez, motivam o aluno a conhecer seus próprios limites e também as possibilidades de superá-los, promovendo confiança e coragem para superar os desafios. Os PCN expõem que “[...] o jogo é uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos; supõe um ‘fazer sem obrigação externa e imposta’, embora demande exigências, normas e controle” (BRASIL, 1988, p. 47).

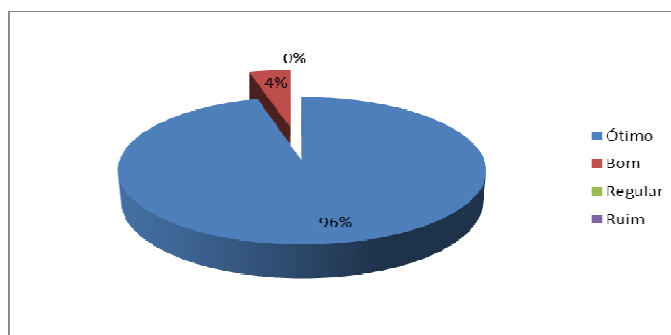
Em geral, os pontos positivos apresentados prevalecem em relação aos negativos. Pode-se dizer que praticamente não houve pontos negativos, pois os registros dos alunos expressam apenas sugestões de melhorias ou de adaptação das regras dos jogos trabalhados. Esses momentos de reflexão, em que os alunos foram estimulados a dar sugestões e críticas em cada jogo, foram imprescindíveis para o processo formativo dos alunos, pois contribuiu para o desenvolvimento da autonomia dos mesmos. Para Moreira (2006b), a autonomia é um fator fundamental na teoria de Ausubel.

6.4 Avaliação do minicurso

Ao final do último encontro foi aplicado o último questionário com o objetivo de avaliar todo o processo desenvolvido no minicurso. A primeira questão solicitava aos alunos que indicasse o grau de importância que o mesmo teve para a sua formação acadêmica. As opções de respostas eram: ótimo, bom, regular ou ruim.

As análises revelam que 96 % (22) dos alunos marcaram o item ótimo e 4 % (01) marcou bom. As demais opções de respostas não foram indicadas.

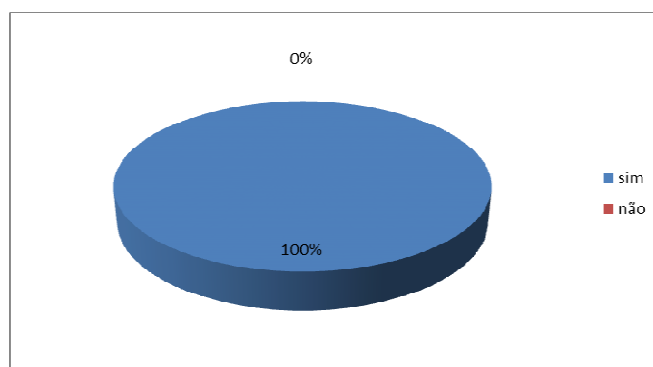
O gráfico 28 evidencia os percentuais encontrados.

Gráfico 28: Grau de importância do minicurso para a formação acadêmica

Fonte: Pesquisa direta

A segunda questão solicitava a opinião dos alunos a respeito do uso dos jogos no ensino de Matemática. A ideia com essa pergunta era saber se as concepções e crenças dos alunos mudaram, após vivenciar o lúdico por meio dos jogos matemáticos. Os registros mostram que eles não mudaram a sua concepção, que reconhecem a contribuição dos jogos para apropriação dos conceitos matemáticos. Segue algumas respostas dos alunos: “[...] sabemos que a Matemática é vista pelos alunos como um grande problema, temos que através dos jogos poder tornar o aprendizado da Matemática tanto eficiente quanto divertido, tirando os alunos da aula tradicional que é dita monótona.” (A6); “O uso desses jogos no ensino de Matemática servirá de grande ajuda para o ensino dessa disciplina, e para que os alunos possam enxergar a Matemática não como uma coisa distante deles, mas uma coisa bem próxima e legal de se aprender.” (A8).

A terceira questão perguntava se o minicurso atendeu às suas expectativas. O aluno tinha que sinalizar “sim” ou “não”, justificando em seguida a sua opção. Todos os alunos responderam afirmativamente. O gráfico 29 apresenta esse resultado.

Gráfico 29: Nível de satisfação dos alunos em relação ao minicurso

Fonte: Pesquisa direta

A quarta e última questão requeria que os alunos pontuassem os pontos positivos e negativos percebidos no minicurso. Em relação aos aspectos positivos, eles assinalaram que os jogos matemáticos é uma alternativa didática viável e que irão utilizar com seus alunos na sua prática pedagógica futura. Os registros a seguir mostram esse pensamento: “O minicurso transmitiu de maneira clara para nos professores/acadêmicos a como trabalhar com jogos matemáticos. Recebemos um CD com vários jogos, e esse objeto será de grande valor.” (A2); “[...] trabalhar com esses jogos é abrir novos caminhos para a aprendizagem, quebrando até a rotina da sala de aula. Fugindo daquela Matemática mecânica que às vezes traumatiza o aprendizado do aluno.” (A7) e “É um minicurso ótimo, pois despertou em mim o desejo de utilizar jogos quando estiver ensinando, e percebi o quanto é interessante estes jogos para despertar o interesse e desejo do aluno em aprender Matemática.” (A11).

Quanto aos pontos negativos, apontaram que a carga horária é pequena para o desenvolvimento do minicurso e algumas dificuldades para entender as regras dos jogos como indicam seus próprios depoimentos: “[...] gostei tanto que acho que poderia durar um pouco mais (risos).” (A9); “Algumas regras dos jogos não foram claras.” (A15); “Pouco tempo.” (A19) e “Poderia ter mais encontros com menor duração e assim trabalhar os jogos de maneira mais qualitativa do que quantitativa.” (A20).

Em geral, o minicurso foi muito bem aceito pelos alunos. Um elemento observado foi à interação entre o conhecimento prévio e o conhecimento novo, pois foi notada durante toda a dinâmica do minicurso uma troca de conhecimentos entre os alunos mais experientes e os menos experientes: enriquecendo, elaborando e diversificando em termos de significados. Essa análise é reforçada por Moreira (2000), quando diz que esse processo é não-litera e não arbitrário, o conhecimento novo adquire mais significado, e o conhecimento prévio fica cada vez mais rico elaborado em significados e adquire mais instabilidade.

Percebeu-se também que no decorrer de todo processo, os alunos foram participantes e ativos em relação ao processo de aprendizagem, pois na operacionalização de cada jogo levantavam hipóteses, construíam estratégias vencedoras, interpretavam e reformulavam as regras dos jogos e sugeriam melhoras no material pedagógico do minicurso, evidenciando assim as características essenciais da aprendizagem significativa.

Na aprendizagem significativa, o aprendiz não é um receptor passivo. Longe disso. Ele deve fazer uso dos significados que já internalizou, de maneira substantiva e não arbitrária, para poder captar os significados dos materiais educativos. Nesse processo, ao mesmo tempo que está progressivamente diferenciado sua estrutura cognitiva, está também fazendo a reconciliação integradora de modo a identificar semelhanças e diferenças e reorganizar seu conhecimento. Quer dizer, o aprendiz constrói seu conhecimento, produz seu conhecimento (MOREIRA, 2000, p.04).

Observou-se também uma pré-disposição por parte dos alunos para aprender essa metodologia que, de acordo com Gowin (1981 *apud* MOREIRA, 2000), caracteriza outro aspecto fundamental da aprendizagem significativa. Para o aluno aprender significativamente, o mesmo tem que apresentar predisposição em relacionar não arbitrariamente à sua estrutura cognitiva os significados captados dos materiais educativos (jogos) que são significativos para o currículo escolar.

É importante reforçar que eles foram muito receptivos a todas as orientações dadas em sala e demonstraram grande interesse em conhecer os objetivos e regras de cada jogo trabalhado. Dessa forma, pode-se dizer que o minicurso foi positivo para a formação acadêmica desses alunos, por promover novas experiências e aprendizados.

6.5 Entrevista

A primeira entrevista aconteceu no dia 06/07/2011. Participaram 04 alunos voluntários. Vale ressaltar que a entrevista foi individual¹¹ e as perguntas eram feitas para cada aluno. A pergunta central foi sobre vantagens e desvantagens do uso de jogos para prática pedagógica do professor de matemática.

Todos ressaltaram que os jogos ajudam na compreensão dos conceitos de matemática, por isso o seu uso em sala de aula pelo professor é essencial.

Eis alguns comentários: “[...] o uso desses jogos quebra barreiras, a visão da Matemática como ela é, e implementa uma visão mais interessante do jogo, que é uma forma mais compreensiva de se aprender Matemática[...]” (A9) e,

¹¹ A filmagem foi transcrita e a linguagem corrigida no sentido de eliminar os erros gramaticais ou vícios da língua.

“Esses jogos quebram a rigidez da Matemática, pois o aluno quando entrar em sala de aula, e entra o professor de Matemática, o aluno pensa “... hoje é aula de Matemática! Pucha!”. E quando o professor traz um jogo o aluno além de ficar feliz ele consegue associar melhor o conteúdo. O problema é que na sala de aula há muitos alunos, isso dificulta o uso dos jogos[...]” (A17)

A segunda entrevista aconteceu no dia 26/07/2011. Houve a participação de apenas 01 aluno, que representa na amostra o aluno A20. A temática focava o posicionamento dele sob a eficácia dos jogos como recurso pedagógico direcionado à sua prática pedagógica futura. A sua resposta foi análoga a dos seus colegas na entrevista anterior, reforçando a função pedagógica dos jogos na compreensão dos fundamentos da matemática, conforme sua fala: “[...] é uma proposta boa e inovadora, pois avalia o raciocínio lógico em qualquer nível, relacionando o jogo com a matéria a ser ensinada, como a Aritmética e a Geometria[...]” (A20).

A terceira entrevista aconteceu no dia 30/07/2011. Participaram 06 alunos. Vale esclarecer que a entrevista foi coletiva sob a perspectiva de um ensaio de mesa redonda, com o seguinte questionamento: Analisando do primeiro ao quarto encontro, qual o seu posicionamento em relação à importância dos jogos para o ensino de Matemática?

Foi esclarecido que cada aluno deveria se posicionar de acordo com a sua concepção em relação ao jogo no ensino de matemática. Inicialmente o professor pesquisador fez uma pequena reflexão sobre os principais pontos abordados no minicurso, tais como a importância do jogo a prática pedagógica dos futuros professores de Matemática e reforçou que os encontros foram um momento importante para se fazer reflexões sobre a inclusão de jogos no ensino de Matemática. Em seguida, cada aluno se posicionou, conforme as suas falas descritas a seguir: “[...] eu vou aplicar esses jogos nas minhas aulas de Matemática para ver se os alunos se interessam mais pela Matemática, pois esses jogos trabalham bem o raciocínio lógico.” (A12); “Podemos observar que temos os jogos como algo construtivo, pois podemos utilizar o jogo de acordo com a necessidade do professor, assim, um jogo relacionado com aquele conteúdo, além disso, você pode trabalhar com os alunos na construção dos jogos [...]” (A8); “[...] através dos jogos pode se despertar nos alunos o interesse, e a partir daí o aluno pode passar a gostar de Matemática, tirando a ideia de que a Matemática é um ‘bicho de sete cabeças’ [...]” (A5); “[...] com o minicurso, encontramos uma maneira de dar aula de forma diferente, fazendo com que o aluno goste de estudar Matemática [...]” (A11) e,

“[...] o que eu achei interessante neste minicurso foi que eu entendi que material concreto não é necessariamente um jogo, pois eu não tinha entendido bem no meu curso de práticas e vivências no ensino de Matemática. Além disso, na minha escola de ensino fundamental e médio, tinha uma sala de jogos, e os professores e alunos pouco freqüentava essa sala[...]. Esse curso deveria ser obrigatório em toda licenciatura em Matemática” (A19)

“[...] esse minicurso foi uma boa oportunidade, por que aqui não temos nenhuma disciplina sobre jogos matemáticos, a disciplina mais próxima é o laboratório de Matemática, mais deixa muito a desejar por que a gente não coloca a ‘mão na massa’, pois o número de alunos é muito grande para se fazer a prática[...].” (A1)

“O que mais me chamou a atenção aqui, foi que a agente não vê quase nada relacionado com jogos matemáticos, somente o laboratório, mais é somente uma vez por semana, e quando agente chega em sala de aula e vem um professor de Matemática, ... um professor de Matemática! Pucha que chato!. Ai a gente percebe que é preciso trazer alguma coisa interessante. Daí a oportunidade de se entender a importância dos jogos para o ensino de Matemática, além do principal, a gente ganhou um CD-ROM com cerca de setenta jogos para utilizarmos com nossos alunos [...]” (A22)

As falas dos alunos revelam que os mesmos, acreditam que o lúdico representa um instrumento pedagógico complementar para as aulas de Matemática, e que esse recurso pode dinamizar o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos de forma divertida e interativa.

7 CONCLUSÃO

O uso do jogo matemático em sala de aula não pode ser visto como uma mera atividade recreativa, algo que simplesmente ocupe o tempo dos alunos, e sim como um elemento aglutinador do conhecimento, isto é, um recurso auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Nesse contexto, o professor, como o principal intermediador entre o conhecimento e o aluno, deve estar empenhado em utilizar metodologias alternativas que promovam a aprendizagem, e o jogo representa um meio viável para esse processo.

Para o uso adequado do jogo no ensino de matemática, faz-se necessário que o professor tenha um conhecimento adequado acerca das suas potencialidades. Entretanto, as licenciaturas que formam os profissionais para o trabalho dessa disciplina, não trabalham ou dão pouca ênfase a essa ferramenta pedagógica. É o caso do curso de Licenciatura em Matemática da UECE que possui apenas uma única disciplina “Laboratório de Ensino de Matemática (LEM)”, com 02 créditos, direcionada ao uso de materiais didáticos pedagógicos.

No intuito de amenizar esse problema e ampliar os estudos acerca dos jogos, foi proposto aos alunos dessa instituição de ensino um minicurso, utilizando-se dez jogos voltados aos estudos dos conceitos matemáticos. Além de desvelar as concepções e crenças que os futuros professores de Matemática possuem em relação a essa temática. O trabalho foi referenciado na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel.

Os jogos trabalhados envolviam o raciocínio lógico, construção de estratégias vencedoras, operações fundamentais e equações do primeiro grau. No minicurso destacou-se que cada jogo deve ser previamente analisado, testado e experimentado pelo docente, caso contrário, o jogo pode não atingir os objetivos pretendidos que é a aprendizagem significativa dos conteúdos.

O jogo deve ser utilizado prioritariamente de forma interventiva em sala de aula, como ferramenta didática alternativa no contexto de sala de aula para suprir carências de compreensão de conceitos matemáticos. Nesse tocante, buscou-se nos dois primeiros capítulos dessa dissertação dialogar com os autores que discutem essa temática, no sentido de melhor direcionar a pesquisa esclarecendo e incentivando os futuros professores de Matemática quanto à importância da inserção do jogo nas aulas de matemática.

Assim, chegou-se ao ponto crucial dessa trajetória investigativa que são as principais evidências da pesquisa de campo desenvolvida por meio dos instrumentos utilizados: minicurso, questionários e entrevista.

- ✓ O curso de Licenciatura em matemática da UECE não prepara de forma adequada o futuro profissional de matemática para a inclusão de jogos em sala de aula, tendo em vista as turmas numerosas, poucos jogos e a falta de infraestrutura física adequada;
- ✓ O minicurso representou para os alunos uma oportunidade para a reflexão crítica sobre a influência do jogo para o ensino de Matemática;
- ✓ Em geral, os jogos aplicados tiveram um bom nível de aceitação por parte dos participantes, levando-nos a concluir que os futuros docentes acreditam e apoiam o lúdico como um recurso pedagógico eficaz para o ensino de Matemática;
- ✓ Ao final de todo processo investigativo, os alunos comentaram que os jogos representavam recursos pedagógicos importantes para a prática docente e que o minicurso atendeu às suas expectativas.

Desse modo, pode-se afirmar que os objetivos traçados para essa pesquisa de mestrado foram alcançados e suas perguntas respondidas. Como produto desse trabalho de dissertação foi construído um manual didático em forma de CD-ROM, trazendo uma reflexão sobre os jogos no ensino de matemática, a descrição e forma de aplicação de 10 jogos nos diferentes campos da matemática. O manual foi denominado “Jogos como recurso pedagógico: uma alternativa didática para o estudo de Matemática”.

O foco central desse manual é orientar os professores de matemática para o uso de jogos no sentido de promover nos alunos uma aprendizagem potencialmente significativa por meio da reflexão e da leitura crítica dos fenômenos envolvidos. Para isso, proponho o uso dos jogos matemáticos no ensino de matemática, não como o fim, mas como meio de se promover uma aprendizagem significativa.

Considera-se então que a pesquisa está concluída dentro do contexto ao qual foi proposto. Com esse trabalho, espera-se ter contribuído de alguma forma para a melhoria do ensino de matemática, e que a mesma possa servir de base para estudos futuros no campo da Educação Matemática, bem como esclarecer e encorajar os professores que pretendem utilizar os jogos matemáticos como alternativa didática para o ensino de Matemática, trazendo assim para a realidade dos alunos uma forma simples e divertida de se aprender matemática.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, Célia Sandra Carvalho de. **A utilização dos jogos como recurso didático no Processo ensino – aprendizagem da matemática nas Séries iniciais no estado do Amazonas**. 2009. 119 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências na Amazônia) – Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2009. Disponível em: <<http://www.pos.uea.edu.br/data/area/titulado/download/14-8.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2010.
- BELEI, Renata Aparecida, et al. **O uso de entrevista, observação e videogravação em pesquisa qualitativa**. Rio Grande do Sul: Pelotas, 2008. Disponível em: <<http://www.ufpel.edu.br/fae/caduc/downloads/n30/11.pdf>>. Acesso em: 3 ago. 2011.
- BORIM, Julia. **Jogos e Resolução de problemas**: uma estratégia para as aulas de Matemática. IME-USP, 1996.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais (5ª a 8ª séries): matemática**. Brasília: MEC, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2008.
- BRITO, Antonia Edna. O significado da reflexão na prática docente e na produção dos saberes profissionais dos professores. **Revista Iberoamericana de Educación (Online)**, v. 37/8, p. 01-06, 2006.
- CARRAHER, Terezinha Nunes; CARRAHER, David William; SCHLIEMANN, Analúcia Dias. **Na vida dez, na escola zero**. São Paulo: Cortez, 1998.
- CAVALCANTE, Nahum Isaque dos Santos. **Formação inicial do professores de Matemática: a (in)visibilidade dos saberes docentes**. Paraíba: Monteiro, 2010. Disponível em: <<http://www.sbempb.com.br/anais/arquivos/trabalhos/CC-19398661.pdf>>. Acesso em: 23 set. 2011.
- CESAR, A. M. R. V. C. **Método do estudo de caso (Case Studies) ou método do caso (Teaching Cases)? Uma análise dos dois métodos no ensino e pesquisa em administração**. São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://www.pdf2free.com>> . Acesso em: 12 dez. 2008.
- CHACÓN, Inés Maria Gómez. **Matemática Emocional: os afetos na aprendizagem Matemática**. São Paulo: Artmed editora, 2003. 255p.
- CORREA, Marinêz Luiza. **A formação inicial do professor: os desafios e tensões que a prática pedagógica impõe**. Paraná: Guarapuava, 2008. Disponível em: <<http://www.unicentro.br/editora/revistas/analecta/v9n2/11-20.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2011.
- CRESCENTI, Eliane Portaloni. **A formação inicial do professor de Matemática: aprendizagem da geometria e formação docente**. Paraná: Ponta Grossa, 2008. Disponível em: <www.revistas2.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/.../354>. Acesso em: 13 set. 2011.
- CUNHA, Francisco Gêvane Muniz; LIMA, Ivoneide Pinheiro. **Laboratório de Ensino de Matemática**. Fortaleza: UAB/IFCE, 2011.

CURI, Edda. **Formação de professores de Matemática**: realidade presente e perspectivas futuras. São Paulo: Campinas, 2000. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/conteudo/artigos_teses/MATEMATICA/Dissertacao_Eda.pdf>. Acesso em: 15 out. 2011.

D'AMBROSIO Ubiratan. **Educação Matemática**: da teoria à prática. 4 ed. Campinas, SP: Papirus, 1996 (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

FIORENTINI, Dario. **A formação matemática e didático-pedagógica nas disciplinas da licenciatura em Matemática**. Mesa redonda VII EPEM: SBEM-SP, São Paulo, Junho de 2004. Disponível em: <http://www.sbempaulista.org.br/epem/anais/mesas_redondas/mr11-Dario.doc>. Acesso em: 20 fev. 2011.

FIORENTINI, Dario; LORNZATO, Sergio. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas/SP: Autores Associados, 2006 (Coleção formação de professores).

FREITAS, Rony Cláudio de Oliveira. **Um ambiente para operações virtuais com o material dourado**. 2004, 189f. Dissertação (mestrado em Informática) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Tecnológico, Espírito Santo, 2004. Disponível em: <<http://ronyfreitas.tripod.com/producao/Dissertacao.pdf>>. Acesso em: 19 jul. 2010.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: Saberes necessários à prática educativa. 22. ed. São Paulo: Editora Paz e Terra, 2002. 165p.

GATTI, Bernardete A. **Formação de professores de Matemática**: condições e problemas atuais. São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 2009. Disponível em: <<http://www.facec.edu.br/seer/index.php/formacaodeprofessores/article/viewArticle/20>>. Acesso em: 9 out. 2011.

GRUTZMANN, Taís Philipsen; BASSO, Nara Regina de Souza. **Contando sobre a formação dos professores de Matemática por meios de jogos teatrais**. Rio Grande do Sul: Porto Alegre, 2009. Disponível em: <http://www.pucrs.br/edipucrs/IVmostra/IV_MOSTRA_PDF/Educacao_em_Ciencias_e_Matematica/71541-THAIS_PHILIPSEN_GRUTZMANN.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2011.

HUIZINGA, J. **Homo ludens**: o jogo como elemento da cultura. São Paulo: Perspectiva. 1971. 242p.

JANUARIO, Gilberto; TINTI, Douglas da Silva. **(Inter)ação em sala de aula**: trabalhando a Matemática por meio de jogos. In: SEMINÁRIO DE HISTÓRIA E INVESTIGAÇÕES DE/EM AULAS DE MATEMÁTICA, 2., 2008, Campinas. **Anais...** Campinas: GdS/FE-Unicamp, 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/conteudo/artigos_teses/MATEMATICA/Artigo_Gilberto_05.pdf> Acesso em: 19 jul. 2010.

KAMII, Constance e Joseph, Linda L. **Aritmética**: Novas Perspectivas – Implicações da Teoria de Piaget. Papirus, 2001.

KLING, Morris. **O Fracasso da Matemática Moderna**. São Paulo: IBRASA, 1976.

LAVILLE, Christian; DIONNE, Jean. **A construção do saber**: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. São Paulo: Editora UFMG, 1999. 340p.

LIMA, Ivoneide Pinheiro de; SANTOS, Maria José Costa do; BORGES NETO, Herminio. O matemático, o licenciado em matemática e o pedagogo: três concepções diferentes na abordagem com a matemática. **Revista REMATEC**. Ano 5. n. 6. Natal/RN: EDURFN - editora UFRN, 2010.

LIMA, I. P. **A Matemática na Formação do Pedagogo**: oficinas pedagógicas e a plataforma Teleduc na elaboração dos conceitos. (Tese de Doutorado). Fortaleza: UFC, 2007.

LIMA, Luciana de. **A aprendizagem significativa do conceito de função na formação inicial do professor de Matemática**. 2008. 157 f. Dissertação (Mestrado acadêmico em Educação) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2008.

LORENZATO, Sergio. **Para aprender Matemática**. 3. ed. rev. São Paulo: Editora autores associados, 2010. 140p.

MAGNI, Cláudia Torres. **O uso da fotografia na pesquisa sobre habitantes de rua**. Rio Grande do Sul: Porto Alegre, 1995. Disponível em: <<http://www6.ufrgs.br/ppgas/ha/pdf/n2/HA-v1n2a11.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2011.

MARCO, F. F. **Jogos**: um recurso metodológico para as aulas de matemática. Disponível em: <http://www.ime.unicamo.br/erpm2005/anais/m_cur/mc08.pdf> . Acesso em: 28 set. 2008.

MENDES, Iran Abreu. **Matemática e investigação em sala de aula**: Tecendo redes cognitivas na aprendizagem. 2. ed. São Paulo: Editora livraria da Física, 2009. p.214.

MELLO, Guiomar Namó de. **Formação inicial de professores para a educação básica**: uma (re) visão radical. São Paulo: São Paulo, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9807.pdf>>. Acesso em: 19 jun. 2011.

MOREIRA, Marcos Antonio. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: EPU, 2000.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa crítica**. Rio Grande do Sul: Instituto de Física da UFRGS, [2003]. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritport.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2010.

MOREIRA, Plínio Cavalcanti; DAVID, Maria Manuela M. S. **A formação matemática do professor**: licenciatura e prática docente escolar. Belo Horizonte: Autêntica, 2005a.

MOREIRA, Plínio Cavalcanti; DAVID, Maria Manuela Martins Soares. O conhecimento matemático do professor: formação e prática docente na escola básica. **Revista Brasileira de Educação**. Campinas, n. 28, 2005b. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n28/a05n28.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2011.

MOREIRA, Marcos Antonio. **Mapas Conceituais e Diagramas V**. Rio Grande do Sul: Instituto de Física da UFRGS, 2006a. Disponível em: <<http://www.cienciamia.com/Fisedu->

files/Livro_Mapas_conceituais_e_Diagramas_V_COMPLETO.pdf>. Acesso em: 3 ago. 2010.

MOREIRA, Marcos Antonio. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implantação em sala de aula**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006b.

MORIN, J; CARVAJAL, G. **Modelos de enseñanza-aprendizaje**: David P. Ausubel, 2002. Disponível em: <<http://gcarvajalmodelos.wordpress.com/2007/02/01/biografia/>>. Acesso em: 5 set. 2010.

MÜLLER, Tânia M. P. A fotografia como instrumento e objeto de pesquisa: imagens do Estado e da imprensa do cotidiano de crianças e adolescentes do Serviço de Assistência ao Menor (SAM). In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 29., 2006, Caxambu. **Educação, Cultura e Conhecimento na contemporaneidade: desafios e compromissos**. Caxambu : Anped, 2006. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/reunioes/29ra/trabalhos/trabalho/GT02-1796--Int.pdf>>. Acesso em: 04 ago. 2011.

NASCIMENTO, Maria Lívia do, et al. **Análises de Produções Escritas Sobre Abrigos para Crianças e Adolescentes**. Rio de Janeiro: São João Del Rei, 2010. Disponível em:< http://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/revistalapis/volume5_n1/sumario_51.pdf>. Acesso em: 3 ago. 2011.

OLIVEIRA Leandra Martins de. **A licenciatura para a docência nos anos iniciais do ensino fundamental**: possibilidades de uma Educação Tecnológica na formação do educador. Belo Horizonte: 2007. 162f. (Mestrado em Educação Tecnológica). Disponível em: < <http://www.et.cefetmg.br/permalink/a4ddeb16-14cd-11df-b95f-00188be4f822.pdf> > . Acesso em: 29 ago. 2011.

PEREIRA, Júlio Emílio Diniz. As licenciaturas e as novas políticas educacionais para a formação docente. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 20, n. 68, 1999. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/es/v20n68/a06v2068.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2011.

PEREZ, Geraldo. Formação de professores de matemática, sob a perspectiva do desenvolvimento profissional. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p.263-282.

PERRENOUD, Philippe. **A prática reflexiva no ofício de professor**: profissionalização e razão pedagógica. Porto Alegre: Artmed editora, 2010. 199p.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

PONTES, Mércia de Oliveira. **Interação entre estruturas algébricas e geométricas na prática pedagógica do professor de matemática da 8ª. série do ensino fundamental**. 2007. 106 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2007.

RÊGO, Rogéria Gaudencio do; RÊGO, Rômulo Marinho do. **Matemática**. 3. ed. João Pessoa: Editora Universitária, 2004.

RODRIGO, J. **Estudo de caso: fundamentação teórica**. Brasília: Vestcon, 2008. Disponível em: <<http://www.vestcon.com.br/ft/3116.pdf>> . Acesso em: 29 ago. 2008.

ROSEIRA, Nilson Antonio Ferreira. **Educação Matemática e Valores: das concepções dos professores à construção da autonomia**. Brasília: Liber Livro, 2010. 199p.

SANS, Maria Jose Breda; DOMINGUES, Renata Helena. Jogos matemáticos: através do lúdico, a criança resolve situações-problema. **Revista do Professor**, Porto Alegre, v. 16, n. 61, p. 5-9, jan-mar. 2000. Disponível em: <<http://www.smec.salvador.ba.gov.br/site/documentos/espaco-virtual/espaco-alfabetizar-lettrar/matematica/artigos/jogos%20matematicos.pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2010.

SAVIANI, Dermeval. **Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro**. São Paulo: Campinas, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v14n40/v14n40a12.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2011.

SCHWARTZ, Vera Regina Karpss. **Contribuição dos jogos educativos na qualificação do trabalho docente**. 2006. p. 22. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006. Disponível em: < http://tede.pucrs.br/tde_arquivos/24/TDE-2006-10-18T183828Z-75/Publico/383790.pdf> Acesso em: 11 jan 2011.

SELVA, Kelly Regina; CAMARGO, Mariza. O jogo matemático como recurso para a construção do conhecimento. 2009. p.13. In: ENCONTRO GAÚCHO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2009. Ijuí. **Anais eletrônicos...** Ijuí: Uijui, 2009. Disponível em: < http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cd_egem/fscommand/CC/CC_4.pdf> Acesso em: 11 jan. 2011.

SFORNI, Marta Sueli de Faria. **Aprendizagem conceitual e organização do ensino: contribuições da Teoria da Atividade**. 1 ed. Araraquara: JM editora, 2004.

SILVA, Aparecida Francisco da; KODAMA, Helia Matiko Yano. Jogos no Ensino da Matemática. In: BIENAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA, 2. , 2004, Bahia. **Anais...** Bahia: UFBA, 2004. Disponível em: <<http://www.bienasbm.ufba.br/OF11.pdf>>. Acesso em: 3 ago. 2010.

SILVA DA SILVA. C. M. **A Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP e a Formação de Professores de Matemática**. Disponível em http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_23/faculdade_filosofia.pdf. Acesso em: 10 de março de 2010.

SOUZA, Isabel de Lourdes Gimenez. **A formação do professor numa perspectiva lúdico-inclusiva: Uma realidade possível?** . 2007. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual do Paulista, Presidente Prudente, 2007. Disponível em: <http://www4.fct.unesp.br/pos/educacao/teses/izabel_souza.pdf> Acesso em: 10 jan 2011.

SZTANJ, P. O que precisa saber um professor de Matemática? uma revisão da literatura americana dos anos 90. **Educação matemática em Revista**, n. 11, Abr. 2002.

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

TAVARES, Romero. Construindo mapas conceituais. **Ciência & Cognição**, João Pessoa, v. 12, mar. 2007. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v12/m347187.pdf>> Acesso em: 23 set. 2011.

TAVARES, Romero. Aprendizagem significativa e o ensino de ciências. **Ciência & Cognição**, João Pessoa, v.13, mar. 2008. Disponível em:

<http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v13/cec_v13-1_m318229.pdf>. Acesso em: 15 de dez. 2010.

TOGNI, Ana Cecília et al. Piff geométrico: um objeto virtual de aprendizagem para o ensino de ciências exatas. **Novas Tecnologias na Educação**, Rio Grande do Sul, v. 7 n. 3, dez. 2009. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/13514/8537>>. Acesso em: 10 dez. 2010.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ. **Processo de reconhecimento do curso de licenciatura plena em Matemática**: projeto político pedagógico do curso de Matemática modalidade licenciatura plena. Fortaleza, 2007. 57p.

VALDEMARIN, Vera Teresa; CAMPOS, Daniela Gonçalves do Santos. Concepções pedagógicas e método de ensino: o manual didático Processologia na Escola Primária.

Revista Paidéia, Araraquara-SP, v. 17, n. 38, p. 343-356,2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/paideia/v17n38/v17n38a05.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2011.

VASCONCELOS, Francisco Ricardo Nogueira de. **Os jogos lógicos como facilitadores no ensino da Matemática no 6º ano do ensino fundamental**. 2009. 82 f. Monografia (Especialização em Ensino Matemática) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2009.

VASCONCELOS, Francisco Ricardo Nogueira; LIMA, Ivoneide Pinheiro. Um Retrato do Uso dos Jogos no Ensino de Matemática no 6º Ano do Ensino Fundamental: um estudo de caso. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 15., 2011, João Pessoa. **Anais eletrônicos ...** João Pessoa: UFPB, 2011. Disponível em:

<http://www.ebrapem.com.br/meeting4web/congressista/modulos/trabalho/trabalho/gt1/0736dc5448efc14a674487e8b7c180fb.pdf>. Acesso em 24 de out. de 2011.

VILA, Antonio; CALLEJO, Maria Luz. **Matemática para aprender a pensar**: O papel das crenças na resolução de problemas. Porto Alegre: Artmed editora, 2006. 212p.

ZALAVSKY, Cláudia . **Jogos e atividades Matemáticas do mundo inteiro**. Artmed Editora, 2000.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Planejamento didático



Universidade Estadual do Ceará - UECE

JOGOS COMO RECURSO PEDAGÓGICO

Uma alternativa didática para o estudo de Matemática

- ✓ **Facilitador: Francisco Ricardo Nogueira de Vasconcelos**
- ✓ **Colaborador: Rodrigo Lacerda**
- ✓ **Orientadora: Dra. Ivoneide Pinheiro de Lima**
- ✓ **Data: 02, 09, 16 e 23 de julho de 2011**
- ✓ **Horário: 7:30h às 12:30h**
- ✓ **Local: Bloco I - Sala 05**
- ✓ **Carga-horária: 20h**
- ✓ **Pré-requisito: Licenciando em Matemática**
- ❖ **Materiais Utilizados:**
 - ✓ **Jogos de tabuleiro;**
 - ✓ **Projektor de multimídia;**
 - ✓ **Manual pedagógico.**

❖ ROTEIRO DO MINICURSO**🚩 1º ENCONTRO 02/07/2011**

▪ 07h30min às 08h00min

- ✓ **Abertura: Boas vindas;**
- ✓ **Preenchimento do questionário diagnóstico.**
- ✓ **Incentivação:**
 - Vídeo – Matemática e jogos.**

▪ 08h00min às 08h40min

- ✓ **O jogo como recurso didático pedagógico no ensino de Matemática.**

▪ 08h40min às 09h30min

- ✓ **Aplicação do jogo:**
 - **Estrela Mágica: soma 26.**

▪ 09h30min às 09h50min

- ✓ **Intervalo para o lanche.**

▪ 09h50min às 12h30min

- ✓ **Aplicação dos jogos:**
 - **Jogo da Velha Triangular;**
 - **Shisima.**

🚦 2º ENCONTRO 09/07/2011

- 07h30min às 08h00min

✓ Incentivação:

Vídeo – Matemática através de jogos.

- 08h00min às 09h30min

✓ Aplicação do jogo:

- **Matix.**

- 09h30min às 09h50min

✓ Intervalo para o lanche.

- 09h50min às 12h30min

✓ Aplicação dos jogos:

- **Ziguezague;**
- **Feche a caixa da multiplicação.**

🚩 3º ENCONTRO 16/07/2011

- 07h30min às 08h00min

✓ Incentivação:

Leitura do texto: O menininho.

- 08h00min às 10h00min

✓ Aplicação do jogo:

- **brincando com divisores;**

- 10h00min às 10h20min

✓ Intervalo para o lanche.

- 10h20min às 12h30min

✓ Aplicação do jogo:

- **Dominó das operações com números naturais.**

4° ENCONTRO 23/07/2011

- 07h30min às 08h00min

✓ **Incentivação:**

Vídeo – Jogos matemáticos através dos tempos.

- 08h00min às 09h30min

✓ **Aplicação dos jogos:**

- **Desafio das frações;**

- **Pescaria das equações do 1º grau.**

- 09h30min às 09h50min

✓ **Intervalo para o lanche.**

- 09h50min às 12h30min

✓ **Aplicação do questionário diagnóstico final.**

APÊNDICE B - Cartaz de divulgação



Jogos Matemáticos

Universidade Estadual do Ceará – UECE

Minicurso de jogos como recurso pedagógico:

Uma alternativa didática para o estudo de matemática

Data: 02, 09, 16 e 23 de julho de 2011
Horário: 7:30h às 12:30h
Local: Bloco I - Sala 05
Informações: (85) 8695-0134
Inscrições: através do e-mail fnv34@gmail.com
Limite de vagas: 25
Público-alvo: alunos do curso de licenciatura em Matemática

APÊNDICE C - Ficha de inscrição

FICHA DE INSCRIÇÃO (MINICURSO)



Universidade Estadual do Ceará - UECE

JOGOS COMO RECURSO PEDAGÓGICO
 Uma alternativa didática para o estudo de Matemática

02, 09, 16 e 23 de julho de 2011

Nome Completo: _____

Categoria:

Aluno da graduação em licenciatura em Matemática

Indique com um x, caso você se enquadre em uma ou mais das categorias abaixo.

() Professor da Educação Infantil

() Professor do Ensino Fundamental – ciclos _____

() Professor do Ensino Médio

Semestre que está cursando: _____

Endereço: _____

Telefone para contato

Residencial: _____ **Celular:** _____

E-mail: _____

Observação:

- 1) Inscrição gratuita
- 2) Para a obtenção do Certificado de Participação no minicurso será necessária a presença em 75% do Evento.

Dúvidas ou esclarecimento: fone: (85)86950134 , e-mail: frnv34@gmail.com.

APÊNDICE D - Certificação



O JOGO COMO RECURSO PEDAGÓGICO
Uma alternativa didática para o estudo de Matemática

CERTIFICADO

MINICURSO
Jogos Matemáticos

Certificamos que **Fulano de Tal dos Anzois**, participou do Minicurso, **O jogo como recurso pedagógico: uma alternativa didática para o estudo de Matemática**, no período de 09, 16, 23 e 30 de julho de 2011, com carga horária de 20 horas, promovido pela Coordenação do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Ceará (UECE).

Fortaleza (CE), 15 de agosto de 2011.

Profa. Dra. Ivoneide Pinheiro de Lima
Comissão Organizadora

Prof. Esp. Francisco Ricardo N. de Vasconcelos
Facilitador

Prof. Dr. João Marques Pereira
Coordenador



Governo do Estado do Ceará
Secretaria da Ciência, Tecnologia e Educação Superior



Universidade Estadual do Ceará – UECE
Centro de Ciências e Tecnologia - CCT
Curso de licenciatura em Matemática

Cronograma das Atividades

- **1º encontro (09 de julho de 2011)**
 - Apresentação do vídeo: *Matemática e jogos.*
 - *O jogo como recurso didático pedagógico no ensino de Matemática.*
 - Aplicação dos jogos:
 - Estrela Mágica (soma 26).
 - Jogo da Velha Triangular.
 - Shisima.
 - **2º encontro (16 de julho de 2011)**
 - Apresentação do vídeo: *Matemática através dos jogos.*
 - Aplicação dos jogos:
 - Matix.
 - Ziguezague.
 - Feche a caixa (Multiplicação).
 - **3º encontro (23 de julho de 2011)**
 - Leitura do texto: *o menininho.*
 - Aplicação dos jogos:
 - Brincando com divisores.
 - Dominó das operações com números naturais.
 - **4º encontro (30 de julho de 2011)**
 - Apresentação do vídeo: *Jogos matemáticos através dos tempos.*
 - Aplicação dos jogos:
 - Desafio das frações.
 - Pescaria das equações do 1º grau.
- ♦ CARGA HORÁRIA TOTAL: 20 horas/aula

APÊNDICE E - Manual didático

APÊNDICE F - Primeiro questionário diagnóstico



Governo do Estado do Ceará
 Secretaria da Ciência, Tecnologia e Educação Superior
 Universidade Estadual do Ceará – UECE
 Centro de Ciências e Tecnologia - CCT
 Curso de licenciatura em Matemática



Pesquisa: “O JOGO COMO RECURSO PEDAGÓGICO: uma alternativa didática para o estudo de Matemática”

Prezado(a) aluno(a),

Pedimos a colaboração no preenchimento dos instrumentos que são partes integrantes de uma pesquisa que visa fundamentar a dissertação do Curso de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará. Pedimos a sua autorização para que os dados aqui fornecidos possam ser utilizados na dissertação e futuras publicações. O anonimato dos sujeitos da pesquisa é garantido pelo pesquisador.

Obrigado por ter dedicado seu tempo e interesse em responder as perguntas.

Cordialmente,

Francisco Ricardo Nogueira de Vasconcelos

- DADOS PESSOAIS:

- Nome completo: _____

- Faixa etária

() 18 a 30 () 31 a 40 () 41 a 50 () 51 a 60 () acima de 60

- Semestre que está cursando a licenciatura em Matemática: _____

1. Você já participou de algum curso ou minicurso sobre jogos matemáticos?
() sim () não

Qual(is)?

2. Qual a sua concepção em relação ao uso do jogo no ensino de Matemática?

3. Nas disciplinas da licenciatura em Matemática já foi utilizado algum jogo matemático?

() sim () não

Em qual(is) disciplina(s) e qual(is) os jogos?

4. Quais as suas expectativas em relação ao minicurso?

APÊNDICE G - Segundo questionário: utilidade do jogo



Governo do Estado do Ceará
 Secretaria da Ciência, Tecnologia e Educação Superior
 Universidade Estadual do Ceará – UECE
 Centro de Ciências e Tecnologia - CCT
 Curso de licenciatura em Matemática



Pesquisa: “O JOGO COMO RECURSO PEDAGÓGICO:
 uma alternativa didática para o estudo de Matemática”

**NOME DO
 ALUNO(A):** _____

**Nome do
 jogo:** _____

1. O que você achou do jogo?
 ótimo bom regular ruim

2. O jogo atingiu ao objetivo proposto?

sim não

Justifique:

3. Quais os pontos positivos e negativos encontrados na utilização do jogo?

APÊNDICE H - Questionário de avaliação do minicurso

Governo do Estado do Ceará
Secretaria da Ciência, Tecnologia e Educação Superior
Universidade Estadual do Ceará – UECE
Centro de Ciências e Tecnologia - CCT
Curso de licenciatura em Matemática



**Pesquisa: “O JOGO COMO RECURSO PEDAGÓGICO:
uma alternativa didática para o estudo de Matemática”**

NOME DO

ALUNO(A): _____

1. Indique o grau de importância deste minicurso para a sua formação acadêmica.

() Ótimo () Bom () Regular () ruim

2. Após o minicurso, qual a sua opinião a respeito do uso dos jogos no ensino de Matemática?

3. O minicurso atendeu às suas expectativas?

() sim () não

Justifique:

4. Indique os pontos positivos e negativos do minicurso.

ANEXOS

ANEXO A - Matriz curricular do Curso de Licenciatura em Matemática (UECE)

MATRIZ CURRICULAR DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA			
Sem	Disciplina	horas	Total
1	Geometria Analítica I	102	
	Matemática Elementar I	102	
	Geometria Euclidiana Plana	68	
	Fundamentos de Computação	68	
	Subtotal 1º	340	
2	Cálculo Diferencial e Integral I	102	
	Álgebra Linear I	102	
	Geometria Euclidiana Espacial	68	
	Psicologia Evolutiva	68	
	Subtotal 2º	340	
3	Cálculo Diferencial e Integral II	102	
	Matemática Elementar II	102	
	Física Básica I	68	
	Psicologia da Aprendizagem	68	
	Subtotal 3º	340	
4	Cálculo Diferencial e Integral III	102	
	Análise Combinatória e Probabilidade	102	
	Estrutura do Ensino Fundamental e Médio	68	
	Didática Geral	68	
	Subtotal 4º	340	
5	Equações Diferenciais Ordinárias	102	
	Estatística Descritiva	68	
	Laboratório de Matemática	34	
	Prática de Ensino de Matemática I	34	
	Estágio Supervisionado I no Ensino Fundamental	102	
	Subtotal 5º	340	
6	Introdução à Teorias dos Números	68	
	História da Matemática	68	
	Optativa I	68	
	Prática de Ensino de Matemática II	34	
	Estágio Supervisionado II no Ensino Fundamental	102	
	Subtotal 6º	340	

7	Estruturas Algébricas I	102	
	Cálculo Numérico	68	
	Projeto do Trabalho de Conclusão do Curso	34	
	Estágio Supervisionado III no Ensino Médio	136	
	Subtotal 7°	340	
8	Análise Matemática	102	
	Optativa II	102	
	Trabalho de Conclusão do Curso	68	
	Estágio Supervisionado IV no Ensino Médio	68	
	Subtotal 8°	340	340
Total		2720	2720

Geral das disciplinas = 2.720 horas.