

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**



MANOEL BATISTA SOUZA JUNIOR

**“AS CONTRIBUIÇÕES DA CONSTRUÇÃO DE JOGOS ELETRÔNICOS PARA A
FORMAÇÃO MATEMÁTICO-PEDAGÓGICA-TECNOLOGICA DE PROFESSORES DAS
SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL”**

Canoas - RS

2010

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP

S729c Souza Junior, Manoel Batista.

As contribuições da construção de jogos eletrônicos para a formação matemático-pedagógica-tecnológica de professores das séries iniciais do ensino fundamental / Manoel Batista Souza Junior. – 2010.

96 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, 2010.

Orientador: Dr. Maurício Rosa.

1.Educação. 2. Jogos eletrônicos. 3. Formação de professores. 4. Ensino fundamental. 5. Séries iniciais. I. Rosa, Maurício. II.Título.

CDU: 371.13

MANOEL BATISTA SOUZA JUNIOR

**“AS CONTRIBUIÇÕES DA CONSTRUÇÃO DE JOGOS ELETRÔNICOS PARA A
FORMAÇÃO MATEMÁTICO-PEDAGÓGICA-TECNOLOGICA DE PROFESSORES DAS
SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL”**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, como requisito ao título de Mestre de Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Maurício Rosa.

Canoas - RS

2010
MANOEL BATISTA SOUZA JUNIOR

**“AS CONTRIBUIÇÕES DA CONSTRUÇÃO DE JOGOS ELETRÔNICOS PARA A
FORMAÇÃO MATEMÁTICO-PEDAGÓGICA-TECNOLOGICA DE PROFESSORES DAS
SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL”**

Dissertação submetida ao processo de avaliação pela Banca Examinadora para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcus Vinicius Maltempi

Profa. Dra. Carmen Teresa Kaiber

Profa. Dra. Claudia Lisete Oliveira Groenwald

Canoas - RS
2010.

CESSÃO DE DIREITO

Todos os direitos reservados – Está autorizada a reprodução total ou parcial deste Trabalho de Conclusão de Curso, devendo incluir fonte:

MANOEL BATISTA SOUZA JUNIOR – Curso de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

Manoel Batista Souza Junior. Leitura: As Contribuições da Construção de Jogos Eletrônicos Para a Formação Matemático-Pedagógica-Tecnológica de Professores das Séries Iniciais do Ensino Fundamental.

Manoel Batista Souza Junior. Orientador: Professor Dr. Maurício Rosa. Universidade Luterana do Brasil: Canoas: 2010.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, como requisito ao título de Mestre de Ensino de Ciências e Matemática. Área: Ensino de Ciências e Matemática.

DEDICATÓRIA

*Aos meus pais, Manoel e Francisca,
por todos os momentos difíceis que passaram
por minha causa. Por terem me dedicado a
sua vida. Pelo amor sem medida que sempre*

me ofereceram e por terem acreditado em mim, dedico-lhes com muito amor.

AGRADECIMENTO

A Deus, pela sua imensa misericórdia e por ter me concedido o direito de viver conforme a sua vontade.

A minha esposa, Suely Oliveira Souza e meus filhos, Carlos Eduardo Magalhães Souza, Maria Luisa Oliveira Sousa e Paulo Rhuan Oliveira Melo, pela paciência e companheirismo em todos os momentos desta caminhada.

Ao meu orientador e amigo, professor Dr. Maurício Rosa, pelo apoio, motivação, compreensão e orientação.

Aos professores da banca do exame de qualificação, Prof. Dr. Marcus Vinicius Maltempi, Profa. Dra. Carmen Teresa Kaiber e Profa. Dra. Claudia Lisete de Oliveira Groenwald, pelas valiosas sugestões e observações.

Aos familiares e amigos, pelo estímulo durante os momentos de alegria e dificuldade, passados ao longo desta trajetória.

A todos os professores do curso de mestrado, pelos ensinamentos e contribuições para a elaboração deste trabalho.

Ao corpo docente e discente da Escola Estadual Barão de Parima, que aceitaram participar desta investigação e autorizaram a gravação de vídeos e entrevistas.

*...e conhecereis a verdade, e a verdade vos
libertará.
(JOÃO 8:32)*

RESUMO

Esse trabalho apresenta uma abordagem metodológica que une construção e aplicação de jogos eletrônicos educacionais e formação continuada de professores das séries iniciais, nas vertentes: pedagógica, metodológica e tecnológica. O desenvolvimento dessa pesquisa fundamenta-se na abordagem construcionista e em autores que tratam da formação inicial e continuada de professores de Matemática, bem como, Tecnologia da Informação e Comunicação na Educação Matemática. Seu objetivo foi investigar as contribuições que o processo de construção de jogos eletrônicos, do tipo RPG (*Role Playing Game*), pode trazer para formação matemático-pedagógica-tecnológica de professores das séries iniciais do Ensino Fundamental. A pesquisa foi desenvolvida na Escola Estadual Barão de Parima, localizada no município de Boa Vista-RR, com professores que ensinam matemática e tutores de informática dessa escola, sob a abordagem qualitativa. O trabalho levou a refletir sobre as possibilidades da construção e uso dos jogos eletrônicos, não apenas para a formação do aluno, como também na continuação da formação do professor que ensina nas séries iniciais. As referidas contribuições são evidenciadas por meio do uso de problemas contextualizados nos jogos desenvolvidos, nos quais são trabalhados conteúdos matemáticos; também nas ações pedagógicas e metodológicas desenvolvidas na construção dos jogos, com interesse no ensino aos alunos; e nos recursos tecnológicos disponíveis, com a utilização do *software* usado pelos professores durante o processo de construção dos jogos.

Palavras chave: Educação Matemática. Formação de Professores. Jogos eletrônicos. Ensino e Aprendizagem.

ABSTRACT

That work presents a methodological approach that unites construction and application of education electronic games and teachers continuous education in the pedagogic, methodological and technological strands. The development of this research is based on the constructionist approach and authors who deal with initial and continuing mathematics teaches education, as well as Information and Communication Technology in Mathematics Education. Its objective was to investigate the contributions that the process construction of electronic game, like RPG (Role Playing Game), can bring to mathematical-pedagogical-technological education of first grades teachers in elementary school. The research was conducted in the Barão de Parima State School, located in Boa Vista-RR, with the participation of math teachers and computer science tutors of the school, under the qualitative approach. The work led us to reflect on the possibilities of construction and use of electronic game, not just for your student's education, but also in continuing education of teachers that teach in the first grades. These contributions are evidenced by the use of contextual problems in games developed, in which are worked on mathematical content, teaching methods and also in the methodology developed in the construction of the game with interest in teaching students, and in the technological resources available with the use of software by teachers during the construction of the games.

Keywords: Mathematics Education. Teachers Education. Electronic Games. Teaching and Learning.

CARO LEITOR

Para que você inicie a análise da dissertação “As Contribuições da Construção de Jogos Eletrônicos para a Formação Matemático-Pedagógica-Tecnológica de Professores das Séries Iniciais do Ensino Fundamental”, e possua uma visão ampla do processo desenvolvido na pesquisa referente a essa, nos preocupamos com a criação de um CD, que contém o *software* RPG Maker e seu banco de dados RTP, os RPGs Eletrônicos construídos pelos sujeitos da pesquisa (professores), assim como, as imagens dos eventos que foram abordados na mesma. Isso permitirá que você assista aos vídeos realizados durante o processo de pesquisa e, dessa forma, constate os resultados chegados no decorrer dessa dissertação. No entanto, para que todos os elementos do CD sejam utilizados de maneira satisfatória, é aconselhável que o computador a ser utilizado possua um desses sistemas operacionais: **Windows 98, Windows NT, Windows 2000, Windows ME** ou **Windows XP**. Além disso, existem alguns passos para acessar cada um dos elementos encontrados no CD:

1. Para acessar o RPG Maker:

a) Instale o banco de dados do *software* RPG Maker dando um clique duplo no *link* “**RTPmu**”. Em seguida, selecione o modo “*Next*”, pois assim, o RTP se instalará automaticamente. Observe o caminho da instalação e confirme se está em “C:\Arquivos de programas\Enterbrain\RPG2003\RTP”. Se estiver, a instalação foi um sucesso. Mas se isso não ocorrer, indique esse caminho durante a instalação, no momento solicitado.

b) Instale o *software* RPG Maker dando um clique duplo em “**m2k3v104em**”. Proceda da mesma forma que na instalação do banco de dados. O endereço que o *RPG Maker* deverá se encontrar é “C:\Arquivos de programas\Enterbrain\RPG2003”.

c) Será solicitada a reinicialização do *Windows*. Proceda da maneira que for solicitada.

d) Após o passo “c”, vá à Área de Trabalho e observe que existe um atalho para o RPG Maker (figura 1). Clicando nesse atalho é perceptível a entrada no *software*. Após isso, é

necessário ir em “*Project*” (canto superior esquerdo da tela) e selecionar “*New Project*”. Uma janela em branco se abrirá (*Create New Project*) e, então, será necessário percorrer o endereço “**C:\Arquivos de programas\Enterbrain\RPG2003\Project**” novamente, mesmo que esse já esteja digitado, clicando no campo “*Default Project Path*”.



figura 1: Link do RPG Maker 2003

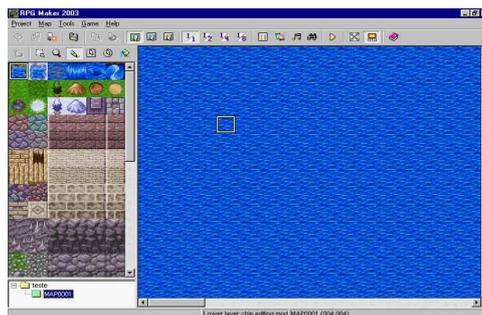


figura 2 : Ambiente de desenvolvimento do RPG Maker 2003

e) Após os procedimentos anteriores terem sido realizados, clique em “*OK*” e aparecerá a tela inicial do *software* (figura 2).

2. Para acessar os jogos eletrônicos:

a) Instale o RPG Maker

b) Abra a pasta do respectivo jogo (Passando Para Série Seguinte, Caça ao Tesouro e Seqüestro de Maria) que se encontra no respectivo CD.

c) Clique no link “*Rpg_rt*” (aplicativo) e o jogo estará disponível.

3. Para acessar os eventos filmados é necessário que o computador possua um *software* que reproduza vídeos.

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO.....	13
1	Capítulo I	
	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	
1.1	COMO ESTÁ A FORMAÇÃO DE PROFESSORES?.....	20
	1.1.1 Formação inicial e formação continuada de professores.....	23
	1.1.2 Formação continuada de professores do ensino básico.....	25
	1.1.3 Formação continuada dos professores que ensinam matemática.....	27
1.2	CONSTRUCIONISMO COMO BASE PARA CONSTRUÇÃO DE JOGOS ELETRÔNICOS.....	30
	1.2.1 O que é Construcionismo.....	30
	1.2.2 O Construcionismo na formação continuada.....	32
1.3	OS JOGOS NA SALA DE AULA DE MATEMÁTICA.....	34
	1.3.1 Papel do jogo na formação do professor.....	37
	1.3.2 O professor aplicando jogos em ambientes de ensino.....	38
1.4	TIC NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	40
	1.4.1 O professor frente às TIC.....	41
	1.4.2 Aprender construindo jogos eletrônicos.....	45
	1.4.3 Um <i>software</i> chamado RPG Maker.....	47
1.5	A TERNA PROFESSOR-CONSTRUCIONISMO-RPG.....	48
2	Capítulo II	
	METODOLOGIA DE PESQUISA	
2.1	PESQUISA QUALITATIVA.....	51
2.2	INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	52
2.3	PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DOS PROFESSORES.....	54
	2.3.1 Perfil dos professores e monitores participantes.....	55
	2.3.2 Os encontros.....	57
2.4	APLICAÇÃO DOS JOGOS.....	60
	2.4.1 Encontros com os alunos.....	61
2.5	CONSTRUÇÃO DOS ALUNOS.....	62
	2.5.1 Encontros com os alunos.....	63
2.6	ENTREVISTAS DE PESQUISA.....	64
3	Capítulo III	
	DESCRIÇÃO E ANÁLISE DE DADOS	
3.1	FORMA DE ANÁLISE DOS DADOS.....	66
3.2	ORGANIZAÇÃO DOS VÍDEOS.....	69
3.3	DESCRIÇÃO DOS JOGOS DOS PROFESSORES	70
3.4	EVENTOS DE CONTRIBUIÇÃO NA FORMAÇÃO	

	MATEMÁTICA.....	73
	3.4.1 Números e Operações.....	73
	3.4.2 Grandezas e Medidas.....	76
	3.4.3 Espaço e Forma.....	77
	3.4.4 Considerações sobre as contribuições na formação matemática.....	79
3.5	EVENTO DE CONTRIBUIÇÃO NA FORMAÇÃO PEDAGÓGICA.....	80
	3.5.1 Didática.....	81
	3.5.2 Metodologia.....	83
	3.5.3 Considerações sobre as contribuições na formação pedagógica.....	86
3.6	EVENTO DE CONTRIBUIÇÃO NA FORMAÇÃO TECNOLÓGICA.....	88
	3.6.1 Ser-com o RPG Maker.....	88
	3.6.2 Pensar-com o RPG Maker.....	91
	3.6.3 Saber-fazer-com o RPG Maker.....	93
	3.6.4 Considerações sobre as contribuições na formação tecnológica.....	97
4	Capítulo IV	
	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	99
	Referências.....	104
	Apêndice.....	108
	Entrevista de pesquisa realizada com os professores que participaram da investigação.....	108
	Anexos.....	125
	Minitutorial do software RPG Maker 2003 retirado da pesquisa de Rosa (2004).....	125

INTRODUÇÃO

O início deste trabalho dissertativo identifica a ideia principal da pesquisa, que é investigar as contribuições da construção de jogos eletrônicos na formação continuada de professores das séries iniciais em relação à matemática, pedagogia e tecnologia. Para isso, o tópico **“Um pouco da minha história”** inicia este capítulo, destacando as causas que levaram o autor a escolher o tema a ser pesquisado. Em seguida, com o intuito de proporcionar uma noção geral do trabalho de pesquisa, a seção **“Algumas noções da pesquisa”** concede uma visão geral deste estudo e, conseqüentemente, de seus fundamentos teórico-metodológicos. Na seqüência, **“Por que esta pesquisa é importante?”** justifica o porquê desta investigação

e, finalizando, há a esquematização da parte escrita (dissertação) na seção “ **Organização da dissertação**, pois é necessário que o leitor perceba de que forma este trabalho é apresentado.

UM POUCO DA MINHA HISTÓRIA

Antes de conhecermos a pesquisa propriamente dita, conheceremos a trajetória do autor, pois acreditamos que isto possibilitará um melhor entendimento da escolha do tema pesquisado e mesmo sobre sua visão acerca do ensino de matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

O pesquisador teve sua primeira experiência como professor no ano 2000, quando cursava o Ensino Médio (Magistério) e atuava como estagiário nas séries iniciais do Ensino Fundamental. No curso de formação de professores (Magistério), a matemática estudada é direcionada às séries iniciais do Ensino Fundamental e, assim, iniciar a graduação em Matemática, pensando nesse nível educacional e ampliando um pouco em relação às demais séries do Ensino Fundamental e Médio, tornava-se algo que não seria impossível de realizar. Seria até “fácil” acompanhar o ritmo de um Curso Superior em Matemática. Entretanto, tal fato foi um ledor engano, visto que a formação matemática e pedagógica de um professor vai muito além do que vemos nos cursos de magistério e nos Ensinos Fundamental e Médio.

Pensando em obter uma formação acadêmica que contribuísse com sua prática, em 2001, o pesquisador iniciou o Curso de Licenciatura em Matemática e, simultaneamente, no mesmo período, atuava como professor das séries iniciais do Ensino Fundamental. Ao concluir a graduação, acreditava realmente que era um professor de matemática capacitado para atuar em qualquer série da educação básica. No entanto, quando se deparou com uma turma de 4º série do Ensino Fundamental da Escola Estadual Vanda da Silva Pinto, no Município de Boa Vista-RR, em 2005, com cerca de trinta alunos de diversas realidades, surgiram vários obstáculos: alunos que apresentavam diversas dificuldades em matemática, muitos já repetentes e com pouco interesse pelos estudos. Sentiu-se em uma situação complicada, pois percebeu que sua metodologia era “insuficiente” para trabalhar matemática com aquele grupo.

Mesmo adquirindo experiência por algum tempo, pouca coisa mudou. Aquela situação de desconforto, frente a uma fraca metodologia, é algo que ainda provoca e desestabiliza esse professor. Portanto, perguntas sobre esse desconforto também surgiram e uma delas foi: o que aconteceu de errado na formação acadêmica desse professor (hoje, o

pesquisador deste estudo) que fez com que ele não conseguisse se sentir um “bom professor” e tivesse tantas dificuldades para ministrar as suas aulas?

Muitos professores podem ter feito esse questionamento, mas a maioria não procurou a resposta dessa pergunta ou mesmo não aceitou a realidade apresentada. No entanto, esse momento de investigação também serviu para isso, pois, com o passar do tempo, as respostas para muitos questionamentos não foram encontradas, mas procuramos entender por que muitos professores enfrentam dificuldades no ensino mesmo depois de concluir um curso superior ou algo semelhante. Dessa forma, este trabalho de pesquisa pretende, em um aspecto metodológico de ensino, realizar uma ação didático-pedagógica diferenciada das práticas tradicionalmente vistas em sala de aula, principalmente nas aulas do próprio pesquisador, e compreender o que uma prática diferenciada pode contribuir para a continuidade na formação do professor que ensina matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Visa ainda, mais especificamente, evidenciar quais as contribuições à formação continuada desses professores, quando constroem jogos eletrônicos para ensinar matemática.

Este estudo é mais uma tentativa em responder aos questionamentos anteriores sobre a sensação de déficit na formação inicial e outros questionamentos referentes à prática do professor que ensina matemática, o qual, muitas vezes, atuará nas séries iniciais da mesma forma como o pesquisador deste trabalho e outros tantos que convivem em sua realidade social. Do mesmo modo, este estudo servirá como contribuição à Educação Matemática e também poderá servir de base para pesquisas posteriores.

Para continuar este trabalho investigativo é necessário citar os principais pontos da pesquisa, por isso, a próxima seção trará algumas noções sobre o processo investigativo.

ALGUMAS NOÇÕES DA PESQUISA

A pesquisa aqui descrita teve início no ano 2008, após algumas tentativas de encontrarmos respostas para nossos questionamentos em relação ao ensino da matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Depois de algumas conversas e questionamentos feitos sobre a situação do ensino de matemática nas escolas públicas brasileiras, em particular, nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Então, decidimos pesquisar sobre formação continuada desses professores.

Entendemos formação continuada não necessariamente como formação contínua, embora possa e deva ser contínua. O que queremos esclarecer é que tomamos formação

continuada como uma formação que não permanece no que foi trabalhado/estudado inicialmente. Ou seja, a formação inicial é continuada em outros momentos. Esses momentos são vivenciados pelo professor, que se atualiza em relação às práticas vivenciadas na formação inicial. Nesse sentido, quanto mais e maiores forem os momentos de atualização que o professor possuir, mais pontos ou maiores serão os intervalos de continuidade dessa formação. Assim, cursos, palestras, especializações, conversas, práticas analisadas pelo professor, são momentos de formação e que se caracterizam como formação continuada. Este tema, então, passou a fazer parte da nossa vida profissional e pessoal. Foi então que veio a ideia de pesquisarmos a importância que a construção de jogos eletrônicos, neste caso, a construção de jogos eletrônicos do tipo RPG¹, poderia ter para a formação continuada de professores das séries iniciais. Surgiu assim o problema de pesquisa:

“Qual a contribuição da construção de jogos eletrônicos para formação matemático-pedagógica-tecnológica de professores das séries iniciais do Ensino Fundamental?”

A construção dos jogos seria uma metodologia diferenciada em relação às metodologias utilizadas na formação de professores e poderia apresentar resultados satisfatórios ou mesmo criar mais um recurso a ser utilizado na formação de profissionais de educação. Além disso, as contribuições poderiam ser analisadas frente ao ensino da matemática e suas relações, frente às questões pedagógicas (de como, por que e a quem ensinar o quê) e frente aos aspectos de uso de tecnologias (como, por que, para que e com que sentido introduzi-las no ambiente educacional).

Então, a pesquisa surgiu com o objetivo de investigar as possíveis contribuições que a construção de jogos eletrônicos (RPGs) poderá trazer para formação matemático-pedagógica-tecnológica de professores das séries iniciais do Ensino Fundamental, visando conhecer os fatores positivos e negativos e sua relevância para o processo de ensino e aprendizagem.

Assim, a pesquisa se dividiu em duas partes: primeiramente foi realizado um curso de construção de jogos eletrônicos para ensinar conteúdos matemáticos, ministrado a um grupo de professores das séries iniciais da Escola Estadual Barão de Parima e a segunda parte, correspondeu à aplicação dos jogos nas turmas de cada professor que participou do

¹ Os jogos de RPG - *Role Playing Game* (jogo de interpretação de personagens ou jogo de faz de conta) têm como principal característica o desenvolvimento da criatividade entre outros aspectos, pois é uma modalidade entre os diversos jogos que depende muito da imaginação do jogador para interpretar/criar os personagens do jogo.

curso e à construção dos jogos pelos alunos desses professores. O processo de construção e aplicação dos jogos possibilitou aos professores: conhecer algo aparentemente diferenciado (jogos RPGs eletrônicos), construir algo pensando com uma mídia que não seja somente quadro e giz (computador) e expandir seu conhecimento ao imaginar algo que foge dos moldes da formalidade do conteúdo matemático.

Com isso, o processo de aplicação dos jogos eletrônicos em sala de aula apresenta várias possibilidades dentro desta pesquisa. No entanto, a que mais se aproxima do objetivo a ser atingido está no que acreditamos ser importante aos professores no decorrer da formação continuada: a auto-avaliação no processo de ensino e aprendizagem por meio da reflexão sobre a prática (DOMITE, 2003). Isso é viável, pois na construção de jogos eletrônicos, as posições referentes ao professor e ao aluno (vistas muitas vezes em sala de aula) podem se inverter (ROSA, 2004). Na primeira parte da pesquisa, os professores produziram os jogos para seus alunos e esses usaram os jogos como instrumento de aprendizagem e avaliaram a funcionalidade dos mesmos dentro de suas perspectivas.

Logo, o nosso foco principal está no processo de construção de jogos eletrônicos pelos professores, frente aos seus alunos e frente às suas expectativas com o uso de uma metodologia diferenciada. Isso, então, refere-se à própria formação matemático-pedagógica-tecnológica de cada professor. Desse modo, na próxima seção apresentaremos alguns aspectos que justificam o desenvolvimento desta pesquisa, segundo alguns autores que apresentam pensamentos que convergem com o nosso.

POR QUE ESTA PESQUISA É IMPORTANTE?

Para que esta pesquisa tenha sentido é indispensável ressaltar sua importância para o meio científico. Para justificá-la é necessário abordar alguns aspectos teóricos e metodológicos, que fortalecem e fundamentam a mesma. Esses aspectos podem ser descritos como: Ensino, Aprendizagem de Matemática e Formação Continuada de Professores.

O ensino é aqui o fator fundamental deste trabalho, o qual está direcionado ao professor, o alvo da nossa investigação. No processo de ensino, o professor aparece como engrenagem principal de um sistema muito complexo, visto que a responsabilidade de “transmitir” as informações, conforme muitos entendem, está centrada na sua pessoa (MIZUKAMI, 1986). Esta visão de ensino, centrada no professor, está fora do que

pretendemos contemplar com esta pesquisa, pois propomos um ensino diferente dessa abordagem. Na verdade, está fundamentado na teoria construcionista defendida por Papert (1994), na qual o aluno constrói seu conhecimento e o professor gera atividades para que isso ocorra.

Segundo Rosa (2008), o professor é responsável por suscitar atividades de aprendizagem aos seus alunos. Mas, em muitos casos, mesmo que o professor consiga criar essas situações de aprendizagem, tal fato não garante que o aluno aprenda, mas, continua sendo papel do professor fundamentalmente buscar a aprendizagem do mesmo.

A formação do professor é um assunto muito investigado pela comunidade científica nos últimos anos. Segundo Bicudo (2003), o avanço das pesquisas nessa temática se deu pelo fato de julgarem o não aprendizado do aluno ligado diretamente à formação do professor. A própria autora discute a formação do professor como um tema antropologicamente significativo, pois apresenta aspectos do “ser” humano, além das perspectivas epistemológica, ética, histórica da forma/ação, entre outras.

Seguindo a perspectiva de Bicudo (2003), não acreditamos que exista uma dependência direta entre “não aprendizado” e a figura do professor. Entendemos, entretanto, que a aprendizagem pode se constituir como a construção do conhecimento (processo) frente ao desenvolvimento de algo (produto) pelo aluno, com o intermédio do professor, seguindo a teoria construcionista (PAPERT, 1988).

O Construcionismo ressalta o papel coletivo de ambos os atores do processo educativo, assim como aumenta sua responsabilidade no pensar sua prática: como devo ensinar?

Segundo Rosa (2008), para o aluno construir o conhecimento é necessário que atividades sejam planejadas pelo professor. Com a construção de jogos eletrônicos educacionais (matemáticos), por exemplo, o aluno poderá estar inserido num processo de produção de conhecimento matemático, pois quando dedicado à construção desse produto poderá perpassar por um grande processo de criação (jogo) e discussão (estética, matemática etc.). Nessa perspectiva, outro ponto a ser considerado diz respeito à formação continuada do professor que ensina matemática dentro de uma visão construcionista. Esse profissional geralmente já passou por um curso de graduação e pode não ter vivenciado um ambiente que se baseie nessa teoria. Para nós, então, apresentar a construção de jogos eletrônicos como metodologia de ensino pode contribuir para a formação desse professor.

Ao construir jogos eletrônicos educacionais, com o uso de um *software* que se destina a isso (RPG Maker – ROSA; MALTEMPI, 2003), os professores estarão diante de um processo tecnológico que poderá lhes ajudar a enriquecer o seu conhecimento, sobre diferentes aspectos da sua formação, interferindo, possivelmente, na sua prática em sala de aula. Pois, inseridos nesse processo, professores terão a oportunidade de fazer uma auto-análise de como podem ser trabalhados os conteúdos de matemática, junto a seus alunos, usando uma metodologia diferente das utilizadas rotineiramente em sala de aula e em sua formação inicial.

Como já mencionado, na maioria das vezes, esses professores já passaram por um curso de formação técnica ou superior, mas acreditamos que mesmo assim possuem algumas deficiências, que dificultam sua prática ou lhes incomodam. No entanto, cremos que essas deficiências podem ser amenizadas por meio da formação continuada (CARVALHO, 2003).

Com isso, este trabalho investigativo torna-se importante, na medida em que busca contemplar a formação continuada de professores que ensinam matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental, com o uso das TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação) por meio do computador e dos jogos eletrônicos. Desse modo, a próxima seção descreve a maneira em que este trabalho está organizado, sintetizando as ideias principais de cada capítulo.

ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está organizada em capítulos, os quais acreditamos que possibilitarão ao leitor encontrar as informações necessárias para o entendimento deste estudo. Nesse sentido, segue a organização a partir desta introdução, que apresenta a trajetória do pesquisador; as noções principais deste estudo, entre elas, a pergunta diretriz e o objetivo; a justificativa para a esta abordagem; e a organização do documento escrito.

O Capítulo I: **Fundamentação Teórica**, destinado aos aspectos que embasam a pesquisa aqui exposta frente à teoria. Nessa parte do trabalho, será apresentada a visão de alguns autores sobre os principais pontos tratados na pesquisa em relação à Educação Matemática, Construção de Jogos Eletrônicos e Formação Continuada de Professores.

A segunda parte do trabalho, Capítulo II: **Metodologia da Pesquisa**, descreve todo o processo metodológico (pesquisa bibliográfica, coleta de dados, análise dos resultados) usado pelo pesquisador no decorrer da investigação. Processo que iniciou com a definição do problema de pesquisa e escolha dos professores de uma Escola do município de Boa Vista-RR

para participar do curso de construção de jogos eletrônicos, com a realização desse curso nos meses de maio a julho de 2009 e, após seu término, com aplicação dos jogos construídos pelos professores para com seus próprios alunos e construção de jogos pelos alunos. Nesse mesmo período, o pesquisador realizou coleta de dados qualitativos, através de entrevistas, filmagens e observações.

No Capítulo III: **Descrição e Análise dos Dados**, aqui é dada a continuação do trabalho com a descrição dos dados coletados durante a pesquisa de campo e sua análise, com o intuito de responder a pergunta de pesquisa e contemplar os objetivos propostos com a efetivação deste trabalho.

No capítulo IV: **Considerações Finais**, o autor faz suas considerações a respeito da pesquisa, expõe sua visão sobre os resultados encontrados com a execução da mesma, sua relevância para professores e pesquisadores e comenta alguns pontos que considera ser indispensáveis para outros estudos que venham a ocorrer.

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O primeiro capítulo deste trabalho apresenta alguns enfoques teóricos sobre autores que tratam da formação do professor. Tratamos ainda, do processo de construção do conhecimento escolar, além de citarmos alguns autores que pesquisaram sobre o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação no processo de ensino e aprendizagem. Assim, partimos da realidade em que se encontra a formação de professores no cenário nacional.

1.1 COMO ESTÁ A FORMAÇÃO DE PROFESSORES?

A formação de professores é um dos temas mais debatidos pelos pesquisadores da área de educação no Brasil. Bicudo (2003), fala que diante da situação em que se encontra a educação brasileira, em relação ao restante do mundo, os órgãos públicos ligados à educação

e pesquisadores da área, consideram que todas as hipóteses levantadas são passíveis de pesquisa, com o intuito de chegar às causas do baixo rendimento dos nossos alunos, ou mesmo, encontrar solução que possa minimizá-lo.

O processo de formação de professores, segundo Romanowski (2007), teve início no Brasil após a criação da primeira Escola Nova, na Província do Rio de Janeiro, por volta de 1835. Mas a maioria dessas escolas passou a funcionar regularmente após a Proclamação da República, em 1889. Essas escolas foram consideradas ineficientes e perderam sua importância. O modelo adotado naquele período consistia em formar professores para reproduzir a prática de outros considerados experientes.

As várias reformas no ensino e no papel do professor tomaram um novo significado, sendo considerada necessária ao professor, formação específica para a profissão (ROMANOWSKI, 2007). Com o surgimento da Lei 5.692/71, os professores que atuassem nos cursos de magistério deveriam possuir curso superior com licenciatura, nas áreas específicas ou em pedagogia.

Depois da promulgação da Lei 9.394/96, vieram mais restrições para carreira de magistério. Então, para atuar nas séries iniciais do Ensino Fundamental, passou a ser necessário ter, no mínimo, o Ensino Médio na modalidade normal, com prioridade em Licenciatura em Pedagogia. Já nas séries finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, o professor terá que possuir Licenciatura na disciplina que lecionar. Segundo Romanowski (2007, p. 120):

A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, admitida, como formação mínima para exercício do magistério na educação infantil e nas quatro primeiras séries do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade Normal.

Com as mudanças previstas na lei 9.394/96, os cursos de Ensino Médio Normais, antigo Magistério, foram sendo extintos das instituições de ensino, dando lugar ao curso Normal Superior ou Licenciatura Plena em Pedagogia, sendo o segundo mais amplo em relação ao primeiro e, com isso, mais procurado pelos docentes ou futuros docentes.

Hoje, a educação é regida pela lei 9.394/96, e seu texto diz que a formação de professores está centrada na graduação, seja no curso de pedagogia, que forma o professor para atuar nas séries iniciais do Ensino Fundamental, assim como, para outras funções pedagógicas dentro da escola; seja nos cursos de licenciatura plena, nas disciplinas específicas que formam o professor para atuar nas disciplinas das séries finais do Ensino Fundamental ou Ensino Médio. Os programas de formação de professores no Brasil são definidos e

fiscalizados pelo Governo Federal, através de seus órgãos competentes ligados ao MEC (Ministério da Educação e Cultura).

Segundo Romanowski (2007), do ano de 2003 para 2006 houve uma queda no número de matrículas nos cursos de formação de professores, porém, o curso de pedagogia foi campeão em matrículas naquele período. Outro ponto a ser considerado, segundo a autora, é a baixa procura pelos cursos da área das ciências exatas, pois nas licenciaturas em áreas específicas, os cursos mais procurados são: letras, história e biologia, causando assim um déficit de profissionais com graduação nas disciplinas de matemática, física e química.

É uma situação preocupante se olharmos o sistema de ensino de um modo geral, pois podemos perceber a importância em formar professores nas diversas áreas do currículo, não priorizando apenas algumas áreas, sendo necessário um melhor direcionamento do processo de formação docente que contemple todas as áreas.

Embora haja essa problemática, de quantidade de professores por área do currículo, também não podemos deixar de lado o nível de qualidade em que esses cursos estão ocorrendo.

De acordo com Bicudo (2003), os cursos de formação de professores vêm sofrendo constantes críticas em relação ao nível de qualidade dos profissionais formados nesses cursos. Com isso, vêm sendo implementados movimentos que visam à reforma no currículo, aliados à criação de políticas governamentais. A autora cita o crescimento dos títulos literários que tratam do assunto em âmbito nacional e internacional nos últimos dez anos (anteriores à data em que publicou o livro), além da criação de eventos regionais e nacionais com o intuito de debater as questões que interferem na formação dos professores.

Segundo Romanowski (2007, p.126):

A formação inicial necessita ser repensada em função da evolução das condições de trabalho, das tecnologias ou do estado dos saberes. A renovação da formação inicial integra as transformações da profissão docente que se encontram em vias de profissionalização.

O currículo dos cursos de formação de professores tem que contemplar além dos conhecimentos científicos como língua portuguesa, matemática, história e outros, os conhecimentos didáticos e metodológicos de ensino, para que o professor possa estar mais preparado possível ao atuar em sala de aula.

De acordo com Libâneo (1994, p.26), podemos considerar que:

A didática e as metodologias específicas das matérias de ensino formam uma unidade, mantendo entre si relações recíprocas. A didática trata da teoria geral do ensino. As metodologias específicas, integrando o campo da

Didática, ocupam-se dos conteúdos e métodos próprios de cada matéria na sua relação com fins educacionais.

A relação conteúdo e método de ensino são de grande importância para a formação do professor, pois é importante que o professor antes que entre em sala, saiba o que ensinar a seus alunos, baseado no currículo escolar e em quais estratégias de ensino vai desenvolver, visando à construção do conhecimento por parte dos alunos.

Segundo Libâneo (1994), a formação do professor deve abranger duas dimensões: formação teórico-científica e formação teórico-prática. A primeira visa à formação específica nas disciplinas que o mesmo irá lecionar, além da formação pedagógica que envolve conhecimentos sobre Filosofia, Sociologia, História da Educação e outros. E a segunda, corresponde à preparação específica para docência, que inclui a didática, metodologias, pesquisa educacional e também os estágios supervisionados.

Também de acordo com Romanowski (2007), a formação compõe-se de um conjunto de fatores interligados, que vão desde conhecimentos gerais e específicos da profissão até a prática direcionada e analisada por um observador (estágio supervisionado). Um dos fatores que pode vir enfraquecendo os cursos de formação de professores é a desvinculação da teoria com a prática, muitas vezes feita pelos acadêmicos.

Em muitos casos, o estágio pode ser visto como tempo ócio ou como mera tarefa a ser cumprida para receber o título, de modo que seus objetivos fundamentais para formação nem sempre são alcançados como previsto. É comum esses profissionais chegarem à sala de aula despreparados e inseguros. Tais dicotomias apontam, muitas vezes, o curso de formação como apenas uma absorção de teorias que estão distantes da realidade, que o licenciando, quando docente, vai encontrar em sala de aula (PIMENTA, 2007).

Entretanto, acreditamos que o processo de formação do professor acontece através da forma/ação, conforme defende Bicudo (2003). Nessa perspectiva, o conhecimento toma forma por meio da ação contínua do indivíduo no ambiente educacional. Com isso, entendemos formação como algo inacabado, com fendas abertas para novos conhecimentos a serem incorporados, refletindo assim na forma de pensar e agir do indivíduo.

Dessa forma, a formação de professores, atualmente, encontra-se em processo de análise e reconstrução, pois, verifica-se que grande parte dos cursos oferecidos pelas instituições de ensino está longe das reais necessidades do sistema educacional vigente, principalmente para a educação básica. Com isso, surge a formação continuada como um dos recursos que podem ajudar a minimizar a deficiência desses professores que tiveram ou não uma má formação acadêmica.

1.1.1 Formação inicial e formação continuada de professores

A formação acadêmica, na maioria das vezes, tem sido um requisito proposto para o profissional no mercado de trabalho. Essa formação acontece nas Universidades, Faculdades e Institutos Superiores de Ensino (RAMONOWSKI, 2007). No Brasil, geralmente tem duração entre três e seis anos, ou mais, para poder receber o título de graduação. Assim, o profissional que concluir todo o processo torna-se oficialmente apto para o exercício da profissão (BRASIL, 1996). Os interessados especificamente na formação de professores com atuação no Ensino Fundamental estudam diferentes aspectos da profissão, para possuírem uma base maior quando estiverem efetivamente em sala de aula.

Para formar profissionais de magistério existem os cursos de licenciatura, destinados a formar professores das séries iniciais, ou cursos de licenciatura nas disciplinas específicas do currículo exigido pelo MEC (matemática, letras, física e outras). Os cursos de licenciatura têm duração mínima de três anos (BRASIL, 1996), possuem um currículo específico do conteúdo a ser ministrado e algumas disciplinas pedagógicas comuns a essa modalidade de curso superior.

Segundo Moreira e David (2007), esse modelo de formação acadêmica de professores foi criado na década de oitenta, com a inclusão dessas disciplinas pedagógicas (disciplinas integradoras) no currículo da licenciatura para descaracterizar o modelo anterior, que se configurava por três anos de bacharelado mais um ano de didática, modelo “3+1”, tendo como ponto negativo, segundo o autor, a deficiência na relação teoria-prática.

Nem sempre a formação acadêmica dá condições para os profissionais atuarem com coerência durante sua carreira (MOREIRA; DAVID, 2007), pois estamos em constante processo de transformação social e as mudanças podem interferir diretamente ou indiretamente na prática desses, sejam eles da educação ou de outra área.

Logo, questionamos: o que pode ser feito para que esse profissional, ao concluir seu curso superior, não precise estar refazendo sua graduação durante sua carreira e não perca a qualidade e utilidade na sua profissão diante das mudanças e exigências impostas pela sociedade?

A continuação da formação pode ser uma resposta para essa pergunta, pois nesse processo de formação, o profissional pode atualizar seus conhecimentos e inovar sua prática, sem precisar necessariamente voltar ao curso superior, visto que, é um processo que acontece

paralelo ou durante a prática (DOMITE, 2003). A formação pode ocorrer através da reflexão da sua atuação e paralelamente através de cursos de capacitação, seminários e outros instrumentos.

O profissional de educação, em particular, o professor, não foge dessa realidade de formação, pois tem necessidade de continuar sua formação acadêmica. Segundo Romanowski (2007), a precariedade da formação inicial é reforçada por outra característica: a necessidade de programas de formação continuada para proporcionar uma melhoria a esses profissionais.

Nesse contexto, a formação continuada vem ao encontro de uma complementação da formação inicial (Ensino Técnico e/ou Graduação), recebida pelo professor nas instituições de ensino, mas que, devido muitas vezes à ineficiência do currículo, torna-se insuficiente para que o professor tenha uma boa atuação em sala de aula.

Com isso, podemos encontrar uma forte relação entre a formação acadêmica do profissional e a formação continuada, tendo o segundo aspecto um papel de importância na formação do profissional da educação, em particular, do professor. No aspecto da formação continuada, vamos destinar a próxima seção para tratarmos da mesma, apenas em relação aos professores do ensino básico.

1.1.2 Formação continuada de professores do ensino básico

A formação inicial que o professor recebe nem sempre é suficiente para ter uma boa atuação em sala de aula, seja por um curso médio normal (Magistério), ou por uma graduação em área específica (Licenciatura). Segundo Ghedin (2007), em algumas situações, mesmo que o professor tenha cursado um “bom” curso de Licenciatura é bom estar sempre a par das mudanças que estão ocorrendo no processo de ensino e aprendizagem, pois é possível que tais mudanças ajudem o professor a lidar com as situações imprevisíveis que ocorrem em sala de aula.

Não obstante, a formação do professor para atuar na educação básica também não é um processo simples e trivial, pois, se levarmos em consideração todas as mudanças ocorridas nas normas educacionais, heterogeneidade da clientela e acesso dos alunos aos meios de informação, veremos que esse processo torna-se complexo e extenso. Processo que ultrapassa o tempo em que o professor esteve presente no curso de formação (Magistério ou Licenciatura). Assim,

[...] consideramos a atividade profissional como algo que se refaz continuamente, por meio de processos educacionais formais e informais

variados, cujo desenvolvimento consiste em auxiliar qualquer tipo de profissional a participar ativamente do mundo que o cerca, incorporando tal vivência ao conjunto de saberes de sua profissão (ROSEMBERG, 2002, p. 47).

Com isso, para o professor ter uma melhoria na sua prática, acreditamos ser necessário que sua formação ultrapasse os muros das instituições de ensino e continue durante todo período que esteja atuando dentro ou fora da sala de aula, tornando a formação um processo contínuo de construção do conhecimento. Entretanto, a formação continuada dos professores ocorre por meio de extensões da formação inicial ou quando há uma intencionalidade do professor ao investigar e refletir sobre a própria prática.

Esse tipo de formação é fator importante para melhoria do ensino no Brasil, pois serão os professores que irão estar em frente aos futuros profissionais que atuarão no mercado de trabalho e dos seres humanos responsáveis pelo futuro da nação.

O processo de escolarização do indivíduo inicia na educação básica no início da educação infantil e pode continuar durante toda a sua vida. No entanto, em todo esse processo, quem está presente efetivamente na educação do aluno é o professor, que possui a função de criar situações de aprendizagem para que o aluno construa seu conhecimento. Mas, em paralelo ao processo de construção do conhecimento, é importante que o professor reflita sobre sua prática, buscando melhorar sua atuação.

Ao refletir sobre sua prática, o professor pode estar construindo olhares investigativos sobre o processo de ensino e aprendizagem, consolidando uma das formas de continuar a formação acadêmica. Segundo Cavalcante (2007, p.56):

A reflexão crítica sobre sua própria prática, articulando-a ao contexto sócio econômico-cultural em que esta se inscreve, se não possibilita ao educador (a) a solução de muitos dos problemas que enfrenta, permite, entretanto, analisá-los com profundidade, redimensioná-los, deixando de lado a visão ingênua de que sua atuação tem um alcance maior do que efetivamente possui.

Nessa visão de formação continuada, a prática é o ponto chave do processo e é através da própria prática que o professor pode refletir sobre a mesma, analisando os pontos positivos e negativos que desencadeiam sua atuação, para então assumir uma postura mais ética.

A formação continuada centrada na reflexão sobre a prática é também discutida por Giovanni (2003), que considera a escola o espaço destinado a esse tipo de formação dos docentes, entendendo-a como espaço não apenas de formação dos discentes.

Porém, a formação continuada dos professores da educação básica não ocorre somente através da reflexão da prática, também podemos verificar a existência de outros meios e espaços que são utilizados no intuito de colaborar com a formação do professor.

A formação continuada do professor pode ocorrer dentro e fora da escola. Na escola, a formação também pode acontecer em reuniões coletivas entre professores e coordenadores pedagógicos, cursos internos, oficinas e outras atividades desenvolvidas no interior da instituição de ensino. Fora da escola, o professor pode continuar sua formação mediante ingresso em cursos de pós-graduação (Especialização, Mestrado e Doutorado), Cursos de extensão, Capacitação, pesquisa, seminários, eventos educacionais e outros.

Segundo Romanowski (2007), embora a formação continuada não seja obrigatória, ela está ligada à estruturação da carreira, pois está relacionada ao nível de qualificação individual que possivelmente proporcionará, entre outras coisas, uma melhoria salarial ao professor que possuir a maior quantidade de títulos. Podemos, então, ver essa situação não como problema e sim como um incentivo por parte do poder público em valorizar e estimular aquele profissional que investe na sua carreira. Citando o exemplo do Estado de Roraima, no qual o plano de carreira dos profissionais da Educação Básica é organizado em níveis, que vão desde o Ensino Médio (Magistério) até o nível mais alto (Doutorado).

Não importa se a formação ocorre dentro ou fora da escola, o importante é o professor estar constantemente engajado em dar continuidade na sua formação inicial, para melhor atuar nas séries da educação básica que tanto precisam de professores competentes e dispostos a enfrentar as mudanças e desafios propostos pelo desenvolvimento.

1.1.3 Formação continuada dos professores que ensinam matemática

Nas seções anteriores falamos sobre formação acadêmica, formação de professores e formação continuada de professores da educação básica e, nesta seção, de modo particular, vamos tratar da formação daqueles que ensinam matemática. Todavia, acreditamos que para ensinar é importante que o professor tenha conhecimento e domínio do saber necessário a uma boa prática profissional.

A nosso ver, uma questão fundamental no contexto da análise das conexões entre a prática docente, a formação na licenciatura e a Matemática é a seguinte: a prática produz saberes; ela produz, além disso, uma referência com base na qual se processa uma seleção, uma filtragem ou uma adaptação dos saberes adquiridos fora dela, de modo a torná-los úteis ou utilizáveis (MOREIRA; DAVID, 2007, p. 42).

De acordo com os autores, a prática é de suma importância na formação docente, no entanto, é necessário que o professor adquira conhecimento suficiente para sustentar suas crenças e visões referentes ao ensino da matemática escolar no modelo educacional que estamos inseridos.

“Pensar a formação docente envolvendo a análise de conhecimentos básicos para o exercício profissional implica em refletir sobre as habilidades necessárias ao professor para o enfrentamento dos vieses que surgem no contexto educativo” (MENDES SOBRINHO; CARVALHO, 2006, p.44). Mas, será que todos os professores que estão atuando na docência em matemática possuem realmente esse conhecimento básico para uma boa prática, principalmente nas séries iniciais do Ensino Fundamental?

Gatti (1997, p.47), ressalta que um curso de formação de professores para as séries iniciais do Ensino Fundamental “[...] deve assegurar a formação e o desenvolvimento de um conjunto de habilidades nos alunos que permitam iniciar sua carreira com o mínimo de condições pessoais de qualificação”.

Se olharmos para as séries iniciais do Ensino Fundamental no Brasil, veremos que a maioria dos professores que lecionam a disciplina de matemática, naquelas séries, são aqueles licenciados em Pedagogia ou com o diploma de Magistério. O problema não está no curso que o professor fez, mas na maneira em que as disciplinas de matemática são e foram trabalhadas dentro desses cursos em termos de conhecimento específico.

É interessante notar que no curso de Pedagogia, geralmente são ministradas cerca de três disciplinas específicas da área de matemática e na maioria dos casos, são trabalhadas de forma muito superficiais, sem proporcionar, ao acadêmico, condições de construir conceitos e refletir sobre a relevância da disciplina para o ensino nas séries iniciais (BRITO, 2006).

Acreditamos que a formação matemática interfere diretamente na prática dos professores que ensinam matemática, com isso, defendemos que a mesma ocorra por meio da articulação do conhecimento matemático sistematizado com o da matemática escolar (MOREIRA; DAVID, 2007), e as metodologias de ensino. Dessa forma, a formação matemática que nós pretendemos alcançar com esta pesquisa tem como base a construção do conhecimento matemático escolar através da ação reflexiva teoria/prática e por meio do processo de contextualização do conhecimento à realidade.

De acordo com os PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) para o Ensino Fundamental, o professor que ensina matemática nas séries iniciais tem que desenvolver o

conhecimento matemático do aluno segundo quatro modalidades: Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação (BRASIL, 1997).

Desse modo, é importante que o professor possua condições de articular os conteúdos matemáticos previstos nos PCN com os objetivos almejados e recursos disponíveis para desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem.

Com isso, verificamos ser necessário ao professor que ensina matemática, não somente o conhecimento do conteúdo propriamente dito, como também, os objetivos e os métodos de ensino possíveis de serem aplicados aos alunos. Desse modo, é importante que o professor ou futuro professor, possua conhecimento sobre a didática da matemática e seus fundamentos metodológicos. Segundo Pais (2002, p.11):

A didática da matemática é uma das tendências da grande área de educação, cujo objeto de estudo é a elaboração de conceitos e teorias que sejam compatíveis com a especificidade educacional do saber escolar matemático, procurando manter fortes vínculos com a formação de conceitos matemáticos, tanto em nível experimental da prática pedagógica, como no território teórico da pesquisa acadêmica.

Na visão do autor, a didática da matemática é a base pedagógica para desenvolvimento da docência em matemática, podemos considerá-la como pré-requisito indispensável para atuação do professor no âmbito do ensino da matemática, de acordo com a visão de ensino na educação matemática.

Sabemos, então, que um acadêmico ao concluir um curso de licenciatura para atuar nas séries iniciais deve possuir habilidades mínimas para seu desenvolvimento profissional. No entanto, nem sempre essa regra é aplicada e muitos professores chegam à sala de aula com a necessidade de aperfeiçoamento do conhecimento adquirido nos bancos das universidades e cursos de formação de professores. Portanto, algumas ações podem ser aplicadas para amenizar a “deficiência” apresentada pelos professores que atuam na docência ou para proporcioná-los outros meios de ensino.

Richit e Maltempi (2009) consideram o uso das TIC importante no processo inicial de formação de professores, como também para ampliar a formação do professor que já atua em sala de aula ensinando matemática. Segundo os autores em pleno século vinte e um, é importante pensar em formação de professores considerando as tecnologias, como mais um recurso que pode contribuir com trabalho desses profissionais.

A formação matemática do professor pode ser complementada com a formação continuada, pois paralelo à prática docente o professor pode conhecer recursos didáticos que podem ser aplicados com objetividade em suas aulas.

A capacitação dos professores é requisito indispensável a toda construção e/ou reconstrução do processo educacional escolar, pois o docente, em conjunto com o aluno, constitui a instância escolar mais próxima da formação propriamente dita do ser humano, objetivo-fim primordial da educação: a formação do homem (COX, 2008, p.110).

No desenvolvimento da atividade docente o professor que ensina matemática precisa lembrar que tem a função de “[...] formar cidadãos para uma sociedade em constante processo de desenvolvimento e para atuar num mercado de trabalho muito competitivo e exigente que precisa de profissionais dinâmicos e criativos” (COX, 2008, p.110).

De acordo com Nacarato, Mengali e Passos (2009), as práticas de formação são entendidas como os meios que podem contribuir para reflexão, principalmente em relação ao professor das séries iniciais. Segundo os autores, as situações reflexivas possibilitam que o professor analise, questione e também avalie sua própria prática, possibilitando que o mesmo torne-se capaz de enfrentar as situações do cotidiano escolar.

Nesse contexto, entendemos que a formação do professor de matemática exige estudos contínuos para atualizar o conhecimento sobre as diferentes tecnologias e sobre os métodos de ensino desenvolvidos através de pesquisas atuais, os quais podem mudar a maneira de ensinar e também contribuir para a aprendizagem dos alunos.

O Construcionismo surge como ponte de ligação entre a prática pedagógica que utiliza o computador como recurso didático/tecnológico e a teoria de aprendizagem que sustenta o docente na escolha de tais recursos, como construção de jogos no processo de ensino e aprendizagem.

1.2 CONSTRUCIONISMO COMO BASE PARA CONSTRUÇÃO DE JOGOS ELETRÔNICOS

Falar de construção de jogos eletrônicos e não falar do computador seria cometer um erro grave, porém, quando falamos na construção de jogos eletrônicos, com o uso do computador dentro do contexto educacional, temos que nos fundamentar em uma teoria de aprendizagem que fortaleça nossas convicções.

A teoria, a qual iremos usar como base para nossa pesquisa, pode ser nova para muitos ou até implícita para outros, mas para nós que pretendemos construir algo com o uso do computador, o Construcionismo (PAPERT, 1994) aparece como base teórica que pode assegurar os objetivos a serem alcançados.

1.2.1 O que é Construcionismo?

O Construcionismo é uma teoria de aprendizagem desenvolvida por Papert (1994), por volta da década de 80, que reúne um conjunto de ideias compartilhadas com a teoria construtivista, que vê a construção do conhecimento por meio da construção de um produto, de atividades e projetos de interesse do educando, utilizando o computador para criar situações propícias à aprendizagem, segundo Maltempi (2005).

Embora talvez seja pouco conhecido pelos professores da educação básica no Brasil, ou muitas vezes confundido com a teoria construtivista de Piaget, o Construcionismo vem ao encontro dos objetivos de muitos professores, que trabalham com os recursos tecnológicos para o processo de ensino e aprendizagem de seus alunos, por meio de situações que levem o aluno à construção do conhecimento.

O Construcionismo “É uma filosofia proveniente de uma família de filosofias que, segundo Papert (1994), nega a ideia que um bom caminho para a aprendizagem está no aperfeiçoamento da instrução, ou seja, em uma melhor comunicação no ‘passar’ a informação” (ROSA, 2008, p.127).

A teoria construcionista difere inteiramente da abordagem tradicional de ensino, pois o foco do ensino não está em repassar informações ou conteúdos ao aluno, mas em criar situações propícias à construção do conhecimento pelo aluno. Nessa abordagem, o professor deixa de ser o protagonista ou centro das atenções, como acontece no modelo tradicional de ensino. Porém, não perde a sua importância, uma vez que, professor e aluno exercem interações proeminentes no processo de ensino e aprendizagem construcionista.

A relação entre aluno e ambientes de construção de algo, por meio do computador, pode ser evidenciada em diversas situações educacionais ou não, pois a maioria dos alunos que hoje está em idade escolar e consegue manter, até certo ponto, acesso aos recursos tecnológicos, principalmente o computador, tende a usá-los para construir ou usufruir dos recursos que ele proporciona, tais como: *software*, jogos, Internet e outros.

No entanto, mesmo com a existência de diversos *softwares* e plataformas de comunicação a distância que possibilitem a construção de algo (produto), para que o ambiente de aprendizagem seja efetivo, é necessário mais do que o aluno e o computador. Fazem-se necessários fatores que contribuam para o processo de construção de conhecimento como: materiais de referência, que possibilitem a discussão e a investigação e, fundamentalmente, a presença do professor ativo e comprometido, o que favorece uma parceria com toda comunidade escolar, a qual pode ajudar muito no processo de ensino e de aprendizagem (MALTEMPI, 2005).

Segundo Rosa (2004), em sala de aula as situações de aprendizagem são suscitadas pelo professor, que tem função de mediar a relação entre o aluno, o meio e situações de aprendizagem, criando assim, um universo construcionista. Ou seja, desenvolve um ambiente propício à aprendizagem natural. Nessa perspectiva, “[...] para a construção de ambientes educacionais construcionistas é importante observar cinco dimensões, que constituem a base do Construcionismo e podem muito contribuir na geração de ambientes propícios à construção de conhecimento” (PAPERT, 1986, p.14).

Rosa (2004, p.60) descreveu as cinco dimensões base do Construcionismo da seguinte forma:

Dimensão Pragmática constitui um caráter prático, o aprendiz nota que está aprendendo algo que ele pode usar e que realmente possui utilidade. Além disso, percebe que a utilização do produto construído não demorará a ocorrer.

A **Dimensão Sintônica**, a segunda dentre as cinco, é a que apresenta a característica que permite que o produto construído seja personalizado, ou seja, o projeto e o aprendiz permanecem em sintonia desde a elaboração até a finalização do mesmo. Isso favorece a conceitualização por parte do aluno, que desenvolve algo com que ele se identifica, ou seja, um projeto pessoal. A terceira dimensão é a **Sintática**, a qual nos remete à questão do aprendiz facilmente poder usar os elementos do ambiente educacional, progredindo gradualmente nesse ambiente, de acordo com suas necessidades e seu próprio desenvolvimento cognitivo. O aluno manipula os elementos, na forma ideal, sem precisar previamente de outros conhecimentos para isso. No caso de um *software*, a interface deve ser de fácil manipulação.

A **Dimensão Semântica** é o quarto princípio apresentado. Trata de uma característica que o ambiente de aprendizagem deve apresentar no que se refere às situações reais do mundo, ou mesmo concretas (que façam sentido ao aluno) e que tenham relação com os conceitos a serem construídos. É de grande importância que o aluno consiga atribuir significado ao que está construindo, da mesma forma que possibilite a descoberta de novas conjecturas e não apenas trabalhe com formalismos e signos que o levem a uma abstração, que não possui qualquer nexo com sua realidade.

Finalmente, a última dimensão é a **Dimensão Social**, que engloba a integração do desenvolvimento da atividade com as relações pessoais e cultura do aprendiz. Realmente, desenvolver um ambiente no qual o aprendiz busca relações sociais e que, conseqüentemente, revele que tal envolvimento humano, durante uma atividade, facilita muito a produção de significado para o aluno, em relação ao que ele esteja desenvolvendo, é fato de grande importância para a aprendizagem desse.

O projeto ocupa função importante na abordagem construcionista. Construir um projeto vai além da construção de um artefato material ou a resolução de um problema que possua solução. Ao elaborar um projeto, o projetista precisa compreender o que realmente pretende alcançar na sua forma de pensar e agir dentro do processo, deixando de ser um ser passivo para tornar-se um ser ativo no processo de ensino e aprendizagem. Segundo Maltempo

(2005), ao desenvolver um projeto, o aprendiz pode explicitar suas idéias e gerar registros de pensamento, que podem ser utilizados para atingir um nível cognitivo mais elevado. Para Valente (1993), a atividade cognitiva de um aprendiz na programação de um computador, por exemplo, pode ser representada por ciclos e espirais, os quais, entre outras ações, apresentam a partir do erro, a depuração como intimamente ligada à construção do conhecimento.

Ações de aprendizagem ligam-se também à formação do professor, pois podem contribuir para a percepção didática, metodológica e específica do que esse profissional aprende na prática. São possíveis contribuições a todo o processo de formação. Assim, na próxima seção, falaremos da importância da teoria de aprendizagem construcionista para a formação continuada de professores, pois acreditamos que as ideias de Papert, e de seus seguidores, sobre a construção do conhecimento, podem ser usadas não apenas em relação ao aluno como também no processo de formação de professores.

1.2.2 O Construcionismo na Formação Continuada

O construcionismo, como teoria de aprendizagem, “[...] estuda o desenvolvimento e o uso da tecnologia, em especial, dos computadores, na criação de ambientes educacionais de aprendizagem” (MALTEMPI, 2005). Desse modo, como já dito, essa teoria de aprendizagem pode dar base teórica para pesquisas concentradas no computador como ferramenta de aprendizagem da matemática.

Também, em relação à formação continuada de professores, baseado na teoria construcionista, já há relato de uma investigação, entre outras, realizada por Valente (1999), através do Projeto PROINFO. O autor evidencia que atividades de formação de professores, com o uso da teoria construcionista, podem propiciar um ambiente de aprendizagem que oportunize aos professores uma análise reflexiva da sua prática pedagógica.

A reflexão é um dos pontos que consideramos importante para a formação continuada do professor e, na abordagem construcionista, faz parte do ciclo de atividades cognitivas desenvolvido por um aprendiz ao programar um computador; esse ciclo é formado por descrição-execução-reflexão-depuração, que se repete em vários níveis, formando a espiral de aprendizagem criada por Valente (2002).

Rosa (2008) vai além de Valente (2002) e propõe uma nova maneira de usar os termos descrição, execução, reflexão e depuração de uma forma não linear, pois, segundo ele, as ações do indivíduo frente ao computador podem não acontecer como Valente (1999, 2002)

tinha previsto no ciclo e na espiral de aprendizagem. Desse modo, o autor complementa essas ações e nomeia-as em conjunto por Turbilhão de Aprendizagem.

O Turbilhão de Aprendizagem, proposto por Rosa (2004, 2008) perpassa a organização das ações previstas na espiral. Isso ocorre não somente pela falta de linearidade em que os eventos acontecem no processo de construção do conhecimento com o uso do computador, mas, segundo o autor, pelo entendimento de que a possibilidade em ocorrer tais ações, nessa mesma ordem, torna-se remota quando se trabalha com ambiente que não se utiliza da programação (ROSA, 2004).

Segundo Rosa (2004, 2008), a descrição no Turbilhão de Aprendizagem passa a ser chamada de **descrição/expressão**, pois, representa as ideias que ocorrem coletivamente não somente por meio da mídia escrita como também pelo uso da oralidade. A **depuração compartilhada** representa uma análise dos erros cometidos no decorrer das ações realizadas, pelos indivíduos no grupo. **Execução compartilhada** é a nomenclatura dada às ações realizadas pelo computador em conjunto com o aluno, considerando que existe uma sinergia entre ambos e outros meios materiais e tecnológicos. Para finalizar, a **reflexão/discussão** diz respeito ao complexo problemático promovido pelas discussões que acontecem no decorrer do desenvolvimento do produto, ou seja, o processo de *design* construcionista.

Na perspectiva em que desenvolvemos esta pesquisa, o Turbilhão de Aprendizagem proposto por Rosa (2008), é o que mais se enquadra nos objetivos e atividades metodológicas desenvolvidas com o uso do computador.

O processo proposto pelo Turbilhão pode também ocorrer com professores ao participarem de um curso de formação continuada que utiliza a interação com o computador para a construção do conhecimento. Afirmamos isso, pois, à medida que a dimensão pragmática do construcionismo for posta em prática, o professor pode passar várias vezes por esse processo no intuito de obter resultados satisfatórios da tarefa realizada.

Para que o Turbilhão de Aprendizagem tenha mais chance de ocorrer efetivamente, é necessário estimular as cinco dimensões definidas no Construcionismo, sendo importante a presença de um professor, acompanhando o aprendiz, no decorrer do processo realizado pelo aprendiz, por meio do computador (VALENTE, 1998). No caso particular da pesquisa, os aprendizes citados pelo autor são os professores em processo de formação continuada, os quais utilizam o computador como recurso didático. O orientador do projeto de formação (pesquisador), por sua vez, representa o professor no ambiente construcionista.

Um curso de formação continuada de professores, seguindo a teoria construcionista, pode gerar bons resultados quando conseguir contemplar as cinco dimensões propostas por Papert (1986), para um ambiente de aprendizagem baseado no Construcionismo.

Acreditamos ser possível criar ambientes propícios à formação continuada dos professores que ensinam matemática, pois, através da construção de jogos RPGs eletrônicos educacionais, por exemplo, pretendemos estimular o professor a fazer uma reflexão, no seu modo de ensinar matemática, além de poder desenvolver recursos (jogos) que possam atender às necessidades educacionais dos seus alunos.

1.3 OS JOGOS NA SALA DE AULA DE MATEMÁTICA

No ensino da matemática, muitas ferramentas e metodologias podem ser utilizadas, objetivando a aprendizagem de conceitos, definições, algoritmos e para a resolução de problemas.

Os jogos são uns desses recursos que podem ser usados no ensino da matemática e de outras disciplinas. Se olhado no sentido pedagógico, “[...] qualquer jogo pode ser utilizado quando o objetivo é propor atividades que favoreçam a [...] [construção] de conhecimento”. (MACEDO; PETTY; PASSOS, 2000, p.24). Na visão dos autores, podemos usar qualquer jogo no processo de ensino e aprendizagem, visto que, o professor é quem vai definir os possíveis objetivos a serem alcançados ao utilizar um jogo em sua aula.

Hoje, já existe uma gama de jogos educacionais, que foram criados ou adaptados para o ensino da matemática, jogos que variam desde aqueles considerados de mesa (batalha, naval) até aqueles jogos eletrônicos que funcionam através do computador. Esses jogos podem ter caráter educacional, à medida que trabalham conteúdos de matemática e estimulam o raciocínio lógico (ROSA, 2004).

Não será novidade se vemos os professores de matemática, utilizando jogos no decorrer de suas aulas, em particular, nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Esses jogos, muitas vezes, podem estar sendo usados com a finalidade de ensinar matemática ou apenas para ocupar o tempo ocioso dos alunos em sala de aula.

No entanto, independente da função que ele é aplicado, acreditamos que pode ser melhor explorado quando o professor tem em mente os possíveis objetivos a serem alcançados com sua utilização. Portanto, “É fundamental considerar que o desenvolvimento e a aprendizagem não estão nos jogos em si, mas no que é desencadeado a partir das

intervenções e dos desafios propostos aos alunos” (MACEDO; PETTY; PASSOS, 2000, p.22).

Com isso, consideramos importante que os jogos sejam explorados no cenário educacional valorizando uma de suas principais características, que é a ludicidade, pois essa é sua essência que também é inerente ao ser humano (ROSA, 2008).

Pesquisas como a de Rosa (2004) e Moura (2008) revelam os jogos eletrônicos como importantes instrumentos educacionais que podem contribuir com a aprendizagem dos alunos. Rosa (2004), por exemplo, desenvolveu sua pesquisa de mestrado sob o título: *Role Playing Game Eletrônico: uma tecnologia lúdica para aprender e ensinar Matemática*. Nessa pesquisa, ele investigou a contribuição da construção e aplicação de jogos RPGs eletrônicos para o ensino e aprendizagem de números inteiros, com alunos da 6ª série do Ensino Fundamental (ROSA, 2004).

Nesse sentido, uma das formas de trabalhar jogos eletrônicos na escola refere-se ao uso de jogos de interpretação de personagem (RPG). São jogos em que o jogador (aluno) pode desenvolver sua criatividade na criação de personagens e na produção de diálogos entre o seu personagem e outros, criando interações, narrativas e expressando o conhecimento construído. Matematicamente, isso interfere no processo de produção do conhecimento e abre diferentes horizontes de relações entre conteúdo e cotidiano (ROSA, 2008).

Rosa (2004) pôde evidenciar a importância desses jogos no ensino e na aprendizagem da matemática (Números Inteiros), pois, a proposta desenvolvida proporcionou ao aluno um ambiente interativo de autonomia e poder de decisão. Nesse ambiente, o aluno desenvolveu o raciocínio lógico à medida que construiu seus jogos relacionados com matemática, criando, jogando e resolvendo os seus próprios problemas.

Analisando os resultados apresentados na pesquisa citada anteriormente, podemos perceber que a metodologia utilizada pelo pesquisador foi válida com os alunos que participaram dessa investigação. Afirmamos isso, pois, ficou evidenciado que durante o processo de construção e aplicação dos jogos RPG, os alunos puderam analisar o conceito, definição e aplicabilidade dos números inteiros, dentro dos seus reais interesses, sem deixar de lado, a ludicidade nos jogos produzidos por eles.

Também podemos citar a pesquisa desenvolvida por Moura (2008), intitulada *Jogos Eletrônicos e Professores: mapeando possibilidades pedagógicas*, na qual investigou as possibilidades pedagógicas dos jogos eletrônicos para aprendizagem. Nessa pesquisa, Moura desenvolveu oficinas que proporcionavam aos professores o contato com alguns jogos

eletrônicos também do tipo RPG e, posteriormente, ensinava-os a usar o *software* RPG Maker na construção de jogos do mesmo tipo.

Com a pesquisa, a autora pôde evidenciar que os jogos eletrônicos são mais conhecidos e usados pelos alunos do que pelos professores, pois a maior parte dos docentes, que participaram da pesquisa, considera que essa modalidade de jogo tem função apenas de entretenimento.

Quando a pesquisadora interrogou sobre aprendizagem com os indivíduos investigados, alguns consideraram como algo que se constrói ao longo da vida, bem semelhante à teoria epistemológica construtivista.

Já em relação ao conceito de RPG definido pelos professores, esse não avançou em relação às aulas que tiveram nas oficinas oferecidas pela pesquisadora. Segundo Moura(2008), durante a pesquisa ela pôde perceber a dificuldade dos indivíduos (professores) em construir uma definição própria sobre os jogos eletrônicos educacionais, principalmente no caso dos jogos RPG, que não são jogos criados especialmente para a educação.

No entanto, acreditamos que os jogos eletrônicos, quando trabalhados na perspectiva da teoria construcionista, podem contribuir positivamente para a formação matemática do estudante, como também, para a formação do professor que pretende suscitar atividades de aprendizagem a seus alunos. Por isso, na próxima seção iremos tratar do papel dos jogos na formação do professor que ensina matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

1.3.1 Papel do jogo na formação do professor

Na seção anterior falamos do jogo na sala de aula de matemática, como recurso didático possível de ser utilizado pelos professores no processo de ensino e aprendizagem de matemática. No entanto, não tratamos especificamente da formação do professor que ensina matemática com o uso dos jogos ou não, pois queríamos primeiro tratar das possibilidades de aprendizagem da matemática por parte dos alunos, através dos jogos utilizados em sala de aula.

Procuramos, nesse estudo, usar uma metodologia de ensino diferenciada, na tentativa de investigar as contribuições que a construção dos jogos eletrônicos pode trazer à formação dos professores que ensinam matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Com isso, verificamos através de pesquisas em *sites* e bibliotecas virtuais, que são poucas as

pesquisas no Brasil que tratam da formação matemático-pedagógica de professores com o uso de jogos, pois geralmente as pesquisas estão direcionadas à formação matemática do aluno.

Desse modo, quando visto pedagogicamente, acreditamos que o jogo pode contribuir tanto para formação escolar do aluno, como para formação acadêmica do professor.

Segundo Macedo, Petty e Passos (2000, p.22):

Ao jogar e discutir partidas, muitos conceitos são reavaliados, bem como diferentes aspectos do conhecimento são ampliados e aprofundados. Os jogos, então, são utilizados pelo adulto como instrumento para instigar as crianças, promovendo observação das ações executadas e a análise de suas conseqüências [...].

Assim, em relação à visão dos autores sobre o uso de jogos, podemos considerar que o professor, ao participar de uma partida de um jogo, pode vir a refletir sobre sua atuação em sala de aula e rever seus conceitos acerca do ensino da matemática a seus alunos. O jogo também pode criar situações que possibilitem ao professor aprofundar e ampliar seus conhecimentos, dentro de uma realidade que esteja mais próxima à realidade dos alunos.

Inserido em um ambiente em que se trabalha com jogos, é possível que além de refletir sobre sua prática com o olhar de um educador, o professor possa refletir a matemática diferente do comum e, com isso, consiga enxergar os entraves que estariam dificultando o aprendizado dos alunos em sala de aula, ou mesmo, descobrir novas metodologias possíveis de serem aplicadas.

Outro ponto a ser explorado, com o uso de jogos na formação continuada de professores, diz respeito ao caráter lúdico que esses jogos possuem. Afirmamos isso, pois, quando os professores estão participando de uma partida de um jogo, seja de mesa ou eletrônico, é possível que ele consiga se envolver na atividade (jogar) e passe a agir de um modo diferente, quando imerso na realidade em que o jogo está sendo aplicado. O professor pode vir a se comportar como jogador e não como professor, dentro da formalidade da sala de aula (ROSA, 2004).

Acreditamos ainda que, a característica lúdica dos jogos pode contribuir para que os professores consigam agir espontaneamente e superem os medos criados em relação ao uso das TIC. No caso dos jogos RPG eletrônicos, a interpretação de personagens é fator fundamental para que o professor vivencie experiências diferentes daquelas encontradas na rotina de sala de aula.

Os jogos eletrônicos podem possuir um papel importante na formação do professor que ensina ou irá ensinar matemática, embora ainda pouco conhecido pelos professores, conforme é relatado por Moura (2008). Considerando que eles já estão inseridos na realidade

dos jovens que frequentam a escola, além de ser uma modalidade de jogo que possibilita trabalhar conteúdos matemáticos, os jogos eletrônicos fazem parte das TIC, as quais são consideradas importantes na formação dos professores que atuam ou atuarão no ensino da matemática (ROSA, 2008).

1.3.2 O Professor Aplicando Jogos em Ambientes de Ensino

Os jogos inseridos em ambiente de ensino e aprendizagem já não são mais novidade, pois não é de hoje que essa prática vem sendo adotada dentro das salas de aula em conexão com os conteúdos escolares (MACHADO, 2002).

O professor geralmente é quem propõe o uso de jogos em sala de aula, seja nas aulas de matemática, ou nas outras disciplinas. No entanto, pode acontecer do próprio professor desconhecer a importância de seu papel na aplicação e na elaboração de estratégias de ensino que visem à utilização dos mesmos.

De acordo com Rosa (2008), antes de vermos um jogo como instrumento de ensino, é importante que nós, professores, olhemos ao mesmo tempo o seu caráter lúdico e educativo (ROSA, 2004, 2008). Esses aspectos, de uso dos jogos, são objetivados na aplicação dos mesmos aos alunos. Tentar explorar a ludicidade, para que os aprendizes venham a refletir sobre as atividades e estratégias educacionais, é um fato que pode acontecer em cada tentativa de perpassar o jogo.

Assim, é importante que o professor, ao aplicar um jogo na aula de matemática, realmente esteja consciente do seu papel. Às vezes, o aluno se envolve tanto com o jogo que começa a fazer perguntas que nem mesmo o professor sabe responder, ou então, encontra soluções que o professor também desconhece. Nesses casos, o professor não precisa encarar a situação como um desafio do aluno para o professor, ao contrário, ele pode aproveitar a situação para estimular os alunos a irem à busca da resolução do problema. Não é necessário se assustar com os rumos que venham tomar, ou seja, sempre estar preparado para responder aos possíveis questionamentos que irão surgir com o desenvolvimento das atividades. O professor pode sentir-se livre com jogo, em um ato, quem sabe, também considerado como jogo (ROSA, 2004, 2008).

É importante que o professor, ao propor um trabalho com jogos, tenha conhecimento das regras do mesmo, pois é aconselhado que sejam esclarecidas aos alunos as regras que fundamentam sua utilização e, com isso, pode diminuir a possibilidade de haver conflitos

entre os jogadores. Mas, dependendo do jogo, também pode se tornar interessante que os próprios alunos descubram as regras estabelecidas para sua utilização e, desse modo, até estimular os alunos à reflexão e, com isso, desenvolver o raciocínio lógico dedutivo.

Azevedo (1999) cita os jogos como modelo, que pode ser utilizado em experimentação perante os alunos na Educação Matemática, visto que, variam desde aqueles antigos jogos de mesa até os jogos eletrônicos, produzidos com uma tecnologia avançada. Esses jogos podem ir desde o Jogo da Velha até jogos eletrônicos operados pelo computador.

Acreditamos que a construção de jogos eletrônicos pode ser uma metodologia válida, e os próprios jogos desenvolvidos podem ser importantes recursos didáticos a serem utilizados por professores de séries iniciais, ao trabalharem conceitos matemáticos no decorrer do processo de ensino e aprendizagem. Além da possibilidade de tornar a aula agradável, eles poderão levar o aluno a uma viagem ao mundo virtual, onde a matemática é apenas uma das engrenagens que compõem o conjunto de conhecimentos necessários à formação acadêmica do educando (ROSA, 2008) e também do professor em contínua formação.

1.4 TIC NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

O uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na educação cresce a cada dia, à medida que programas governamentais de inclusão digital estão sendo implantados do “Chuí ao Carburai” (CUNHA, 2008).

O termo *Tecnologias da Informação e Comunicação* (TIC) refere-se à conjugação da tecnologia computacional ou informática com a tecnologia das telecomunicações e tem na Internet e mais particularmente no *Word Wide Web* (WWW) a sua mais forte expressão. (MIRANDA, 2007, p.3).

De acordo com a autora, as TIC compreendem os recursos pertinentes à informática, que podem se apresentar em caráter *offline*, quando se utiliza o computador na relação máquina-indivíduo ou máquinas-indivíduos, ou *online*, quando o computador está ligado em uma rede de informação e comunicação, por meio da Internet.

A contribuição das TIC para o processo de ensino e aprendizagem pode ser, a cada dia, discutido e explorado pelos educadores e pesquisadores no intuito de encontrar meios

eficientes de inserir as próprias TIC no processo. No entanto, torna-se necessário adequar o ensino às tecnologias educacionais, pois grande parte dos nossos alunos já está inserida em um mundo onde a linguagem informática é conhecida. Porém, quando se fala de informática na educação, há diferentes posicionamentos científicos quanto à inserção da mesma em sala de aula.

Assim, Carraher (1992 apud REZENDE, 2002, p.48) referindo-se à informática, considera que a contribuição da TIC é apenas de ordem tecnológica e não conceitual, o que significa que ela não oferece subsídios para elaboração de novas ideias acerca do processo de aprendizagem e ensino. Segundo a autora, o uso do computador no processo de ensino e aprendizagem é apenas um mero instrumento de aprendizagem mecânica, de sequências de atividades motoras não cognitivas bem próximas da abordagem tradicional de ensino. Por outro lado, Machado (2002), defende que o uso de tecnologia possibilita uma relação mais geral que pode ser estabelecida entre conteúdo e método, e passa a ser vista, a partir daí, como um elemento metodológico.

Para nós, a inserção de tecnologias na educação e, em específico, na Educação Matemática, é fator que potencializa a elaboração de novas ideias e, assim, existe uma contribuição de ordem conceitual que amplia as possibilidades de compreensão, por exemplo, dos conceitos matemáticos (ROSA, 2008). Da mesma forma, é mais que um elemento metodológico, pois interfere na produção do conhecimento. Conforme Borba e Villarreal (2005), há uma moldagem recíproca, na qual o ser humano molda a tecnologia que usa, assim como, a tecnologia condiciona a produção de conhecimento do ser humano.

De todo modo,

A escola, por sua vez, ainda é um espaço de trabalhar sistematicamente os conceitos produzidos pela humanidade. Isso significa, hoje, trabalhar com e através da lógica das formas de pensamento oriundas da tecnologia, da informática e da cultura atual e desenvolver conhecimentos com significação lógica e psicológica, articulação com a realidade e contextualização (GOULART, 1995, p. 111).

Assim, de acordo com a autora, é importante nos educar, ou seja, nos desenvolver de forma a apreendermos os conceitos produzidos pela humanidade. Entre eles, atualmente, as tecnologias oriundas da informática, de modo a criar um elo entre o conhecimento, a tecnologia e a realidade e, possivelmente, usufruir a informática como uma relação entre o conhecimento matemático e o uso do computador, o qual apresenta, nos programas de jogos e recursos de entretenimento grandes possibilidades. Eles, por exemplo, podem ser usados como mídias lúdico-pedagógicas.

1.4.1 O professor frente às TIC

Diante do processo de desenvolvimento tecnológico em que a sociedade vem passando, em um ritmo cada vez mais acelerado, causado principalmente pelos avanços tecnológicos em consequência da competitividade econômica, há uma cobrança por mão de obra qualificada para atuar no mercado de trabalho. Esse crescimento tecnológico, também pode influenciar na escola (ROSA, 2004), pois a clientela que chega a ela, muitas vezes, já utiliza os recursos tecnológicos em seu cotidiano.

Dessa forma, é interessante notarmos que o professor pode estar inserido em uma realidade em que ele mesmo não se sente preparado para lidar com tais recursos. Em consequência, as TIC podem ser vistas pelo professor como barreira tecnológica para sua prática, se considerarmos que muitos professores, os quais estão atuando em sala de aula, não foram preparados para usar as TIC como recurso didático.

Entretanto, há maneiras de superar esse suposto “bloqueio” proveniente dos próprios professores. Segundo Maltempo (2005, p.9):

O Construcionismo nos auxilia a acompanhar as inovações tecnológicas com mais segurança, pois o impacto da velocidade com que elas acontecem é mitigado quando temos um norte sobre o qual podemos nos basear para analisá-las. Embora isso não seja objetivo do Construcionismo, considero essa possibilidade muito relevante, pois muitas vezes encontramos educadores que se sentem desorientados, e até mesmo oprimidos, devido ao rápido desenvolvimento tecnológico e a necessidade que eles têm de utilizar as TIC no ambiente de aprendizagem.

Embora a tecnologia possa ter uma tendência à globalização da informação na visão de muitos estudiosos, no campo educacional ela também pode ser vista como objeto de exclusão, pois, se analisarmos o que diz Maltempo (2005), vamos perceber, que o professor muitas vezes se autodiscrimina, por não conseguir lidar com as TIC e inseri-las na sala de aula. Mas não vamos ser pessimistas e considerar a tecnologia um entrave à prática pedagógica dos professores, em particular, aqueles que ensinam matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Acreditamos que o professor pode desenvolver suas aulas com o uso da tecnologia, basta estar procurando conhecer os recursos que a tecnologia traz explicitamente e analisar suas funcionalidades para a clientela a ser atendida. Nessa perspectiva, ainda na visão de Maltempo (2005), uma das formas possíveis do professor acompanhar as inovações tecnológicas estaria na adoção da abordagem construcionista como teoria de aprendizagem (teoria que fundamenta esta pesquisa), devido ao seu caráter analítico.

Esse autor ainda revela:

A importância do computador e das novas tecnologias para a educação está ampliada atualmente, pois num mundo globalizado e cada vez mais complexo, embora haja muito mais o que se aprender, há muito mais e melhores maneiras de se aprender, graças às novas tecnologias (MALTEMPI, 2005, p.5).

O autor considera importante que as TIC sejam usadas pelo professor não como mera atividade para cumprir as exigências da escola, mas sim como recurso didático pedagógico, capaz de dar subsídio na construção do conhecimento dos alunos em sala de aula. Através dos recursos trazidos pela informática e as mídias, o professor pode criar novas metodologias de ensino, que possivelmente contribuam com a sua prática e com seu aprendizado.

Se formos enunciar os recursos trazidos com a informática, talvez não conseguíssemos terminar este trabalho dissertativo, devido à quantidade em que eles se apresentam e os avanços que acontecem diariamente. No entanto, vamos nos fundamentar na visão de Rosa (2004, p.34), a respeito das potencialidades das TIC para o ensino, em particular da matemática, quando ele diz que:

[...] os elementos tecnológicos podem potencializar, aumentar e expandir a forma que as pessoas realizam alguns trabalhos, do mesmo modo que catalisar as interações e os espaços destinados à socialização dos entendimentos ou compreensões, das formas de sensibilização, assim como, das interrogações ou questionamentos.

Baseados na visão do autor, acreditamos que o professor, frente às TIC, pode explorar esses recursos, com o intuito de encontrar meios que lhe ajude a trabalhar matemática em sala de aula, pois, para que o professor exerça sua função com coerência e confiança no que está ensinando, é importante que ele esteja de posse de métodos de ensino que sustentem a realidade e as necessidades de seus alunos. As tecnologias são uma possibilidade de criar metodologias diferenciadas para uma clientela diferenciada. Assim,

[...] ao lidar com as Novas Tecnologias, o professor, como agente de aprendizagem, em um processo transformador, possui motivo suficiente para sair da inércia que, muitas vezes, é gerada pelo ambiente educacional. A utilização das TIC, então, pode se tornar sinônimo de ação transformadora, colaborativa e que valoriza o papel do professor como mediador do processo de aprendizagem (ROSA, 2004, p.34).

Muitas vezes, o professor faz uso das TIC em suas aulas e não consegue alcançar um rendimento igual ou superior a uma aula considerada “normal” (quadro e giz). Isso ocorre principalmente quando o professor insere recursos tecnológicos em atividades realizadas diariamente em sala de aula, sem modificar sua metodologia de ensino (MIRANDA, 2007).

Acreditamos que o uso das TIC, no processo de ensino e aprendizagem, pode ser melhor contemplado quando o educador busca inovar sua metodologia de ensino por meio de diferentes atividades, que possam explorar o recurso tecnológico a ser utilizado. Isso nos remete a Rosa (2008), que ao vincular TIC e Educação Matemática levanta três processos cognitivos possíveis de serem contemplados por meio de tais recursos. Esses processos são descritos por ele como: *Ser-com*, *Pensar-com* e *Saber-fazer-com*.

Assim, o *Ser-com* as TIC se dá pela transformação do indivíduo no mundo das tecnologias, corresponde às ações do indivíduo que representam sua identificação com o recurso utilizado. O indivíduo é plástico no mundo da tecnologia, ele vivencia situações de aprendizagem de forma virtual, o que possibilita a transformação do ser ao mesmo tempo que a transformação do conhecimento. Ou seja, há uma potencialização da produção do conhecimento matemático. E, assim, nesse processo, o ser interage com os recursos tecnológicos em outro mundo com outra de suas identidades.

A partir disso, o uso das TIC nos faz pensar sobre o professor/aluno imerso num processo, no qual o mesmo vai desenvolver-se com a utilização de tais recursos e sobre as ações educativas viabilizadas pelo *Ser-com*. As TIC também permitem que o professor reflita no processo e sobre o mesmo, dessa forma as ações realizadas através do *Ser-com* tornam-se um processo que permite que o professor/aluno *Pense-com* a tecnologia.

O *Pensar-com* a tecnologia é classificado por Rosa (2008) como o processo em que o indivíduo pensa imerso no mundo das TIC, ou seja, a tecnologia que é usada naquele momento pode dar condições para visualizar uma determinada situação, a partir de um ângulo que não seria possível de ser contemplado sem o uso das mesma.

Além de *Ser-com* e *Pensar-com* as TIC, o professor também pode desenvolver o pensamento matemático e tecnológico, a ponto de *Saber-fazer-com* as TIC. Esse *Saber-fazer-com* corresponde ao agir intencionalmente na construção do conhecimento. Quando imerso no mundo da tecnologia, o indivíduo vivencia esse mundo, podendo realizar ações planejadas para tentar chegar a seu objetivo e, com isso, é possível que use a tecnologia para construir algo que considere importante e que lhe dê senso de realização.

Ao utilizar o computador para construir jogos eletrônicos, por exemplo, é provável que o professor já possua algum conhecimento sobre a tecnologia que está sendo usada ou não, com isso a ação de fazer com o computador, corresponde nesse caso ao *Saber-fazer-com* as TIC. Acreditamos que o professor pode desenvolver suas habilidades matemáticas e

contemplar o Ser-com, o Pensar-com e o Saber-fazer-com as TIC durante o processo educacional.

Assim, apresentamos uma metodologia diferenciada (construção de jogos eletrônicos) para o professor usar as TIC na Educação Matemática, pensando na potencialização do processo cognitivo. Propusemos isso, pois, percebemos que usá-la apenas para justificar seu uso nos estabelecimentos de ensino, ou somente para cumprir exigências da coordenação pedagógica da escola, é um fator que tem grande possibilidade de não contribuir na aprendizagem dos alunos.

Uma tecnologia que pode ser aplicada no ensino pelos professores que ensinam matemática diz respeito aos jogos eletrônicos, pois configuram uma modalidade de jogo que está inserida no contexto social dos nossos alunos, considerando o aumento das *Lan Houses* no Brasil, além do crescimento do acesso às tecnologias advindas da informática, nos lares das famílias brasileiras (CASTELLS, 2003).

Muitas vezes, os professores podem justificar o não uso dos jogos eletrônicos em sala de aula devido à maioria desses não possuir caráter educacional e ser identificada com um alto índice de violência. Ou mesmo, aqueles denominados educacionais não chamarem a atenção dos alunos por estarem fora da realidade deles e não atenderem as suas perspectivas.

Por essa razão, sugerimos aos professores conhecerem um *software* gratuito chamado RPG Maker, que é usado para construção de jogos do tipo RPG eletrônico (ROSA; MALTEMPI, 2003). Fazemos essa sugestão, pois acreditamos que através desse programa o professor possa desenvolver jogos eletrônicos educacionais adequados à realidade de seus alunos e à disciplina na qual pretende trabalhar, além de permitir que o próprio aluno desenvolva seus jogos e potencialize o ato de criar (criatividade).

1.4.2 Aprender construindo jogos eletrônicos

O termo aqui usado “aprender construindo jogos eletrônicos” baseia-se no conceito de aprendizagem definido por Papert (1988), ou seja, aprendizagem dentro da abordagem construcionista. Consideramos que o aprendizado está ligado às reflexões sobre as práticas consideradas importantes pelo aprendiz, isso implica em não acreditarmos ser possível o repasse de conhecimento, contrariando a abordagem tradicional de aprendizagem.

O Construcionismo de Seymour Papert pode orientar as pesquisas fundamentadas no computador como recurso tecnológico inserido no processo de construção de conhecimento.

No caso desta pesquisa, o aprendizado é objetivado por meio de atividades desenvolvidas no processo de construção de jogos do tipo RPG, através do *software* RPG Maker, com o uso do computador.

Papert investigou a contribuição que o *software* LOGO poderia trazer para aprendizagem da matemática de um grupo de alunos e com isso, conseguiu evidenciar sua funcionalidade. E foi mais além, percebeu que ao construir as atividades no LOGO, o aluno conseguia construir conhecimento (PAPERT, 1988).

Ao propor uma atividade de construção de jogos eletrônicos, provavelmente o aprendiz conseguirá construir conhecimento, algo que é tanto almejado por quem o procura ou por quem tenta ensinar. Mas, o conhecimento em que nos referimos não se resume ao conhecimento empírico inerente ao meio, mas ao conhecimento científico não mecanizado que objetiva não apenas a apropriação de algoritmos, definições, modelos prontos sobre um determinado assunto.

Quando nos referimos ao conhecimento científico, estamos considerando o conhecimento como algo a ser construído pelo sujeito (aluno) no contexto de suas interações (relações) com outras pessoas e objetos do meio, viabilizando com isso situações favoráveis à construção do mesmo.

A atividade de construção de jogos eletrônicos pode favorecer a construção do conhecimento, pois proporcionam ao indivíduo uma relação entre o **computador** (mídia), a **atividade** (processo) e o **jogo** (produto).

O computador, no processo de construção de jogos eletrônicos, é a mídia tecnológica usada para desenvolver a atividade, pois possui recursos tecnológicos possíveis de serem explorados por indivíduos das diversas faixas etárias e diferentes níveis de instrução acadêmica. Além disso, pode guardar uma quantidade significativa de informação transmitida pelo indivíduo que o usa. Desse modo, pode contribuir para que o indivíduo realize análises periódicas do que está produzindo no desenvolvimento das atividades.

Através dessa análise, o indivíduo pode refinar as informações deixadas na memória da máquina e excluir aquela que acredita não ser importante para a atividade desenvolvida. Em alguns casos, essas informações podem ser recuperadas e utilizadas em atividades futuras ou para analisar a possibilidade do erro. Segundo Maltempi (2005), o erro faz parte do processo de construção do conhecimento.

Assim, quando o indivíduo realiza ações (sequência de comandos) a serem repassadas para o computador, acontece a *descrição* e o computador realiza, então, a *execução* desses comandos que são apresentados através do écran (MALTEMPI, 2005).

Os programas produzidos para esse fim também são meios utilizados para a construção do conhecimento como mídias do processo (ROSA, 2008). Muitos programas exigem um programador, pessoa que tenha bom conhecimento de informática e da linguagem de programação, ou seja, um programador profissional. Mas, já existem programas que permitem a construção de jogos eletrônicos por indivíduos que não sejam programadores profissionais (ROSA, 2004). O *software* RPG Maker é um desses programas que permite a construção de jogos eletrônicos sem a presença de um programador profissional. Não que essa seja uma atividade simples ou trivial, mas em relação ao acesso aos recursos do programa, a linguagem de programação desse *software* é mais “simplificada”, comparada a outros programas. É uma linguagem de programação visual (ROSA; MALTEMPI, 2003).

No entanto, a atividade de desenvolvimento de um jogo eletrônico (RPG) exige muito de quem o faz, pois é preciso criar roteiros, personagens, dificuldades, possibilidades, ambientes e outros.

O produto final do processo de construção de jogos eletrônicos é o jogo pronto, rodando no computador (e funcionando corretamente). No decorrer do processo, o aprendiz pode fazer uma *reflexão*, comparando a ação executada com o que havia planejado no início do processo. De acordo com Maltempi (2005), nesse momento podem ocorrer duas situações distintas. Em uma delas, o produto final está dentro do esperado e com isso a atividade está finalizada, porém é possível que o resultado fornecido pelo computador não seja o esperado pelo indivíduo, por isso é necessário fazer sua *depuração*. Tal fator pode contribuir na conjecturação do por que ocorreu o erro. Ação reflexiva importante no decorrer da aprendizagem, assim como no de formação profissional que compreende também a aprendizagem.

Nesta pesquisa, investigamos o processo de construção de jogos eletrônicos do tipo RPG educacional, acreditando que essa modalidade de jogo pode servir de base para a construção do conhecimento matemático pelos alunos do Ensino Fundamental. No entanto, mais que isso, nós viabilizamos a própria formação do professor que aplica o Construcionismo como teoria de aprendizagem e que norteia o processo educacional.

Assim, o *software* RPG Maker é um recurso tecnológico que vem ao encontro das nossas expectativas em relação ao uso do computador no processo de ensino e aprendizagem,

pois, como já mencionamos, pode contribuir com a construção do conhecimento do aluno (ROSA, 2004) e possivelmente do professor, o qual poderá construir seu conhecimento continuamente. Mas, para que isso venha a ocorrer, torna-se necessário que professores e alunos conheçam esse recurso.

1.4.3 Um *software* chamado RPG Maker

O *software* RPG Maker (utilizado para construir jogos eletrônicos computacionais) foi criado no Japão, na década de 80, pela empresa ASCII, para os computadores MSX², muito populares na época. O RPG Maker virou febre na década de 80 no MSX e PC-98³, plataformas comuns no Japão. Mas nos anos 90, o programa perdeu um pouco da popularidade conquistada no tempo do MSX (BRASIL MAKER, 2008). Várias versões saíram para os videogames e as mais famosas para Super Nintendo e Playstation. Entretanto, nenhuma das versões para consoles obteve êxito, como era esperado, já que nos videogames, digitar textos e mudar as configurações dos jogos não era nada fácil. Finalmente, em 1996, a ASCII (empresa desenvolvedora do programa) lançou o RPG Maker 95 (BRASIL MAKER, 2008).

O RPG Maker 95 foi o primeiro *software* para computadores Microsoft Windows que permitia que pessoas sem conhecimento técnico pudessem criar seus próprios jogos (BRASIL MAKER, 2008). O programa ficou famoso no Japão e conseguiu uma infinidade de fãs. Após quatro anos do seu lançamento, veio uma nova versão, o RPG Maker 2000, que fortificou ainda mais a legião de fãs, pois a nova versão do programa trouxe várias inovações e a possibilidade de criar jogos facilmente e com mais rapidez. No Japão, os RPG Makers são chamados de *Tkool*, um apelido para o nome do programa, em japonês, *Tsukuru*, que significa Criar ou Fazer (BRASIL MAKER, 2008).

Por isso, não podemos considerar o RPG Maker uma nova tecnologia, pois já completou mais de duas décadas de criação, e novas versões do *software* já surgiram. Entre elas podemos citar: RPG Maker XP, RPG Maker 2000, RPG Maker 2003 e o mais recente RPG Maker VX.

Os RPGs Maker apresentam algumas características comuns a todos e com isso, vamos expor, neste trabalho, alguns fundamentos do RPG Maker 2003, pois, foi o *software*

² Computadores pessoais criados no Japão e lançados em 1983.

³ Abreviação de NEC PC 9801 séries, que eram os computadores pessoais (PC) com uma arquitetura conhecida como 98.

utilizado no decorrer da pesquisa. Outras inovações do RPG Maker VX podem ser discutidas em trabalhos futuros.

Para que o leitor tenha um melhor entendimento do *software* (RPG Maker), segundo uma visão metodológica adequada a indivíduos que ainda não tenham conhecimento desse programa de construção de jogos eletrônicos, descreveremos seus fundamentos e recursos através de um minitutorial proposto por Rosa (2004). Esse minitutorial encontra-se no anexo 1.

1.5 A TERNA PROFESSOR-CONSTRUCIONISMO-RPG

A relação professor, construcionismo e jogos eletrônicos (RPGs), forma os pilares de sustentação desta investigação. Matematicamente falando, podem ser consideradas as arestas da base de uma pirâmide de base triangular. No entanto, não estamos falando isso por acaso ou com intuito de impressionar o leitor, pois acreditamos que essa relação terna pode trazer resultados positivos na prática do professor em sala de aula.

Nas seções anteriores, destinamos as quatro primeiras para falar sobre o professor que ensina matemática, sua formação inicial e a formação continuada. Nós nos fundamentamos em autores que desenvolvem pesquisas sobre essas temáticas. Pois, segundo esses, a formação dos professores, em geral, deve ser repensada juntamente com a formação continuada.

Também destinamos as seções anteriores à exposição da ideia de Construcionismo, segundo Papert (1988), Valente (1993), Maltempo (2005), Rosa (2004, 2008) e outros, com o intuito de chegarmos a uma concepção da teoria de aprendizagem.

Então, é possível que se questione onde o RPG entraria nessa relação, de acordo com a terna proposta no título desta seção. O RPG eletrônico corresponde ao produto construído pelo professor com o uso do computador durante o processo fundamentado pelo Construcionismo.

Pesquisadores já investigaram atividades de ensino da Matemática com o RPG eletrônico baseados em outras teorias de aprendizagem, entre elas, a construtivista de Piaget, entre eles podemos citar Cabalero e Matta (2008).

No nosso caso, a ideia de juntar o professor com a abordagem construcionista e os jogos RPGs eletrônicos se fundamenta pelo processo em que a pesquisa foi desenvolvida, pois

os jogos utilizados pelos professores não estavam prontos, mas foram construídos por eles, e depois aplicados aos alunos e, na sequência, outros foram construídos também por esses. Por isso, as contribuições à formação poderão ser vistas em dois momentos: construção e aplicação dos jogos eletrônicos educacionais.

O jogo pode assumir dois papéis no desenvolvimento dessa metodologia: em dois momentos distintos referentes à construção e aplicação. Afirmamos isso, pois, ao construir os jogos em sala de aula, o professor teve a oportunidade de rever os conceitos e definições matemáticas usadas por eles no enredo da aventura, além de adequá-los (os jogos) à realidade e características de sua turma. Durante a aplicação do jogo desenvolvido, o professor pôde analisar a funcionalidade do mesmo para o ensino da matemática junto a seus alunos.

No processo de ensino e aprendizagem, ensinar (no sentido de transmitir informação) não garante a aprendizagem, e a mesma nem sempre é fruto do ensino, ou seja, muitas vezes, o professor ensina conteúdos matemáticos aos alunos, mas descobre que eles não aprenderam como ele gostaria, então, o professor começa a se perguntar o que está acontecendo que não estão conseguindo aprender.

A construção de jogos eletrônicos pode proporcionar ao professor condições de suscitar uma atividade de aprendizagem, que não necessariamente leve o aluno a aprender, mas que cria um ambiente onde o professor terá possibilidade de rever sua prática e depurar suas idéias, tentando construir novamente atividades que levem o aluno a aprendizagem (ROSA, 2008).

O processo de depuração, possivelmente, contribuirá com a formação do professor, visto que acreditamos na reflexão sobre a prática como principal atividade de formação continuada dos professores desse estudo. Nomeamos, então, a relação Professor-Construcionismo-RPG como base de sustentação desta investigação na formação continuada de professores de séries iniciais, pois em uma pirâmide de base triangular, as arestas estão ligadas umas às outras. Desse modo, a existência do polígono triangular está condicionada à existência dessas três arestas.

Na teoria construcionista, a aprendizagem está relacionada à possibilidade de exposição do material construído ao grupo, por meio do computador, e na prática dos jogos RPGs. Isso se faz exequível pela possibilidade de interação entre indivíduo-computador-meio (quando construído/jogado sozinho) e indivíduos-computador-meio (quando construídos/jogados em grupos).

Com isso, podemos evidenciar que o processo de construção do conhecimento, por meio do uso do computador, pode ser contemplado nos princípios da teoria construcionista através de atividades coletivas de reflexão teoria/prática. Visto que, mesmo que o professor esteja atuando individualmente em tal atividade (professor-computador), é possível haver uma relação de sinergia entre o computador e o indivíduo, considerando que o computador não realiza uma ação sem que antes seja deliberada pelo usuário e o usuário ao mesmo tempo está condicionado pelo computador (ROSA, 2008).

O uso do computador, nas atividades metodológicas fundamentadas no Construcionismo, pode criar um vínculo entre os indivíduos, o meio e o produto final, possibilitando ao mesmo imergir nas atividades vivenciadas, tomando a reflexão como *feedback* de ações e decisões tomadas em todo o processo.

Objetivamos aplicar tais conceitos no campo da formação docente, procuramos evidenciar suas possibilidades por meio da construção de jogos eletrônicos educacionais, com o uso do computador. Logo, iremos dedicar o próximo capítulo à Metodologia da Pesquisa, para descrever as ações tomadas no decorrer da investigação, que irão do início do trabalho investigativo até a análise dos dados coletados com a mesma.

2 METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia de pesquisa é um dos pontos importantes para que o leitor possa entender como se deu o processo investigativo em questão. Deste modo, descreveremos detalhadamente os passos e atividades que ocorreram desde o início desta investigação (escolha da pergunta de pesquisa) até a conclusão (forma de análise de dados).

Esta pesquisa surgiu no ano de 2008, após darmos início ao curso de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Luterana do Brasil (ULBRA). Ao iniciarmos a construção do projeto de pesquisa, tínhamos a idéia de pesquisar algo ligado à formação continuada de professores com o uso das TIC, mas precisávamos primeiramente definir a pergunta diretriz, para então dar continuidade ao processo. Segundo Borba e Araújo (2006, p. 29), a respeito da pergunta diretriz:

[...] ela que como próprio nome sugere, irá dirigir o desenrolar de todo o processo. Entretanto, como diversos pesquisadores devem saber, esse momento constitui-se, muitas vezes, como um dos mais difíceis em sua empreitada de pesquisar.

Não foi diferente com esta pesquisa, pois, até definirmos a questão diretriz, tivemos que realizar alguns encontros, debatermos e argumentarmos com intuito de conseguir chegarmos a um denominador comum.

Desta forma, após conversas entre orientando e orientador, surgiu a pergunta: “Qual a contribuição da construção de jogos eletrônicos para formação matemático-pedagógica-tecnológica de professores das séries iniciais do Ensino Fundamental?”. Mas, após definido o problema de pesquisa, começamos a analisar em qual abordagem metodológica iríamos nos embasar para a realização da mesma e, por isso, a próxima seção justifica a escolha da abordagem qualitativa como base para esta investigação.

2.1 PESQUISA QUALITATIVA

De acordo com BOGDAN e BIKLEN (1994, p. 16).

Utilizamos a expressão investigação qualitativa como um termo genérico que agrupa diversas estratégias de investigação que partilham determinadas características. Os dados recolhidos são designados por qualitativos, o que significa ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas, e de complexo tratamento estatístico. As questões a investigar não se estabelecem mediante a operacionalização de variáveis, sendo, outrossim, formuladas com o objetivo de responder a questões prévias ou de testar hipóteses.

Deste modo, a pesquisa está vinculada ao processo como um todo, não somente ao produto final encontrado. Segundo Bogdan e Biklen (1994), uma característica da abordagem qualitativa é a pesquisa preocupar-se mais com o processo do que com o produto extraído da mesma.

Segundo Bicudo (2004, p.104), “[...] o qualitativo engloba a ideia do subjetivo, passível de expor sensações e opiniões”, dessa forma, percebemos que pesquisas sociais que tem como foco o desenvolvimento intelectual do ser humano podem ter bom êxito quando são desenvolvidas na abordagem Qualitativa.

Como nossa investigação tem foco na análise das experiências vivenciadas por cada professor no processo de construção e aplicação de jogos eletrônicos, podemos perceber que se identifica com a abordagem Qualitativa, pois a mesma vai ao encontro do objetivo proposto

para essa investigação. Deste modo, usamos alguns instrumentos para coletar dados que estão inseridos na abordagem escolhida e, por isso, a próxima seção vem tratar de tais instrumentos.

2.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Os instrumentos de coleta e armazenamento dos dados desta investigação correspondem a anotações em um diário de campo, gravações em vídeos, jogos e entrevistas. Segundo Borba e Araújo (2006), a escolha de diferentes procedimentos denominada triangulação, tem o intuito de aumentar a credibilidade de uma pesquisa qualitativa. No caso desta pesquisa, usamos a triangulação de instrumentos que se configura pelo uso de três ou mais instrumentos de coleta de dados com o intuito de confrontá-los para verificar sua veracidade e funcionalidade.

No decorrer desta pesquisa usamos quatro diferentes instrumentos de coleta e armazenamento de dados e, com isso, iremos descrever individualmente os mesmos e justificar sua importância para nossa pesquisa.

Diário de Campo (DC): constituiu um dos principais instrumentos de armazenamento das informações coletadas no decorrer da investigação, pois estávamos sempre com ele em mãos para registrar as informações oriundas das observações assistemáticas. Segundo Richardson (2008), a observação é imprescindível em qualquer pesquisa científica e pode ser entendida como a base de toda investigação no campo social.

Durante os encontros, o pesquisador realizou anotações de conversas, diálogos e atitudes dos participantes que pudessem ser analisadas, no intuito de contribuir com a pesquisa. Alguns acontecimentos que não foram registrados pelos outros três instrumentos de coleta de dados, foram registrados no DC durante os encontros.

Gravação de Vídeo (GV): foi outro recurso muito utilizado pelo pesquisador durante as duas fases desta investigação, devido a sua funcionalidade, pois, além de ter armazenado as imagens, também armazenava as falas dos participantes. Com isso, forneceu subsídios para que o pesquisador realizasse a análise desses dados com clareza.

Os vídeos foram gravados pelo pesquisador e pelo coordenador do projeto Petrobrás-Ambiental⁴, o qual se ofereceu a ajudar na realização das filmagens, quando tivesse disponibilidade de tempo. Alguns vídeos não ficaram de boa qualidade, devido a problemas técnicos com a câmera, por isso, foram descartados dos dados coletados e armazenados. Entre

os de baixa qualidade, somente aqueles que o pesquisador acreditou que poderiam contribuir muito com a investigação é que permaneceram.

Conseguimos armazenar horas de filmagem em vídeos, que acreditamos ser suficientes para ajudar a responder a questão diretriz deste estudo investigativo. No entanto, como a pesquisa *in loco* estava dividida em duas fases, foi necessário selecionar uma quantidade de informação possível de ser analisada pelo pesquisador.

Jogos (JG): os jogos também constituíram um conjunto de dados armazenados na primeira fase da pesquisa, pois acreditamos que poderiam refletir as idéias e atitudes dos professores frente ao ensino de matemática com o uso do computador, em particular, dos jogos computadorizados. Ou seja, parte relevante para sua formação.

Por isso, três jogos produzidos pelos grupos formados pelos professores foram armazenados em pastas identificadas com o respectivo nome. Na segunda etapa, esses jogos foram usados junto aos alunos como exemplo de jogos RPG eletrônicos educacionais, os quais envolvem matemática em seu contexto.

Os três jogos estão disponíveis no CD em anexo, o qual também contém a cópia desta dissertação e o programa RPG Maker. Há uma pasta identificada como Jogos e, assim, caso o leitor tenha a vontade de conhecer os jogos feitos pelos professores, é só instalar o programa em seu computador e começar a jogar.

Entrevista de Pesquisa (EP): o quarto instrumento de coleta de dados que usamos durante esta investigação foi a entrevista de pesquisa, pois, segundo Richardson (2008), ela permite o desenvolvimento de uma estreita relação entre as pessoas (pesquisador-pesquisado). Assim, a mesma foi realizada apenas com os quatro professores que participaram de todo processo de coleta de dados. Justificamos isso, por causa desses professores serem os indivíduos alvo da nossa investigação.

A **EP** foi a última atividade realizada na coleta de dados pelo pesquisador deste estudo, fechando assim o processo investigativo *in loco*. Ela foi realizada na última semana da segunda fase da coleta de dados e com isso também forneceu elementos para responder a pergunta diretriz deste estudo.

As entrevistas foram gravadas em áudio e vídeo por um colaborador, pois os quatro professores foram entrevistados individualmente pelo próprio pesquisador deste estudo. Deste modo, os participantes responderam oralmente a vinte e três perguntas abertas. As perguntas da **EP** estavam relacionadas à formação inicial, ensino de matemática, jogos eletrônicos,

⁴ Projeto de educação ambiental desenvolvido na escola Barão de Parima em parceria com a comunidade

formação continuada, além de tecnologias educacionais. Ao finalizar as entrevistas, o pesquisador encerrou o processo de coleta de dados e iniciou a análise dos mesmos, objetivando encontrar respostas à questão diretriz deste estudo.

O processo investigativo foi dividido em duas fases: a primeira correspondeu ao curso de construção de jogos RPGs eletrônicos educacionais pelos professores participantes; e a segunda fase foi composta pela aplicação dos jogos construídos na primeira fase e pela construção de novos jogos por parte dos alunos dos professores participantes.

Assim, relataremos na próxima seção a primeira fase da coleta de dados.

2.3 PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DOS PROFESSORES

O processo de construção de RPGs eletrônicos educacionais pelos professores iniciou com o curso de construção de jogos eletrônicos, que configura o início da pesquisa *in loco*. O curso intitulado “Construção de RPG eletrônico educacional” objetivava levar aos professores, que ensinam matemática nas séries iniciais, uma metodologia diferenciada.

O curso iniciou dia 22 de maio de 2009, com a participação de 8 professores e 3 monitores do projeto Petrobrás Ambiental. Com isso, a quantidade de participantes ficou igual à quantidade de computadores disponíveis no laboratório de informática da escola.

Mas, com o passar do tempo, os professores foram desistindo, devido a problemas pessoais e incompatibilidade de horários com outras atividades desenvolvidas na escola. Já no decorrer do curso, outros professores procuraram o pesquisador com o intuito de participar das atividades, porém não foi mais possível incluí-los, devido às atividades que já haviam sido desenvolvidas.

Depois de passados os quatro primeiros encontros, o grupo se resumiu em quatro professores, que ensinam matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental na escola, e três monitores do projeto Petrobrás Ambiental, sendo que esses continuaram até o fim do curso e participaram também da segunda fase da investigação.

Com isso, na próxima seção vamos descrever o perfil dos quatro professores que participaram da investigação, bem como, o perfil dos monitores de informática que também participaram da pesquisa.

2.3.1 Perfil dos professores e monitores participantes

O curso ocorreu com quatro professores, dos oito que haviam iniciado. Esses professores continuaram durante as duas fases da investigação. A seguir, descreveremos o perfil dos mesmos, conforme informações coletadas através de um questionário de perguntas pessoais⁵.

Ely: Licenciado em Pedagogia pela Universidade Federal de Roraima, professor efetivo das séries iniciais do Ensino Fundamental da Rede Estadual de Ensino, há dez anos. Atualmente, é professor titular de uma 3ª Série do Ensino Fundamental. Possui um conhecimento regular em informática, que foi “adquirido”, segundo ele, através de curso para iniciantes, oferecido pela Universidade Virtual de Roraima/ UNIVIR. Em relação aos jogos eletrônicos, tem pouca afinidade e conhecimento sobre os mesmos, pois não tem paciência com e utiliza apenas para passar o tempo, sendo que não possui nenhum conhecimento sobre jogos do tipo RPG.

Joana: Possui Ensino Médio na modalidade Magistério, é professora efetiva do antigo Território Federal de Roraima, atuando nas séries iniciais e educação infantil há vinte e cinco anos. Atualmente, é professora titular de uma turma de 2ª série do Ensino Fundamental, não possui conhecimento de informática, não gosta de jogos eletrônicos e também não conhece jogos RPGs.

Maria: É licenciada em pedagogia pela Universidade Federal de Roraima e com especialização *Lato Sensu* em Educação Infantil. Possui vinte e oito anos de docência no Ensino Fundamental na Rede Estadual de Ensino e, atualmente, é regente em uma 4ª série do Ensino Fundamental. Possui pouco conhecimento de informática, mas já participou de capacitações nessa área. A professora relata que tem pouca experiência com jogos eletrônicos, no entanto, pretende conhecer e aprender sobre eles para poder “repassar” aos alunos.

Marilda: A professora é recém formada em Pedagogia pela Universidade Estadual de Roraima, mas já possui dezesseis anos de atuação como professora efetiva da Rede Estadual de Ensino, na Escola Barão de Parima. No período da pesquisa estava lecionando em uma 3ª série do Ensino Fundamental. Possui pouco conhecimento de informática e nunca participou de curso de capacitação na área. Em relação aos jogos eletrônicos, não possui nenhuma experiência, além de não gostar do assunto.

Paulo: Possui Ensino Médio regular e cursos preparatórios de informática. Há um ano é servidor da Secretaria Estadual de Educação, onde atua como técnico de informática.

No horário oposto, desenvolve a função de professor de informática no laboratório da Escola Barão de Parima, local onde cursou o Ensino Fundamental.

David: Concluiu o Ensino Médio no ano de 2007 e a partir desse período se dedicou a cursos de capacitação em informática. É proprietário de uma Lan House, em uma cidade próxima à capital Boa Vista, atua como professor voluntário de informática no Projeto Petrobrás. Gosta muito de jogos eletrônicos, principalmente aqueles de lutas, mas não conhecia os jogos do tipo RPG.

Mateus: Concluiu o Ensino Médio a pouco menos de um ano da data em que foi realizada a pesquisa, também participou de cursos de capacitação em informática. É monitor voluntário de informática na Escola Barão de Parima, por meio do projeto SOS Caxangá. Auxilia aos professores durante as aulas em que usam o laboratório de informática e ministra aulas de informática para alunos iniciantes da comunidade.

Embora tenhamos descrito o perfil dos três monitores, os elementos investigados foram apenas os quatro professores, pois, apesar dos monitores também serem professores, eles não se enquadravam nos objetivos de nossa pesquisa, pois a mesma estava direcionada aos professores que ensinam matemática nas séries iniciais.

Além disso, o curso de construção de RPGs eletrônicos educacionais foi dividido em encontros e, deste modo, iremos descrever sucintamente os encontros citando o termo “participante” para representar ambos os indivíduos que participaram desta fase da investigação.

2.3.2 Os encontros

O curso de construção de RPGs eletrônicos educacionais foi realizado no período de dois meses, perfazendo um total de dez encontros. As atividades aconteceram no laboratório de informática da Escola Estadual Barão de Parima e perfazia um total de 4h de atividades diárias, destinadas ao conhecimento dos jogos RPGs eletrônicos, conhecimento do *software* RPG Maker e construção dos jogos RPGs eletrônicos educacionais envolvendo a disciplina de Matemática. Com o intuito de facilitar o entendimento desta fase da investigação, iremos descrever as atividades desenvolvidas durante os dez encontros.

1º Encontro: O primeiro encontro foi destinado ao conhecimento dos jogos RPGs eletrônicos. Com isso, foram apresentados aos participantes dois jogos, retirados da pesquisa

⁵ Lembramos que todos os professores autorizaram a publicação de seus nomes e de todos os dados que constam

de Rosa (2004), para que eles pudessem jogar livremente e conhecer as características desta modalidade de jogo.

Os jogos usados foram *Aventura por Acaso* e *FNC's Game*. Esses jogos foram construídos pelos alunos de uma turma de 6ª série do Ensino Fundamental de uma escola do Estado de São Paulo, onde Rosa (2004) desenvolveu sua pesquisa de mestrado. Os jogos correspondem a duas interessantes aventuras que envolvem o conteúdo de números inteiros em seu enredo.

2º Encontro: No segundo dia de atividades, os participantes dividiram-se em grupos e continuaram a jogar livremente os dois jogos sem qualquer auxílio, mas após as duas primeiras horas pedimos aos participantes que anotassem os pontos interessantes observados nos dois jogos. No final daquela atividade, reunimo-nos com os participantes e proporcionamos um espaço de debate sobre suas observações em relação aos jogos.

3º Encontro: Foi nesse encontro que os participantes iniciaram a construção dos jogos. Mas, antes de começarem a escreverem suas histórias, apresentamos aos participantes uma ficha contendo os elementos básicos para construção de uma aventura.

Os participantes foram divididos em duplas e em trios e começaram a construir as histórias, que futuramente iriam transformar-se em jogos eletrônicos educacionais envolvendo matemática. Esse encontro foi suficiente para os professores escreverem sua história contextualizada com problemas matemáticos.

4º Encontro: No quarto encontro, os participantes começaram a construir os jogos usando o programa RPG Maker, mas em virtude da desistência de alguns professores, os grupos tiveram que ser fundidos e as histórias foram adequadas aos objetivos dos participantes, visto que, os jogos seriam posteriormente aplicados nas turmas dos componentes de cada grupo.

Com a desistência de alguns professores, optamos por formar apenas três grupos mistos entre professores e monitores de informática, adaptando os jogos aos objetivos dos novos grupos. Com isso, nesse encontro, os participantes tiveram pouco contato com o computador, pois dedicaram boa parte do tempo para adaptarem as histórias. Nesse período, o pesquisador ensinava aos participantes as noções básicas do *software* RPG Maker 2003, usando como recurso um mini tutorial retirado de Rosa (2004).

5º Encontro: Nesse momento, os participantes iniciaram a construção dos jogos propriamente dita, pois com nosso auxílio iniciaram a construção de mapas e mundos com

uso do RPG Maker. Os participantes começaram a desenhar as vilas, castelos, casas e outros itens necessários para caracterização dos jogos. Nesse mesmo encontro, foram trabalhados os modos de edição (superior e inferior) contidos no *software*, por meio dos quais começaram a inserir obstáculos, mobílias, árvores e outros objetos. O programa RPG Maker permite a construção de jogos 2D (jogos em duas dimensões), com isso, ao construir os mapas, os participantes tiveram que arquitetar as aventuras usando recursos em duas dimensões.

A partir desse encontro até o penúltimo, foi reservado um espaço de vinte minutos antes de encerrar as atividades para socialização de alguns aspectos que eles achassem pertinentes.

6º Encontro: Iniciou-se a utilização de personagens, pois nesse momento os participantes começaram a inserir as personagens das histórias no enredo dos jogos. Após os participantes conhecerem as possibilidades de inserir as personagens no jogo, começaram a inserir as personagens contidas em suas histórias. Nesse período, foram inseridos os PCs⁶ e os NPCs⁷, dentro do contexto da história e, com isso, as aventuras foram tomando características de um jogo. Podemos considerar que, a partir desse momento, os jogos foram tomando forma e se assemelhando às histórias imaginadas pelos construtores.

7º Encontro: Foi o primeiro contato dos participantes com um dos principais recursos do *software* RPG Maker, que é o modo de edição de eventos. Nesse momento, os construtores começaram a inserir as narrativas entre os participantes por meio do editor de mensagem, que permitia colocar os diálogos entre as personagens da história.

Todas as histórias escritas pelos professores foram inseridas nos jogos por meio de eventos e, assim, podemos dizer que essa foi a parte do processo de construção que levou mais tempo para ser concluída, visto que não foi possível terminá-la em apenas um encontro.

8º Encontro: Continuou-se o processo iniciado no encontro anterior. Os construtores tiveram a oportunidade de conhecer outros eventos como teletransporte, veículos, condições e outros.

9º Encontro: Esse momento foi destinado à conclusão dos jogos pelos construtores, visto que, representou o penúltimo encontro do curso. Mas, à medida que os participantes iam manuseando o *software*, novas descobertas surgiam e eles procuravam enriquecer os seus jogos através de inserção de novos eventos.

⁶ (*Players Character*) que são as personagens possíveis de serem comandadas pelos jogadores, ou seja, são as personagens representadas pelos jogadores, podendo ser consideradas as protagonistas da história.

⁷ (*Non Players Character*) que são aquelas que não são representadas por um jogador, mas conduzidas pelo mestre do jogo, no caso, podem se tornar antagonistas e coadjuvantes e são personagens-não-jogadoras.

10º Encontro: O curso de construção de jogos eletrônicos finalizou com três grupos: o primeiro era composto por dois professores, o segundo foi formado por uma professora e um monitor de informática e o terceiro ficou dividido, ou seja, uma professora e dois monitores. Assim, o produto final do curso foi constituído por três jogos a serem aplicados por alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental. Os jogos construídos foram: *Passando Para a Série Seguinte, O Sequestro de Maria e Caça ao Tesouro*.

De acordo com o cronograma de atividades, no último encontro os grupos teriam que socializar os jogos entre os participantes. Nesse mesmo dia, estiveram presentes na escola, duas redes de televisão local (TV Roraima e TV Ativa), que se interessaram pelo projeto e acharam importante que fosse divulgado para a comunidade.

Os grupos tiveram meia hora para expor seus jogos, mostrar o seu objetivo e tecer algumas considerações. Os outros participantes também tinham oportunidade de fazer questionamentos e expor suas opiniões sobre os jogos dos colegas.

Uma das exigências para os participantes concluírem o curso, consistia no bom funcionamento dos jogos, por isso, tiveram que mostrar todas as suas fases ao mesmo tempo em que iam explicando seus fundamentos metodológicos aos ouvintes.

Ao término das apresentações, foi aberto um debate com o intuito de fazer uma análise do produto final daquela atividade. Os participantes apresentavam ideias para os outros grupos, faziam suas críticas e sugestões. Foi uma atividade importante, pois os participantes tiveram a oportunidade de expor seus trabalhos, além de conhecer o trabalho dos outros colegas.

Posterior ao curso, os professores aplicaram os jogos construídos, na primeira fase da investigação, a seus alunos, como parte da segunda fase da investigação in loco. Por isso, na seção posterior iremos descrever todo o processo de aplicação dos jogos, bem como a clientela participante desse processo.

2.4 APLICAÇÃO DOS JOGOS

O processo de aplicação dos jogos pelos professores aos alunos representa o início da segunda fase da investigação, pois visa conhecer a metodologia empregada pelos professores junto aos alunos e levar ao conhecimento dos mesmos uma metodologia diferenciada para o ensino da matemática.

Como já mencionado anteriormente, o curso prosseguiu com a participação de quatro professores das séries iniciais do Ensino Fundamental, com isso, nossa investigação esteve centrada na formação continuada dos mesmos. Então, os quatro professores aplicaram seus jogos nas turmas que ministravam aulas, no período regular de trabalho.

Consideramos ser necessário inserir uma espécie de perfil das turmas que fizeram parte dessa fase da pesquisa, por isso, iremos descrever as características de cada uma delas identificando-as pelo professor.

Turma Ely: A turma que o professor aplicou o jogo era uma 3ª série regular do período vespertino, composta por 23 alunos, com idades entre 9 e 14 anos. Nessa turma não havia nenhum aluno especial (aluno portador de necessidades especiais) e a maior parte já tinha alguma noção de informática.

Turma Joana: A professora Joana aplicou seu jogo na sua turma de 2ª série regular do horário matutino, composta por 15 alunos, na faixa etária entre 8 e 13 anos. Embora essa turma tivesse “poucos” alunos, 2 deles eram especiais, apresentavam surdez total e 1 aluno ainda não sabia ler.

Turma Maria: A turma da professora Maria era uma 4ª série regular do período vespertino, com 25 alunos, na faixa etária entre 9 e 14 anos. A maior parte dos alunos dessa turma já tinha noções de informática e, principalmente os meninos, já conheciam e praticavam jogos eletrônicos.

Turma Marilda: A professora aplicou seu jogo na sua turma de 3ª série regular matutino, formada por 26 alunos, com idades entre 8 e 13 anos. Os alunos dessa turma tinham conhecimentos básicos de informática, trabalhados principalmente em cursos ministrados na escola.

Os professores aplicaram os jogos construídos, na primeira fase da investigação, nas suas respectivas turmas, no horário regular de aula, conforme cronograma por nós elaborado. A partir disso, na próxima seção, iremos tratar dos principais acontecimentos ocorridos em cada um dos encontros.

2.4.1 Encontros com os alunos

Os professores reservaram duas aulas para aplicarem os jogos para seus alunos. Apresentaremos, então, uma tabela com o resumo das atividades desenvolvidas por cada professor em sua turma.

Turma	1º encontro	2º encontro
Ely	O encontro foi para os alunos jogarem <i>O Seqüestro de Maria</i> , com auxílio do professor.	O professor deixou aproximadamente 80% do tempo para os alunos jogarem e o restante para discutirem a respeito do jogo.
Joana	A professora decidiu ensinar algumas noções básicas de manuseio do jogo, para depois dividir a turma em grupos e jogarem <i>O seqüestro de Maria</i> .	Esse encontro também foi para os alunos jogarem com o auxílio da professora.
Maria	A turma foi dividida em grupos, devido à quantidade de computadores. Em seguida, os alunos jogaram <i>Caça ao tesouro</i> .	Nesse segundo momento, os alunos tiveram mais tempo para jogarem. A professora reservou um espaço para falarem sobre o mesmo.
Marilda	A professora explicou alguns fundamentos do jogo (<i>Passando para série seguinte</i>) e depois deixou os alunos jogarem.	Nesse segundo encontro a professora dedicou o tempo para os alunos continuarem jogando.

Após os dois encontros, os professores marcaram novas datas para iniciarem o processo de construção dos jogos com os alunos, por isso, a próxima seção traz a descrição dos indivíduos e dos encontros referentes a essa parte da coleta de dados.

2.5 CONSTRUÇÃO DOS ALUNOS

A construção dos jogos pelos alunos representou a penúltima parte do processo de coleta de dados desta investigação, justificada pela necessidade de observar o uso do processo de construção de jogos eletrônicos pelos professores, junto aos alunos. Esse processo foi semelhante ao vivenciado pelos professores na primeira fase da investigação.

As turmas que participaram do processo de construção foram as mesmas envolvidas no processo de aplicação, com seus respectivos professores, visto que, um dos objetivos do curso era proporcionar que os professores construíssem os jogos para serem aplicados e possibilitassem aos seus alunos que também o fizessem.

Os professores trabalharam a construção dos jogos no horário regular de aula, por se tratar de uma atividade pedagógica de ensino e aprendizagem. Deste modo, cada professor disponibilizou duas horas semanais de suas aulas para trabalhar a construção dos jogos RPGs eletrônicos educacionais, no laboratório de informática, usando o *software* RPG Maker.

O processo de construção dos jogos RPGs eletrônicos educacionais, pelos alunos, aconteceu de forma semelhante ao processo vivenciado pelos professores, tanto em relação à organização das atividades como em relação ao tempo gasto, porém, não foi necessário que acompanhássemos todos os encontros para conseguirmos colher dados que respondessem a nossos questionamentos. Trataremos, então, da descrição das atividades ocorridas apenas nos encontros que estivemos presentes.

2.5.1 Encontros com os alunos

O processo de construção dos jogos pelos alunos ocorreu durante 2 meses de aulas, mas descrevemos aqui apenas as 3 primeiras semanas em que estivemos presentes observando as atividades.

1º Semana: Os alunos iniciaram o processo de construção dos jogos eletrônicos educacionais envolvendo conteúdos matemáticos referentes às suas séries e, nesse ínterim, os professores atuaram como orientadores. De forma geral, a primeira atividade proposta pelos professores, após dividirem os grupos, foi a construção das histórias.

Nessa parte da investigação, os professores assumiram o papel representado pelo pesquisador na primeira fase da investigação, ou seja, o de orientador do processo. Assim como, os alunos ocuparam a posição que os professores haviam ocupado na primeira fase da pesquisa (aprendizes). A função do pesquisador passou a ser apenas de observador, pois achou melhor não interferir no desenvolvimento das atividades propostas pelos professores.

2º Semana: Na 2ª semana, os alunos começaram a conhecer o *software* RPG Maker, ou seja, o criador de jogos. Esse encontro ficou destinado para os alunos conhecerem os fundamentos básicos do programa, como mapas e *tiles*⁸.

Nessa segunda semana, os alunos ficaram à vontade para incluir e excluir as figuras e objetos que fossem convenientes, com o objetivo apenas do conhecimento da ferramenta por parte dos alunos.

3º Semana: Durante a terceira semana, os alunos tiveram a oportunidade de conhecer o modo de edição superior e começaram a inserir objetos, castelos, casas, árvores e outros. Os mapas começaram a ganhar novas formas e dimensões dentro do que desejavam e, com isso, novos recursos eram disponibilizados aos alunos.

O processo de coleta de dados encerrou-se na terceira semana de construção dos jogos pelos alunos, com auxílio dos professores. Os dados coletados, até esse período, já estavam dentro do previsto e acreditávamos serem suficientes para responder ao problema de pesquisa. Para finalizar a coleta de dados, juntamente com a segunda fase da investigação, foi realizada uma entrevista com os professores que participaram do curso, que aplicaram os jogos junto a seus alunos e orientaram os mesmos na construção dos RPG eletrônicos educacionais. No entanto, gostaríamos de ressaltar que, os professores continuaram trabalhando a construção dos jogos mesmo sem a presença do pesquisador.

Os alunos da professora Joana construíram os jogos para trabalhar as operações de adição, subtração, multiplicação e posição relativa dos números (unidade, dezena, centena). Já a turma da professora Marilda, trabalhou com os conteúdos de adição, subtração, multiplicação, divisão e formas geométricas, por meio de exercícios e resolução de problemas.

O professor Ely usou a construção dos jogos para trabalhar a resolução de exercícios e problemas envolvendo as quatro operações e medidas métricas (centímetro, metro e outros). Na turma da professora Maria, a construção dos jogos foi usada para trabalhar as operações de adição, subtração e multiplicação por meio de exercícios. A título de informação, esses dados foram coletados nas entrevistas de pesquisa, realizadas no final da coleta de dados.

2.6 ENTREVISTAS DE PESQUISA

⁸ *Tiles*, também chamadas de *Sprites* são partes de gráficos que ao serem unidos constituirão, em conjunto, as telas.

A entrevista de pesquisa foi a nossa última atividade de coleta de dados desenvolvida durante a investigação. No entanto, foi de grande importância para responder à questão diretriz deste estudo, por tratar dos relatos das experiências vividas e de reflexões sobre a formação continuada de cada um dos professores investigados. Além disso, de acordo com Borba e Araújo (2006), a entrevista serviu como fator fundamental para a triangulação de dados referentes, no nosso caso, à formação continuada dos professores participantes. Para nós, a formação se deu na ação substanciada pela forma (orientador/professor) de cada professor e que foi exposta e percebida no decorrer da atividade construcionista.

A entrevista, nesse sentido, deu suporte às nossas observações e constatações no decorrer da construção (pelos professores) – aplicação (dos jogos construídos) – construção (por parte dos alunos) dos jogos eletrônicos. Ações/situações entendidas por nós como um processo de formação continuada que se dá, primeiramente, pela vivência como aluno e posteriormente como orientador das ações aprendidas. Além disso, a entrevista como instrumento de coleta de dados foi constituída por 23 perguntas abertas elaboradas a partir dos objetivos propostos para esta investigação.

As perguntas da entrevista estavam relacionadas à formação inicial docente, ensino de matemática, jogos eletrônicos, formação continuada de professores e tecnologias educacionais, de forma a indagar sobre a experiência vivida e o que pensavam dela em relação ao seu processo formativo. O tempo utilizado foi de 30 minutos em média, assim, os entrevistados tinham liberdade de tecer seus comentários, expor suas opiniões e dar sugestões sobre a metodologia utilizada no decorrer do processo investigativo.

A aplicação da entrevista ocorreu na última semana da segunda fase da pesquisa e essa aplicação ocorreu individualmente para os quatro professores investigados. Ela foi gravada, com áudio e vídeo, por um colaborador, enquanto o pesquisador realizava as perguntas aos entrevistados. Todos os dados coletados estão disponíveis no CD anexo à dissertação.

Ao finalizarmos as entrevistas de pesquisa, acreditávamos que já tínhamos em mãos dados suficientes para respondermos à pergunta diretriz desta investigação, pois tínhamos cumprido todas as fases previstas para a pesquisa e já se abriam indícios de análise frente ao observado. Assim, iniciamos o processo de análise dos dados coletados, durante o processo investigativo, e deste modo, trazemos uma síntese de como ocorreu essa fase da investigação.

3 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo, iremos apresentar os dados coletados no decorrer da pesquisa, bem como, a análise dos mesmos frente ao referencial teórico adotado. Será dada ênfase aos eventos ocorridos durante as três fases da pesquisa (construção dos jogos pelos professores, aplicação desses com seus alunos e construção inicial dos jogos pelos alunos), que a nosso ver fornecem informações necessárias a evidenciar as contribuições da construção dos jogos RPGs eletrônicos educacionais para formação matemático-pedagógica-tecnológica de professores que ensinam matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

3.1 FORMA DE ANÁLISE DOS DADOS

Ao iniciar a análise dos dados, tivemos que voltar ao objetivo da nossa pesquisa e confrontá-lo com os dados coletados, a fim de conseguirmos chegar às categorias que iríamos organizar a nossa análise. Assim, conseguimos criar três categorias que chamaremos de eventos: Evento de Contribuição na Formação Matemática (**ECFM**), Evento de Contribuição na Formação Pedagógica (**ECFP**) e Evento de Contribuição na Formação Tecnológica (**ECFT**). No entanto, gostaríamos de ressaltar que embora as categorias apareçam divididas, elas se articulam entre si, pois fizemos tal divisão apenas para facilitar a identificação de cada contribuição.

Os Eventos de Contribuição na Formação Matemática são aqueles que acreditamos estar diretamente ligados à formação continuada dos professores em relação à disciplina de Matemática. Afirmamos isso, uma vez que podemos destacar, em alguns momentos, que a matemática emerge do processo de construção dos jogos por meio de conceitos, definições, algoritmos e outros, considerando que trabalhamos com jogos educacionais que tratam de conteúdos matemáticos.

Lembramos que a contribuição na formação matemática não significa que eles aprenderam uma nova matemática, ou que aprenderam conceitos matemáticos novos, mas que conseguiram identificar elementos matemáticos em um processo de construção de jogos eletrônicos. Ou seja, eles conseguiram correlacionar os conceitos matemáticos, descrevendo-os em ações do jogo, refletindo sobre possíveis relações desses objetos matemáticos na construção, executando tais relações no próprio jogo e, muitas vezes, depurando-as de forma a se colocarem no papel de estudantes de matemática, de orientadores, de professores, de desenvolvedores e de jogadores de jogos eletrônicos.

Analisando os dados, podemos perceber que em alguns momentos estavam presentes três conteúdos temáticos propostos pelos PCN, para serem trabalhados com alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental (BRASIL, 1997). Esses conteúdos foram **Números e Operações, Espaço e Forma e Grandezas e Medidas**, assim, correspondem a três subcategorias do **ECFM**, uma vez que parece importante evidenciar esses elementos na formação de professores que ensinam matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

Nos Eventos de Contribuição na Formação Pedagógica, destacamos a contribuição pedagógica que a construção e posterior aplicação dos jogos puderam trazer para a formação dos professores, refletindo na maneira em que esses ensinam seus alunos. Com isso, os dados coletados forneceram elementos para dividir tal categoria em duas áreas pedagógicas, as quais estão intimamente ligadas: **didática** e **metodologia** (LIBÂNEO, 1994). Essas duas áreas

representam as subcategorias correspondentes aos **ECFP**, por tratarem naturalmente de aspectos do conhecer, que são fundamentais na vida de um professor.

Já os Eventos de Contribuição na Formação Tecnológica dizem respeito às possíveis contribuições, que o processo de construção dos jogos RPGs eletrônicos educacionais para a formação de professores viabilizou a esses por meio da tecnologia, com o uso do computador e do *software* RPG Maker. Assim, confrontando os nossos dados coletados com a pesquisa de Rosa (2008), podemos dividir o **ECFT** em três subcategorias: *Ser-com o RPG Maker*, *Pensar-com o RPG Maker* e *Saber-fazer-com o RPG Maker*, uma vez que discutem o processo tecnológico-educacional do ser humano, que usa tecnologias para educar-se matematicamente ou educar-se pela matemática, sem utilizá-la somente como um suporte à aprendizagem, mas como elemento que atua e faz parte do próprio processo.

A partir da definição das categorias e subcategorias usadas para organizar os dados, as quais foram constituídas por meio da análise dos dados do diário de campo e demais instrumentos, mostramos em qual (is) momento (os) as experiências podem contribuir para responder o problema da pesquisa.

A revisão do diário de campo, além de permitir ao pesquisador identificar as contribuições das atividades desenvolvidas para formação dos professores participantes da pesquisa, possibilitou ainda, organizá-las em três categorias investigadas durante a pesquisa.

A filmagem foi o instrumento de coleta de dados mais usado e que, além da sua funcionalidade, forneceu ao pesquisador dois importantes recursos tecnológicos, que são o áudio e o vídeo. Com o uso desses recursos, o pesquisador pode ouvir as falas dos investigados (professores na primeira fase e professores e alunos na segunda e terceira fase) e fazer a análise investigativa das mesmas. Para facilitar a escolha dos vídeos a serem analisados, foi necessário organizá-los e catalogá-los através da identificação do período de coleta.

Depois que os vídeos foram organizados, selecionamos apenas as partes que poderiam ajudar na pesquisa, pois nem tudo que foi coletado estava ligado à questão diretriz deste estudo.

Para tanto, algumas partes desses vídeos foram selecionadas de acordo com sua importância para a pesquisa, assim como os diálogos transcritos e que compuseram as categorias citadas anteriormente.

Alguns tópicos dos jogos também foram analisados pelo pesquisador, pois foram de grande importância no que diz respeito à produção dos professores, frente a uma diferente metodologia que lhes foi apresentada (ensino por meio da construção de jogos eletrônicos).

Com os jogos construídos pelos professores, foi possível conhecermos o produto desenvolvido pelos pesquisados na primeira fase da investigação e averiguar a maneira como os professores aplicaram os conhecimentos construídos no decorrer do curso, além de ter a oportunidade de conhecer o modo que os mesmos usaram a tecnologia para produzir seu próprio recurso pedagógico.

Como já foi possível constatar, a matemática empregada nos jogos pelos professores também foi alvo de análise, pois a forma que os conteúdos foram inseridos poderia estar relacionada à formação acadêmica recebida pelos participantes ou, ainda, traduzir a contribuição que o curso proporcionou a sua formação. Além disso, acabamos evidenciando nos jogos e como alvo de exploração no decorrer do processo, os eixos temáticos vistos nos PCN como aspectos de grande importância ao EF.

As entrevistas visavam criar um diagnóstico dos professores que participaram da investigação, em relação a sua concepção de formação continuada em matemática com o uso de tecnologias como a informática; em particular, através do *software* RPG Maker.

Para realizar a análise das entrevistas, algumas partes dos vídeos que iremos citar aqui neste trabalho de pesquisa foram transcritos, uma vez que as entrevistas também foram filmadas. No entanto, elas também não serão expostas na íntegra, pois, para responder ao problema de pesquisa foi necessário selecionar apenas as partes que estavam relacionadas aos três eixos fundamentais do estudo investigativo: a Matemática, a Pedagogia e a Tecnologia.

3.2 ORGANIZAÇÃO DOS VÍDEOS

Na primeira fase da coleta de dados, o grupo investigado era constituído apenas pelos professores e o pesquisador, que apenas orientava os mesmos no processo de construção dos jogos. Mas, na segunda fase, os alunos desses professores passaram a fazer parte da investigação, pois foram orientados pelos professores quando jogaram os jogos anteriormente produzidos pelos seus professores e ao iniciarem o processo de construção de seus próprios jogos. Por isso, em alguns momentos da nossa análise, iremos citar o nome próprio dos professores e monitores, porém, em alguns diálogos entre professores e alunos, não citaremos os nomes desses alunos. Assim, os alunos serão citados da seguinte forma: aluno 1, aluno 2,...

Além disso, quando se tratar da fala do pesquisador, iremos chamá-lo pelo nome de Mestre, pois numa partida de RPG o Mestre é quem dirige a aventura (MARCATTO, 1996). Essa direção (orientação) é evidenciada no processo como ação efetuada pelo pesquisador. Esse fato, então, nos permite relacionar a pesquisa com o próprio exercício de criação efetuada no decorrer da construção/execução de uma partida de qualquer tipo de RPG.

Não obstante, os vídeos transcritos serão organizados da seguinte forma:

- Cada vídeo será identificado através de uma numeração que identifica a ordem em que aparece: **VÍDEO 01, VÍDEO 02...**
- A coleta de dados aconteceu em três momentos: construção dos jogos pelos professores (**CP**), aplicação dos jogos aos alunos (**AA**) e construção dos jogos pelos alunos (**CA**). Com isso, cada evento será identificado pela categoria e pelo momento, segundo exemplo: (**ECFM**)/**CP**, (**ECFM**)/**CA**, (**ECFT**)/**AA**.
- Para facilitar ao leitor, a identificação do evento que estaremos nos referindo, bem como, para melhor organização desse trabalho, os eventos serão numerados em ordem crescente de acordo com a ordem em que aparecem em cada uma das três categorias, segundo o modelo: (**ECFM**)/**CP-01**, (**ECFM**)/**CA-02**, (**ECFT**)/**AA-01**.
- Com o intuito de facilitar a visualização dos eventos correspondentes aos diálogos transcritos, será identificado, em cada evento, os momentos de início e fim da transcrição referente ao vídeo gravado, da seguinte forma: (**ECFM**)/**CP-01#00:03:20 – 00:06:20**.
- Quando não for possível entender alguma parte do diálogo iremos identificar essa parte como (...).
- Se necessário suprir alguma parte do diálogo, por esse não ser considerado importante ou conveniente para a análise, identificaremos esse corte utilizando [...].

Gostaríamos de ressaltar que todos os diálogos da primeira parte da investigação foram gravados no laboratório de informática da escola, no horário de aula. Sendo assim, poderão apresentar um pouco de ruídos, oriundos dos ventiladores, sirene e outros. Tais ruídos não foram evidenciados nos excertos. Embora, por muitas vezes, tenham dificultado a análise de dados. Entretanto, aparecem nos vídeos que foram salvos em mídia anexa à dissertação.

Na segunda parte da investigação, em particular nas entrevistas realizadas com os professores, as imagens gravadas podem apresentar um excesso de luminosidade e variação no volume do áudio, pois foram gravadas pelo próprio pesquisador, com auxílio do coordenado do Projeto Petrobrás Ambiental na escola, usando o recurso do modo automático da câmera. Isso se torna importante para quem irá assistir aos vídeos em questão.

Antes de iniciarmos a exposição e análise dos dados propriamente dita, iremos caracterizar um pouco os três jogos produzidos na fase de construção, realizada pelos professores.

3.3 DESCRIÇÃO DOS JOGOS DOS PROFESSORES

Os professores dividiram-se em três grupos e conseguiram produzir três jogos do tipo RPG eletrônico educacional, os quais foram posteriormente disponibilizados a seus alunos na segunda fase da coleta de dados. Esses jogos serão descritos individualmente, para facilitar o entendimento dos leitores em relação aos mesmos, assim como, para perceber os elementos desses que podem ser evidenciados na análise.

O Sequestro de Maria: esse jogo foi produzido pelos professores Ely e Joana. A ideia do jogo que eles produziram foi criação exclusiva da dupla, pois não usaram qualquer recurso, como revista e livros para auxiliar na produção do mesmo.

Esse jogo se apresenta como uma aventura, na qual, um menino chamado Joãozinho sai à procura de sua irmã Maria, que foi sequestrada e está presa em um castelo. O cenário onde a aventura se desenvolve é formado por verdes florestas, rios, ilhas, vilas e castelos.

A aventura inicia com Joãozinho à margem de um rio, onde ele encontra com um esqueleto se movimentando e pergunta por sua irmã, mas recebe a ordem para procurar o senhor da floresta denominada encantada. Ao encontrar com o senhor, ele é desafiado a resolver uma sentença matemática (exercício de adição) para poder receber a dica de ir ao castelo do Rei Salun. No castelo desse rei, ele precisa resolver outro exercício matemático (operação de multiplicação) para então receber outra pista. É mandado procurar a gruta dos Bárbaros e encontrar-se com o senhor Inholau.

O senhor Inholau passa mais uma pista a ele: pede para pegar o barco que está no porto, navegar até a ilha dos Congus e procurar a vila dos Ramundos. Ao chegar nessa vila, ele encontra uma casa e adentra nela à procura de sua irmã, mas se depara com um homem que lhe entrega mais uma pista do seu paradeiro.

Esse homem dá a informação de que sua irmã está no castelo do Dom Sebastiam. Ele se desloca para esse castelo onde encontra Dom Sebastiam, que o leva até sua irmã. Então, acaba a aventura no encontro entre Joãozinho e Maria.

É interessante ressaltar que, em cada um dos locais em que o Joãozinho passa no decorrer da aventura, é necessário resolver exercícios ou problemas matemáticos que envolvem os conteúdos de adição, subtração, multiplicação e divisão com números naturais. Esses exercícios são pré-requisitos para o jogador receber as pistas da localização da sua irmã. Além disso, a aventura que descrevemos tem grande relação com a era imperial, devido à quantidade de castelos e reis. Com isso, acredita-se que é possível aguçar a imaginação e a criatividade dos alunos quando em contato com o jogo no computador.

Passando Para Série Seguinte: foi um jogo criado pela professora Marilda e Mateus, um dos monitores do Projeto Petrobrás Ambiental. A principal característica desse jogo é o contexto em que ele se desenvolve na maior parte do tempo, pois acontece em um cenário escolar.

A história inicia em uma floresta, onde um menino chamado Mateus encontra-se com um senhor chamado Ailton, fala com ele a respeito da matéria de matemática e da necessidade que ele tem em aprendê-la para passar de ano.

Após andar mais um pouco, ele encontra com uma menina chamada Nicole, que lhe dá a informação para que ele procure seu amigo Diogo. Mas, ao encontrá-lo, o manda procurar a professora Maria. Ele sai à procura do caminho que leva à escola, onde ela trabalha. No entanto, antes de chegar à escola, ele tem que pegar um barco que o leve a outra ilha, no entanto, para isso, é necessário passar por um desafio matemático (resolver um problema) para liberação do barco.

Ao atravessar para a outra ilha, Mateus chega à escola onde a professora Maria trabalha e, adentrando na instituição, ele se depara com o diretor, que o autoriza a entrar na sala de aula, na qual há um professor ministrando aulas. Porém, Mateus tem uma surpresa ao tentar entrar na sala de aula, pois descobre que a porta tem uma senha (sentença matemática) que precisa ser desvendada para poder abrir-se. Após conseguir abrir a porta e entrar na sala, ele procura diretamente a professora, mas ela o manda pedir ajuda a seus alunos.

Quando Mateus pediu ajuda aos alunos, os mesmos exigem que ele responda a alguns problemas e exercícios matemáticos para poder ajudá-lo. Logo após, ele consegue ajuda com os alunos e recebe a orientação para procurar o pátio da escola. Quando chega ao

pátio da escola, Mateus encontra com seus amiguinhos de sala e recebe a notícia que passou de ano e vai estudar na quarta série.

Os problemas e sentenças matemáticas contidos no jogo referem-se às operações de adição, subtração, representação de grandezas e medidas usuais como dezena e centena por se tratar dos conteúdos que a professora estava trabalhando com seus alunos (alunos da sala de aula que posteriormente iriam jogar aquele jogo), no período em que o esse foi construído.

Caça ao tesouro: esse jogo foi criado pelo grupo formado pela professora Maria e os professores de informática Paulo e David. Uma das principais características desse jogo está na história e na seqüência de pistas para chegar ao tesouro.

O jogo inicia em uma área de deserto, onde o menino chamado Júlio encontra com seu amigo Manoel e fala a ele que encontrou um mapa dentro de uma garrafa na praia. Então, Júlio pede que Manoel leve o mapa para sua amiga Amanda, com intuito que essa possa verificá-lo. Tal solicitação acontece, pois o avô de Amanda trabalha em um museu e possui conhecimento sobre mapas. Ao encontrar Amanda, Manoel é solicitado a procurar diretamente o avô de Amanda e a pegar informação a respeito do mapa.

Quando ele encontra com o avô de Amanda, esse o diz para ir até a ilha da morte e procurar uma torre grande. Chegando a essa ilha, Manoel precisa resolver um desafio matemático (problema de matemática que envolve operações de adição e subtração) para encontrar o guardião do tesouro. Encontrando-o, ele tem que resolver corretamente outro desafio matemático, esse desafio é representado por um problema que envolve subtração, multiplicação e divisão. Conseguindo resolver esse desafio, o jogo termina; em caso negativo, o jogador volta ao início do jogo.

Vale ressaltar, que os problemas e exercícios matemáticos contidos nesse jogo estão relacionados com os conteúdos de adição, subtração, multiplicação e divisão, visto que, o mesmo foi produzido para ser aplicado numa turma de terceira série.

As próximas seções deste capítulo foram destinadas à exposição/análise dos dados coletados durante a pesquisa. Os mesmos serão apresentados e analisados segundo as três categorias (ECFM, ECFP e ECFT), que são caracterizadas pelos eventos que serão apresentados distintamente em cada fase de coleta de dados. Dessa forma, para cada fase de coleta, mostraremos os resultados alcançados com a investigação e faremos o agrupamento dos dados dentro da subcategoria correspondente a esses.

3.4 EVENTOS DE CONTRIBUIÇÃO NA FORMAÇÃO MATEMÁTICA

Apresentaremos alguns excertos de contribuição na formação matemática, que correspondem àqueles momentos em que podemos perceber a ligação dos discursos dos participantes, não com conteúdos matemáticos específicos, mas com ideias, concepções e revisão da matemática a ser ensinada. Esses momentos foram caracterizados como eventos e irão se apresentar divididos em três modalidades propostas pelos PCN para o Ensino Fundamental: Números e Operações; Espaço e Forma; e Grandezas e Medidas (BRASIL, 1997).

Iniciaremos a análise apresentando um evento em que conseguimos perceber a contribuição, que o processo de construção dos jogos eletrônicos trouxe para formação matemática dos professores em relação aos conteúdos de Números e Operação.

3.4.1 Números e Operações

Durante o processo de aplicação dos jogos com os alunos, observamos um diálogo entre a professora Maria e seus alunos, no qual identificamos o uso das noções de números e operações, conforme consta nos PCN para o Ensino Fundamental (BRASIL, 2007). Assim, iremos expor esse diálogo e apresentar a nossa análise a respeito do mesmo.

Vídeo 01
(ECFM)/AA-01#00:00:00 – 00:07:20

Aluno1: Esta conta aqui tá certa? [ele pergunta aos colegas do grupo]

Aluno 2: tá!

Aluno1: deixa eu fazer? [o aluno1 toma o lápis e papel do aluno 2 que estava fazendo as contas]

Aluno1: é uma coisa igual a essa daqui. [a aluno 1 aponta para a tela do computador para mostrar a resposta]

[os alunos tentam fazer as contas no papel]

Aluno1: não é, isso é resposta! [refere-se às alternativas que aparecem na tela do computador]

Aluno 2: vamos perguntar da professora.

Aluno 1: é aqui a resposta, é?

Maria: qual é a resposta daí?

Aluno1: deve ser esse daqui!

Maria: vocês fizeram a conta direitinho? Deu quanto a conta de vocês?

Aluno 2: nós vamos fazer!

Maria: como é que vocês estão fazendo a conta? [um dos alunos mostra a armação da conta no papel, $180+28+36+60$]

Maria: chega mais para cá se não tu não vai enxergar. [a professora corrige a postura do aluno]

Aluno1: aqui é a resposta?

Maria: é uma delas!

Maria: não é esse aqui menos esse? Então tu fazes! [a professora aponta para a conta no papel]

Maria: faz aqui, 170 menos quanto? Tira esta conta aí, tira!

Maria: é esse aqui ó, esse menos esse, não dá 10-2?

Aluno 2: é 10-2!

Maria: então agora você faz essa conta aqui. Ficou quanto?

Aluna 2: ficaram 8!

Maria: isto mais o que? Isso! [os alunos continuam fazendo as contas no papel]

Aluna 1: você errou! [a resposta encontrada estava errada]

No diálogo acima, percebemos que a professora auxilia os alunos na resolução das operações matemáticas, que aparecem no desenvolvimento do jogo. Embora ela saiba a solução de tais operações, percebemos sua tentativa em estimular os alunos ao estudo reflexivo do cálculo, que leve à ampliação do significado das operações (BRASIL, 1997). Com isso, sua postura é ativa/investigativa, na medida em que questiona os alunos sobre as decisões tomadas e resultados obtidos. Nesse sentido, acreditamos que realiza reflexões sobre suas intenções, ao construir o jogo para seus alunos, e o que obtinha enquanto eles jogavam, de forma a comparar tais ações e depurar, em uma situação posterior, o que deve ser elaborado de forma diferente.

Outro aspecto importante por nós observado, diz respeito à linguagem matemática usada pela professora em relação à operação matemática, quando ela substitui a expressão “resolver a operação” por “tirar a conta”. Embora o segundo seja um tanto informal, não podemos desconsiderar a importância do seu uso para aquela situação de aprendizado escolar (MOREIRA; DAVID, 2007), pois nesse contexto, é permitido o uso de uma linguagem ao nível do aluno, diferente do que geralmente acontece nos exercícios formais. O ambiente lúdico, proporcionado pelo jogo, pode evidenciar situações pelas quais a linguagem não-formal permita a compreensão do objetivo da operação (no caso, o de confirmar a resposta correta com intuito de avançar no jogo). Entretanto, cabe salientar a importância do professor em observar isso, de forma a não propiciar erros maiores que venham a interferir na aprendizagem posterior de matemática. Aprendizagem esta que também está atrelada à linguagem utilizada.

As contribuições do processo de construção de jogos eletrônicos à formação do professor, que ensina matemática, abrangem o momento da construção em si (pelo professor), mas também o de aplicação do jogo com seu aluno. Isso acontece, pois na aplicação o professor pode averiguar seus possíveis erros e também possíveis alternativas para o desenvolvimento de uma atividade de ensino de matemática. Dessa forma, no momento em

que o jogo identifica a resposta errada do aluno, abre-se um campo de averiguação e reflexão para o próprio professor: por que houve o erro, já que eu orientei os cálculos corretamente?

O erro está na construção do jogo e exposição de respostas feita pelo professor? Está em algum momento de reflexão/discussão estabelecida na execução do jogo? Está no ato de clicar, possivelmente na alternativa errada, feita pelo aluno? Cabe ressaltar que um processo complexo como o de construção de jogos eletrônicos evidencia atividades constantes de movimentação intelectual, tanto dos estudantes quanto do professor em relação a sua própria prática.

A variedade de respostas para as operações foi outro item observado, pois percebemos que a professora usou de tal recurso no intuito de fornecer condições aos alunos para analisarem as respostas disponíveis e compararem com a sua. Isso pode ser visto no momento em que o aluno aponta na tela do computador, mostrando as respostas disponíveis. Desse modo, acreditamos que antes da professora inserir esses cálculos no jogo, foi necessário realizar uma reflexão/discussão com seu colega, em torno das possíveis estratégias dos alunos para resolverem tal desafio e evidenciar, de antemão, as relações que o jogo ofereceria para a construção de conceitos como o de Números e Operações. O planejamento do próprio jogo para a aplicação posterior é um exercício matemático quanto às possibilidades de depuração dos alunos.

3.4.2 Grandezas e Medidas

Na segunda parte do vídeo 02, percebemos uma relação do evento com a modalidade de grandezas e medidas matemáticas (BRASIL, 2007). A partir disso, apresentamos o diálogo abaixo que mostra o uso da ideia de Grandezas e Medidas, quando na prática de construção dos jogos eletrônicos pelos professores.

Vídeo 02
(ECFM)/CP-01#00:02:23-00:03:17

Ely: Panorama é? Panorama?[o professor pergunta ao mestre]

Mestre: vai lá, nome do mapa, se vocês quiserem colocar o nome no mapa.

Ely: Mapa três é? Mapa três, nome do mapa, mundo. [o professor está se referindo a um novo mapa para representar a área interna de uma gruta que os dois professores pretendem construir].

Mestre: Mundo, aí você tem aí, dentro, fora, tamanho.

Ely: Aí o tamanho é 20x20?

Mestre: Aí você cria o tamanho que você quiser!

Ely: Vou colocar 25x25, é grande né? Um pequeno mesmo, então vamos botar 20x20.

Joana: E depois?

Ely: Tamanho do mapa!

No diálogo, identificamos a interação entre os professores e o pesquisador do estudo quando procuram uma maneira para se fazer uma relação entre o espaço interior de uma edificação chamada de gruta (dentro) e o espaço exterior da mesma (fora).

O professor Ely, ao comentar com o mestre sobre o tamanho do interior da gruta, propõe usar a área de 25x25, no entanto como ele pretendia edificar uma área pequena, ele decide usar o tamanho 20x20.

Analisando o discurso do professor, podemos perceber que a interface do programa no computador permitiu que ele visualizasse o tamanho de cada uma das áreas e optasse por aquela que, segundo ele, era a menor.

O professor usa, no diálogo, a expressão “pequena” para qualificar a área de 20x20, a qual utilizou. Mas podemos pensar qual o referencial que ele se baseou para chegar a essa conclusão. Sabendo que essa área equivale a 400 quadrados e dependendo do tamanho dos quadrados essa área torna-se grande, pois se fossem quadrados de 10 cm de lados, a área seria igual a 4 metros quadrados.

No momento em que o professor/construtor está tirando tais conclusões, ele também está refletindo de forma imersa ao mundo do RPG Maker, pois se difere da realidade mundana, entre outras, pelas características e condições de manipulação (ROSA, 2008).

Acreditamos que os recursos fornecidos pelo computador, através do RPG Maker, visíveis no monitor, possibilitaram aos professores refletirem acerca das noções de tamanho (menor, maior), além de conceitos como: dimensão, razão e proporção. Tal fato pode ter ocorrido devido à contextualização na qual os conteúdos se apresentaram. A contextualização do conhecimento matemático escolar, de acordo com os PCN, é importante para a formação matemática do indivíduo, pois a base inicial da matemática está na realidade mundana (BRASIL, 1997).

3.4.3 Espaço e Forma

Ao iniciar o trabalho de construção dos jogos com o RPG Maker, os professores começaram a trabalhar informalmente com noções de espaço e forma. Isso foi possível pelo fato do *software* proporcionar um ambiente que favorece a relação entre espaço (mundo) e

forma (mapa). Assim, iremos expor nesta seção a percepção sobre o uso das noções de espaço e forma, para indicar o local onde se pretende construir algo. O evento abaixo apresenta dois professores conversando sobre o espaço interno e externo, de um ambiente do jogo que estão construindo.

<p>Vídeo 02 (ECFM)/CP-02#00:00:00-00:00:55</p>

Ely: Hei, a gruta fica no (...)

Joana: Mapa dois sai do castelo?

Ely: Da gruta sai no castelo!

Mestre: Como é que tu vai entrar na gruta pra sair no castelo?

Ely: É!

Joana: A gente vai fazer a parte interna da gruta!

Ely: Tá, aqui no caso?

Mestre: Tu vai criar um mapa, depois tu vai criar a entrada para sair na parte de dentro (...), agora tu vai criar outro mapa aqui.

Joana: Deixa aí professor (mestre), acho que já entendi, são duas formas: uma interna e outra externa, dentro e fora.

Nesse evento, podemos verificar no diálogo entre o pesquisador e os dois professores, a presença de uma área de conteúdos matemáticos propostos para o Ensino Fundamental (Espaço e Forma), que tem como um de seus objetivos estabelecer pontos de referências no plano para situar-se, posicionar-se e desloca-se (BRASIL, 1997).

Os professores, nesse evento, debatem com o pesquisador uma maneira de fazer uma relação entre o espaço interior (dentro) e espaço exterior (fora), além de tentarem criar um dispositivo de entrada e outro de saída.

Durante esse período, surgiu a dúvida entre os professores de como arquitetar uma forma de relacionar o espaço exterior com espaço interior, usando mapas diferentes, pois o RPG Maker não permite criar o espaço interno e externo no mesmo mapa. Dessa forma, os professores tinham que imaginar a forma externa e interna dessa gruta e construir as duas formas em mapas diferentes.

Nesse caso, percebemos que os professores tinham dificuldade em conseguir criar um elo entre o concreto (físico) e o abstrato (imaginário), semelhante a quando trabalhamos com os conteúdos de ponto, reta e plano e os alunos apresentam dificuldade em entender os conteúdos quando não estão materializados de forma a conseguirem manipulá-los com as

próprias mãos. Segundo Moreira e David (2007), é importante que os professores consigam fazer a ligação físico/abstrato nos conteúdos matemáticos.

O uso do *software* RPG Maker, na construção dos jogos RPGs eletrônicos, contribuiu para os professores refletirem em torno da aplicação das noções de espaço e forma em situações cotidianas, podendo contribuir na sua prática pedagógica. Além disso, o professor Ely fala, em sua entrevista, que o curso de construção de jogos RPG eletrônicos teve como ponto positivo, a aprendizagem da matemática.

- *O ponto positivo é que eu gostei realmente, o curso só tem a contribuir e também aprendi matemática.*

De acordo com o relato do professor, verificamos que o processo de construção de jogos RPG eletrônicos possibilitou, frente à interpretação do professor, a construção do conhecimento matemático sistematizado, referente a conteúdos que foram trabalhados durante o processo. Embora a matemática, que foi inserida nos jogos pelos professores, estivesse relacionada a conteúdos fundamentais, não podemos deixar de considerar que os professores que participaram desse estudo tinham, como formação, Ensino Médio Magistério e Licenciatura em Pedagogia, em que os conteúdos matemáticos estudados são direcionados às séries iniciais do Ensino Fundamental.

3.4.4 Considerações sobre as contribuições na formação matemática

Durante o processo de construção/aplicação/construção de jogos eletrônicos do tipo RPG, procuramos responder a pergunta diretriz deste estudo que foi dividido em três partes, mas que na verdade consideramos uma unicidade. Na pergunta que dirigiu este estudo pretendíamos investigar as contribuições que a construção e aplicação dos jogos RPG eletrônicos trariam para formação matemático-pedagógica-tecnológica dos professores que atuam nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

Portanto, nessa primeira parte da apresentação e análise dos dados procuramos responder a uma parte da pergunta diretriz que representa a contribuição para formação matemática dos professores.

Considerando a formação matemática como o processo de construção do conhecimento matemático escolar, articulado com as metodologias de ensino e concordando com Moreira e David (2007), quando dizem que a matemática escolar é algo que deve ter sentido para vida escolar e extra-escolar do indivíduo, utilizamos essa definição para identificarmos as contribuições que a construção dos jogos trouxe para formação matemática dos professores, que participaram dessa investigação. Além disso, tomamos como base para nossa pesquisa a abordagem construcionista de Papert (1988), pois acreditamos na construção do conhecimento pelos indivíduos ao produzirem algo (no caso, jogos em conjunto com os significados que esse produto carrega), potencialmente, quando em contato com o computador.

Com a pesquisa, conseguimos constatar que o processo de construção dos jogos RPGs contribuiu com a formação matemática dos professores, pois possibilitou aos mesmos refletirem acerca de como a matemática pode ser apresentada, em diferentes contextos da nossa realidade social. Quando os professores construía seus jogos, deparavam-se com situações um tanto diferentes da sua rotina de sala de aula, pois além de estarem em contato com um recurso tecnológico (computador) que não fazia parte do seu dia-a-dia, construía algo lúdico, que poderia ser “prazeroso” para os alunos.

Na construção dos jogos, os professores foram estimulados a adequar o conteúdo matemático com as reais necessidades dos seus alunos. Isso contribuiu para que os professores refletissem sobre a matemática que estavam ensinando aos seus alunos, assim como, as reais limitações dos mesmos frente aos conhecimentos matemáticos escolares, que poderiam ou não ser evidenciados nos jogos que construía (de acordo com o que estavam acostumados a ensinar).

A construção dos jogos possibilitou aos professores criarem recursos (exercícios, problemas) para seus alunos, relacionados ao conteúdo por eles estudado. Contudo, para os professores conseguirem chegar a essa criação, foi necessário conhecerem o conteúdo estudado pelos alunos e refletirem sobre as possíveis relações que poderiam ser apresentadas no jogo que desenvolviam. Assim, acreditamos que os professores construía novas definições e ampliaram seu conhecimento matemático.

Os jogos possibilitaram aos professores enxergarem a Matemática de um ângulo ainda desconhecido por eles, pois a ludicidade inerente ao jogo pode dar uma característica diferenciada ao conteúdo matemático (ROSA, 2004). Com isso, os professores puderam conhecer um recurso tecnológico que possibilita relações do cotidiano com o conteúdo

matemático, além de uma plasticidade e movimentação em termos de busca na produção do conhecimento implícita no “virar o jogo” (finalizá-lo). Desse modo, as contribuições na formação matemática recebida não estavam centradas apenas na quantidade de conteúdo trabalhado, ou em conteúdos novos, mas na diversidade de formas de aplicá-los, constituí-los e pensá-los em sala de aula.

Com isso, acreditamos que o processo de construção dos jogos contribuiu para formação matemática dos professores, pois proporcionou situações que demandaram dos mesmos, como a construção do conhecimento matemático, a diversificação utilizada na representação dessa construção, a contextualização da matemática escolar, a formulação de problemas/exercícios e a consideração sobre as relações entre matemática e o ato de aprendê-la de forma possivelmente prazerosa.

3.5 EVENTOS DE CONTRIBUIÇÃO NA FORMAÇÃO PEDAGÓGICA

Os eventos de contribuição pedagógica foram identificados conforme duas subcategorias: didática e metodologia de ensino. Nesse sentido, ao realizar a exposição dos dados dessa categoria, bem como sua análise, faremos a relação com essas duas subcategorias no sentido de facilitar para o leitor um entendimento do que estamos expondo.

3.5.1 Didática

A transcrição abaixo traz o diálogo entre a professora Joana e três alunos da sua turma, durante a construção dos jogos, no intuito de mostrar o momento em que a professora toma conhecimento de um aluno que não consegue seguir no jogo porque não sabe ler.

Vídeo 03
(ECFP)/AA-02#00:00:00 – 00:05:04

Joana: é o que mais quero.

Joana: vai!

Aluno1: aqui?

Joana: vai, tu não sabe ler? Então vamos ler, vamos aberta!

Aluno1: Sim!

Joana: Então vamos ler, vamos aberta!

Aluno1: eu já fiz isso daqui!

Joana: sim, vai continua, vai aperta lá! Fale com o Diego, tem que ler para saber quem é o Diego!

Joana: bom dia Mateus! Bom dia Senhor Ailton, por que devemos aprender matemática?[a professora lê para o aluno que não sabe ler]

Joana: você já conversou com esse daqui?

Aluno2: não!

Joana: então vai conversar com ela.

Aluno3: professora meu lápis quebrou!

Joana: eu não acredito, na altura do campeonato Josué, vai lá com a tia Soraia!

Joana: e aí Nicole, como você está em matemática? Estou bem!

Joana: onde era que você estudava?[a professora pergunta ao aluno2]

Joana: [...] o aluno 2 chega ao meio do ano sem saber ler. É mais um abacaxi para eu descascar. É difícil![a professora continua lendo para o aluno2]

Aluno2: professora onde eu pego o barco?

Analisando o diálogo exposto, podemos perceber que um dos alunos ainda não sabe ler e isso causa um impacto na professora e exige mudança na sua estratégia de ensino em relação aquele caso particular. De acordo com Libâneo (1994), para poder ensinar o professor tem que saber detectar o nível da capacidade cognitiva do aluno e empregar os métodos eficazes no decorrer desse processo com seus alunos, os quais, muitas vezes, não são como os professores gostariam que fossem.

Acreditamos que a professora foi surpreendida quando constatou que o aluno não sabia ler, pois o jogo RPG eletrônico requer do participante o domínio da leitura na interpretação das falas dos personagens e informações que são repassadas através de texto visível na *interface* do jogo. No entanto, o que justificou tal acontecimento foi que o aluno havia chegado há poucos dias na escola, pois havia sido transferido de outra localidade.

Mas, o que nos chama a atenção é a atitude da professora frente à situação imprevista apresentada pelo aluno, pois construiu o jogo objetivando ensinar matemática aos alunos, no entanto, descobre que isso poderia não ocorrer, porque um deles não conseguia jogar e então muda a estratégia e decide agir como intérprete de texto para o aluno. Isso mostra que o jogo contribuiu para a professora refletir sobre as limitações pedagógicas apresentadas pelos alunos, enquanto tentava ensinar matemática.

No intuito de fortalecermos a ideia por nós defendida, cujo processo de construção de jogos RPGs eletrônicos contribui com a formação dos professores, que ensinam matemática nas séries iniciais, apresentaremos e analisaremos mais um diálogo referente ao processo de construção dos jogos pelos alunos.

Vídeo 04
(ECFP)/CA-01# 00:00:00 – 00:05.21

Marilda: aí nós iremos começar hoje, as noções básicas das ferramentas que vocês irão precisar, e como eu falei no início quando o professor tiver falando vocês têm que prestar atenção, ninguém olha no computador.

Aluno1: professora meu aniversário é em agosto!

Marilda: agosto, que bom é para trazer um bolo bem gostoso!

Aluno2: professora, a gente pode colocar jogo violento?

Marilda: muito bem, muito boa essa pergunta do Francisco se pode colocar jogo violento!

Marilda: aquele jogo que vocês jogaram era violento?

Alunos: não!

Marilda: era gente?

Alunos: não!

Marilda: não, então ninguém vai confeccionar jogo violento!

Marilda: o objetivo é aprender a matemática brincando, sem perceber! O Mateus vai dar uma introdução, olhe aqui pra ele, ninguém olhando na tela do computador!

[Mateus dá uma introdução aos alunos sobre os fundamentos básicos do RPG Maker usando uma demonstração no quadro]

Marilda: Mateus vai com muita calma!

No início da transcrição, percebemos que a professora expõe aos alunos que o objetivo da aula era o de conhecer as ferramentas básicas do *software* RPG Maker. No entanto, pela fala dos alunos, percebemos que alguns deles não estavam atenciosos para a explicação da professora, pois estavam mais interessados em olhar para o computador. Isso mostra que há uma diferença em trabalhar com alunos e professores usando as TIC, pois quando os alunos estão em contato com o computador sua atenção é exclusiva para a máquina (quando essa é novidade). Ao contrário, os professores na primeira fase da pesquisa, conseguiam executar ações no computador ao mesmo tempo em que recebiam nossas informações. Dessa forma, percebemos que não seria possível a professora repetir todas as ações ocorridas no processo de construção dos jogos pelos professores aos seus alunos, exigindo da mesma uma reflexão crítica sobre práticas anteriores (DOMITE, 2003), no intuito de encontrar maneiras diferenciadas de abordar tal situação.

Por meio dos diálogos, podemos perceber que a professora só veio a expor aos alunos o principal objetivo da construção dos jogos, quando um deles pergunta à professora sobre a possibilidade de construir um jogo com violência (lutas entre os jogadores). A situação requereu que a professora explicasse o verdadeiro objetivo do jogo, que segundo ela era ensinar matemática brincando.

Segundo Libâneo (1994), é importante que o professor exponha ao aluno os verdadeiros objetivos e atitudes a serem alcançadas com as atividades pedagógicas propostas em sala de aula. Desse modo, acreditamos que as situações criadas na construção dos jogos contribuíram para a construção do conhecimento didático dos professores, visto que

vivenciaram situações inéditas na sua prática, as quais foram proporcionadas pelo processo de construção de jogos eletrônicos.

3.5.2 Metodologia

Apresentaremos a transcrição de um diálogo entre a professora Joana e alguns de seus alunos durante o processo de aplicação do jogo, com isso, iremos mostrar a metodologia aplicada pela professora junto aos alunos e confrontá-la com o que diz na bibliografia consultada.

Vídeo 05
(ECFP)/AA-03#00:00:00 - 00:07:30

Joana: tá entendendo? Vai apertando aqui vai, é o que mais quero só que em matemática sou um fracasso. Por quê?[a professora lê para o aluno]

Joana: vai anotando os números que tem aí, um embaixo do outro. É os números só os números, um embaixo do outro. Quais são os números que têm aí?

Joana: qual é o primeiro número que tem aí?

Aluno1: 30!

Joana: é qual é o outro número?

Aluno1: 40!

Joana 1: E o outro?

Aluno1: 50!

Joana: faltou um antes.

Aluno1: 20!

Joana: e depois? Aí tu vai fazer a continha, um embaixo do outro $30+40+20+50$, aí tu vai somar, esse, com esse, com esse e com esse, vai fazendo as bolinhas igual eu te falei. [a professora mostra para a aluna como fica a conta armada]

Aluno2: professora. [a professora vai até o aluno]

Joana: tu vai fazer as continhas, $30+40+20+50$! Faz um embaixo do outro.

Joana: tá lendo? Tá lendo [aluno 2]? Tá lendo [...]?[a professora fala com outros alunos]

Aluno2: é de mais professora?

Joana: é de mais. Como é que tu vai armar? Coloca um embaixo do outro!

Joana: tá faltando um número aí!

[a professora vai ajudar o aluno 1, lendo com ela os textos referentes às falas]

Aluno3: professora!

Joana: só um minutinho aí!

Aluno2: professora, aqui dá quinze!

Joana: deu 140? Vai lá, aperta lá nas respostas pra ver![aluno aperta na opção 140 e sua resposta está correta]

[a professora vai onde o aluno 4 está e observa ele jogar]

Joana: tu não tá lendo não? Tu tens que ler![a professora balança a cabeça como se estivesse descontente com a atitude do aluno 2],

Joana: ele quer acertar na sorte, tá entendendo? Não pode não! Tu queres fazer igual ao outro jogo passando por cima?

Aluno3: eu não tô passando por cima!

Joana: tu não tava lendo, agora tu pode estar lendo, mais antes não estava!

Joana: vocês têm que se comunicar com os colegas!

Aluno3: professora.

Joana: oi, tu tá vendo?

Aluno: ganhei aqui o jogo!

Joana: mas você errou

Aluno3: eu fiz, foi zerar mesmo!

Joana: zerar mesmo, zerar mesmo, você errou!

Aluno3: olha aqui!

Nesse diálogo, podemos perceber que a professora Joana preocupa-se principalmente em auxiliar os alunos na leitura e interpretação dos exercícios contidos no roteiro do jogo. Dessa forma, acreditamos que essa atitude se justifica pela maneira em que a matemática é inserida no jogo.

De acordo com Rosa (2008), a função do professor construcionista é suscitar atividades de aprendizagem e Papert (1988) considera que o professor tem que auxiliar os alunos durante o processo de construção do conhecimento. Com isso, percebemos que a atividade de aplicação do jogo eletrônico exposto através do diálogo, mostra que o professor atua como auxiliar dos alunos no desenvolvimento do jogo, pois em alguns trechos percebemos que ela interroga, lê e confirma as respostas dos discentes. A postura da professora também contribuiu para a aprendizagem dos alunos, pois nos momentos em que ela questionava-os, percebemos que eles procuravam encontrar respostas para tais questionamentos no próprio jogo (suscitando atividades de aprendizagem). Isso pode ser percebido quando a professora pergunta ao aluno como ele vai armar a conta ou falar sobre o tipo de operação.

O próximo evento que apresentaremos traz a transcrição do diálogo entre a professora Joana e seus alunos, durante o terceiro encontro da fase de construção dos jogos pelos seus discentes. Nesse evento, mostraremos como o processo de construção dos jogos refletiu na maneira de ensinar da professora.

<p>Vídeo 06 (ECFP)/CA-02#00:00:00 – 00:03:32</p>

Joana: gente o piso né, tem casa que tem o piso de cimento, às vezes é vermelho, às vezes é incolor, que não tem cor, e existe casa que tem o que? Cerâmi...

Alunos: cá!

Joana: tem cerâmica não é verdade?

Alunos: é!

Joana: toda casa tem o que? Tem um piso! Assim quando andamos na rua tem piso?

Alunos: não!

Joana: não tem?

Alunos: tem!

Joana: então a gente fica voando? Não, existe um piso, esse piso, às vezes, ele é asfaltado, às vezes, ele é de paralelepípedo e, às vezes, é de areia né? De barro não é verdade, não é verdade?

Alunos: é!

Joana: então para tudo existe um piso, quando nós vamos passando na rua, nessa rua tem o que? Tem árvore, têm postes, casas, igrejas não é verdade? Então ali é o mundo!

Joana: aqui na escola o que nós temos?

Aluno1: um mundo!

Joana: e o piso é o que, nessa escola existe o que? Sala, sala de aula, existe mais o que?

Aluno1: sala de informática!

Joana: o que mais?

Aluno2: biblioteca!

Joana: a copa, sala dos professores! A nossa escola é um mundo, mas que mundo é esse? É o mundo onde nós aprendemos a ler e escrever, mas hoje estamos aqui para aprender o que?

Aluno1: construir jogos!

Joana: construir jogos, jogos de que? Que venham nos ajudar em qual matéria? Português, matemática, história, geografia?

Alunos: matemática!

Joana: aí do ladinho como eu falei para vocês tem várias figuras, alguém pode me dizer o que tem aqui?

Alunos: água, terra, gelo!

Joana: e esse verdinho é o que? É a graminha! Tem montanhas?

Alunos: tem!

Joana: aí do lado nós temos... Qual a cor do lado maior?

Alunos: azul!

Joana: aí não tem nada, está tudo azul! E o que nós vamos fazer para construir esse piso? A primeira coisa que nós vamos fazer é pegar o mouse e bem no cantinho tem a palavra iniciar!

Aluno3: professora, professora!

O diálogo deixa implícito que a maneira encontrada pela professora para auxiliar os alunos na construção dos jogos foi através da contextualização. Assim, ficou visível sua preocupação em relacionar os objetos e recursos do *software* com objetos e situação reais do cotidiano dos alunos.

Segundo Libâneo (1994), a contextualização é importante para o bom andamento do processo de ensino e aprendizagem escolar, dessa forma, contribui para a melhoria da metodologia de ensino do professor. Percebemos que o processo de construção dos jogos RPGs eletrônicos educacionais contribuiu para melhoria da metodologia da professora, principalmente em relação à contextualização dos conhecimentos matemáticos a serem ensinados. Com isso, contempla a dimensão semântica do Construcionismo (ROSA, 2008).

Podemos evidenciar a melhoria na metodologia da professora através de uma parte da entrevista de pesquisa, quando ela fala assim: “*Acredito que para trabalhar a matemática vai ser muito melhor, pois o aluno não vai mais só escrever, escrever*”. Em outra parte da entrevista a professora Joana fala: “*Mas, com os jogos eu aprendi outra forma de ensinar*

matemática". A professora se refere às contribuições que os jogos trouxeram a sua maneira de ensinar matemática aos alunos.

Outro ponto que podemos destacar nesse evento, diz respeito ao diálogo realizado entre a professora e os alunos durante a construção dos jogos, pois percebemos que a mesma estimulou os alunos a construírem os jogos usando o conhecimento adquirido anteriormente, por meio da reflexão/discussão das atividades, convergindo com a visão de Turbilhão de Aprendizagem (ROSA, 2004, 2008).

O processo de reflexão/discussão contribui não apenas com a aprendizagem dos alunos como também com a forma de ensinar do professor, pois através dela é possível que o professor tenha realizado uma reflexão sobre sua prática pedagógica e busque discuti-la com seus alunos, no momento que insere recursos que possam contribuir com sua atuação em sala de aula.

3.5.3 Considerações sobre as contribuições na formação pedagógica

A pesquisa por nós desenvolvida tinha como parte do seu objetivo investigar as contribuições da construção de jogos RPGs eletrônicos para a formação continuada de professores das séries iniciais do Ensino Fundamental, na vertente pedagógica. Ao término desta investigação, podemos afirmar que essa parte do objetivo foi destacada com os dados apresentados e analisados nesta categoria.

Os eventos de contribuições para formação pedagógica foram divididos em duas subcategorias representadas pela didática e metodologia. Desse modo, desenvolvendo essa pesquisa metodológica na abordagem construcionista, conseguimos evidenciar que o processo de construção e aplicação de jogos RPGs eletrônicos contribui para formação pedagógica dos professores que ensinam matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

De acordo com Bicudo (2003), a formação do professor acontece pela forma/ação, assim, o conhecimento toma forma a partir das ações do professor no ambiente de ensino sistematizado. Percebemos que a atividade de construção dos jogos contribuiu com a formação pedagógica dos professores, à medida que eles realizavam a ação de construir algo direcionado à aprendizagem dos alunos e pensavam em como ensinar, de forma a considerar elementos como contexto e identificação do que expor em relação às suas turmas. Essa atividade requereu ao professor uma reflexão sobre sua prática, para poder definir o que desejaria ensinar com os jogos.

De acordo com Rosa (2004), a principal característica dos jogos RPGs é a interpretação de personagens, assim, nos eventos analisados conseguimos perceber que o processo de criação e aplicação dos jogos favoreceu o processo de contextualização da matemática pelos professores. Segundo Libâneo (1994), a contextualização é de suma importância para o bom andamento do processo de ensino e aprendizagem, por isso, acreditamos que os professores irão aplicar este método em suas práticas pedagógicas futuras, de forma a contextualizar sua prática de ensino de matemática, tentando favorecer o processo de aprendizagem.

Acreditamos que os professores tiveram a oportunidade de refletir sobre sua prática durante todo o período de construção/aplicação/construção dos jogos e possivelmente melhorá-la, uma vez que declaram isso na entrevista feita posteriormente. Isso pode ser constatado a partir da entrevista de pesquisa (EP) realizada com a professora Joana. Ela fala a respeito da formação continuada com o uso dos jogos:

- *Quando foi para iniciar o curso eu não queria participar porque achava que não tinha capacidade, mas hoje me acho uma vitoriosa e o que eu aprendi não estou passando apenas para meus alunos, estou passando também para meus filhos em casa.*
- *Há algum tempo atrás eu ainda não trabalhava com o concreto, eu não acreditava nesse tipo de trabalho. Mas com os jogos eu aprendi outra forma de ensinar matemática.*

Nos eventos de contribuição pedagógica que foram analisados, bem como nesse recorte da entrevista da professora Joana, podemos considerar que o processo de construção de jogos eletrônicos possibilitou aos professores conhecer uma “nova” metodologia de ensino, que para eles ainda era inédita, se considerarmos sua prática pedagógica anterior. Isso nos leva a considerar o trabalho com jogos eletrônicos do tipo RPG um importante recurso para forma/ação pedagógica de professores que ensinam matemática.

3.6 EVENTO DE CONTRIBUIÇÃO NA FORMAÇÃO TECNOLÓGICA

Os eventos de contribuição na formação tecnológica fazem parte da terceira categoria de exposição e análise de dados desta dissertação. Com isso, esses eventos foram divididos em três subcategorias, que representam os três processos cognitivos propostos por Rosa (2008) para a construção do conhecimento com o uso das TIC. Aqui trataremos do processo

de formação tecnológica do professor, com o uso do *software* RPG Maker, e apresentaremos as três categorias na forma de: *Ser-com*, *Pensar-com* e *Saber-fazer-com* o uso do RPG Maker.

3.6.1 Ser-com o RPG Maker

Iniciaremos a exposição dos dados, referentes ao *Ser-com* o RPG Maker, expondo e analisando dois eventos de contribuição tecnológica que o uso do *software* trouxe para formação continuada dos professores. Faremos a análise coletiva desses dois eventos, pois acreditamos que os mesmos se completam e, assim, não faria sentido analisá-los separadamente.

Esses dois eventos mostram as atitudes dos professores imersos no jogo RPG, na primeira fase da coleta de dados, de modo a transparecer que realmente estão agindo como o personagem da aventura.

Vídeo 07
(ECFT)/CP-03#00:01:47-00:04:45

Mestre: pega o barco, pega o barco!
Joana: eu vou lá naquele barco de novo!
Mestre: dá um enter! Vira para frente e dá um enter!
Mestre: pega o barco!
Mestre: vira e dá um enter! Agora anda no barco!
Joana: hahahaha! Consegui caramba!
Joana: né que eu vou andar agora, que tal professor?
Marilda: onde é que move aqui professor?
Mestre: você tem que falar com as personagens, chegar perto apertar o enter, ver o que tem!
Enter!

Vídeo 08
(ECFT)/CP-04#00:02:49-00:07:50

Ely: Vai, vai lá!
Ely: Agora liberou agora tu pode voltar!
Marilda: Liberou Ely, e agora eu volto pra onde?
Ely: Agora sai!
Marilda: Por aqui tem que conseguir sair?
Joana: Pronto, sai!
Marilda: Sai, e agora?
Marilda: Aí entra de novo? É Ely? E aí Ely?
Ely: O que tu foi fazer aí atrás?
Marilda: Tu mandou eu ir atrás da prateleira, eu fui!
Ely: Entra aí vai, dá um enter, entra aí do lado esquerdo!
Marilda: Olha aí Ely, voltou pra casa!

Ely: Agora sai, desce e vai lá no quarto de novo!

Joana: Marilda pegou o barquinho?

Ely: E aí Marilda o que o cara do barco te falou?

Marilda: Eu ainda não falei com ele! Eu nem peguei o barco!

Marilda: Olha lá o 16!

Ely: Vi, agora (...)!

Nos dois eventos, encontramos indícios de que os professores estavam imersos nos jogos de uma maneira íntima, pois em todas as falas registradas nos diálogos expostos, percebemos que agiam como se realmente fossem personagens do jogo. O uso dos verbos: fui, vai, vou, pega, consegui e outros, nos remetem a pensar que os professores estão realizando uma ação dentro do jogo, atuando como personagens.

Essas ações são descritas coletivamente na forma de descrição/expressão, pois os indivíduos expõem coletivamente as ações/reflexões oralmente realizadas com o grupo (ROSA, 2008). A professora Joana, por exemplo, age durante os diálogos como se estivesse assumindo outra identidade, pois no primeiro diálogo, demonstra estar muito ansiosa para conseguir pegar um barco e, no momento em que ela consegue, percebe a alegria e vibração por ter conseguido passar para outra parte do jogo.

O interessante é que, a partir de registros no **DC** (diário de campo), podemos constatar que essa mesma professora fala que não gosta do computador, porque não domina e tem muito receio, além de não conhecer os jogos eletrônicos. Na **EP** a professora Joana fala: *Não, eu não tinha conhecimento de informática e por isso achava que não era capaz. Por isso que eu digo que o curso foi válido.* Mas, já na primeira fase da coleta de dados, percebemos que ela já conseguia dominar alguns comandos do computador e do jogo, principalmente em relação às teclas direcionais (para cima, para baixo, direita e esquerda) e teclas de confirmação (Enter).

Devido às características dos jogos RPGs, acreditamos que os professores desenvolveram afinidades com o computador, de uma forma tão natural, que nem eles próprios conseguiram perceber, instantaneamente, as mudanças de atitude que tiveram ao usá-lo.

Em um trecho do segundo evento, percebemos a dificuldade da professora Marilda em realizar algumas ações, principalmente em relação ao uso da tecla “Enter” do computador. No entanto, nesse mesmo evento, verificamos a preocupação da professora Joana em ajudar a sua colega Marilda a ultrapassar uma das fases do jogo. Isso confirma que as professoras também constroem coletivamente seu conhecimento, em relação à tecnologia.

No diálogo que iremos apresentar logo adiante, tentaremos comprovar que a atividade de aplicação de jogos RPGs eletrônicos educacionais também pode contribuir para construção do conhecimento tecnológico do professor. Isso é comprovado ao analisarmos a atitude da professora Maria, durante uma aula em que ela leva seus alunos para o laboratório da escola, para jogarem um jogo por ela construído.

Vídeo 09
(ECFT)/AA-04#00:00:58 – 00:01:45

Maria: mandaram vocês irem para torre, foi?

Aluno 1: foi!

Maria: pois então, passa lá de novo e entra nela! [a professora aponta e põe o dedo na tela do computador para indicar a torre]

Maria: Enter! Enter![aluno aperta enter e entra na torre]

Maria: agora aperta e pega o barco! Boa viagem, tu vai para outro mundo![o aluno consegue passar para outra fase do jogo que a professora chama de outro mundo]

Quando a professora pergunta aos alunos se os mandaram ir para a torre, e um deles responde positivamente, percebemos em sua fala que age como se estivesse dentro do computador, participando do jogo, como se conhecesse intimamente aquele lugar: a torre. Também, a professora fala com os alunos como se eles estivessem realmente dentro do jogo, sendo uma personagem da aventura. Ela emite sentenças no imperativo, que sugerem que eles se movimentem no jogo, peguem o barco e entrem na torre, interagindo naquele momento com os próprios personagens.

Segundo Rosa (2008), a representação de personagem é uma das principais características desse tipo de jogo e contribui para que os jogadores assumam outras identidades e construam o conhecimento em nível diferenciado do usual.

Quando a professora estava auxiliando o aluno, na realização das ações exigidas pelo jogo, percebemos que a mesma pede ao aluno que realize algumas ações típicas da área de informática, como apertar no *Enter*. Porém, o que mais nos impressiona é a naturalidade que a professora pede para o aluno agir, ela fala como se fosse algo comum e rotineiro para eles, como se eles realmente estivessem se movimentando naquele mundo.

Para muitos, a atitude da professora poderia até ser insignificante, mas nesse caso, não podemos desconsiderar sua importância para nossa investigação, pois há pouco mais de um mês, antes da data de gravação do diálogo, a professora Maria ainda não sabia ligar o computador, mostrando assim que não possuía afinidade com a informática. Pouco tempo

depois, percebemos que a professora já se identificava com o uso da tecnologia informática e que já possuía condições de criar situações de aprendizagem para seus alunos.

Para dar continuidade à apresentação e análise dos dados coletados nesta pesquisa, iremos mostrar um evento que foi selecionado e classificado dentro do *Pensar-com* o RPG Maker, no intuito de evidenciar a contribuição que o processo de construção de jogos RPGs traz para formação tecnológica do professor.

3.6.2 Pensar-com o RPG Maker

No decorrer dessa seção, iremos expor/analisar alguns dados coletados durante a pesquisa, que possam evidenciar que o processo de construção de jogos RPGs eletrônicos educacionais possibilitou aos professores *Pensar-com* o *software*, contribuindo diretamente e indiretamente com a sua formação tecnológica. Para iniciar a exposição e análise dos dados, pertencentes a essa subcategoria de contribuição tecnológica, usaremos um pequeno diálogo entre professores e pesquisador, que mostra o pensamento coletivo na resolução das atividades.

<p>Vídeo 10 (ECFT)/CP-05#00:00:00 – 00:01:15</p>

Maria: aqui ó, e aí professor e agora?
Maria: Marilda não tem uma parte aqui que tu disseste que estava errada?
Marilda: tem!
Maria: pois é, onde foi?
Marilda: bem leve, quase no final!
Mestre: deve está cortando lá Ely!
Maria: lá na última, bem no final!
Marilda: calma que eu não estou enxergando!
Ely: acho que eu encontrei!
Mestre: é aí está cortando!
Marilda: e aí, o que vamos fazer?
Ely: vamos pensar!

Acreditamos que esse pequeno diálogo seja suficiente para nos mostrar que, durante a construção dos jogos, os professores tinham a necessidade de pensar com o uso do RPG Maker. A ação de pensar, usando o *software*, é notória quando surgem problemas de natureza técnica, por exemplo, quando percebemos que pesquisador e professores pensam em possíveis soluções para os problemas existentes através da depuração compartilhada dos recursos e limitações do *software* construtor de jogos (ROSA, 2004).

O diferencial no trabalho com RPG Maker está nas características apresentadas na hora de construir os jogos, pois requer do construtor que as atividades sejam previamente pensadas e planejadas antes de serem postas em prática (ROSA, 2004). Mas, isso não elimina a possibilidade de ocorrerem imprevistos e os construtores precisarem ultrapassar barreiras e encontrar soluções para os problemas que surgem.

Este outro evento foi selecionado na segunda fase da investigação, quando os professores aplicaram os jogos a seus alunos, visando ensinar matemática por meio de uma nova abordagem metodológica.

<p>Vídeo 11 (ECFT)/AA-05#00:00:00 – 00:07:29</p>

Aluno1: professora, professora!
Marilda: o que ele tava pedindo para fazer?
Aluno1: encontrar o homem!
Marilda: encontrar o homem? Então vai aí!
Aluna: mas não é, eu já tentei, mas não é!
Marilda: então leva ele para outro lugar!
Aluno2: nós temos que falar com a floresta!
Aluno3: aí tem o negócio!
Marilda: o que estava pedindo antes?
Aluno2: para encontrar o senhor!
Marilda: vocês estão procurando quem?
Aluno2: a menina!
Marilda: tem que saber quem estão procurando! Vai lendo!
Aluno2: agora, pera aí! Tem que falar com ele!
Aluno4: dá para passar por aqui!
Aluno2: hahaha!
Aluno3: vai ter que falar com ele!
Aluno4: vai ter que voltar para falar com ele, a onça tá irritada!
[os alunos continuam o jogo]
Aluno5: tem que entrar aqui e chegar até ela!
Aluno6: Francisco o nosso é de luta! Francisco olha o nosso, é de luta!
Aluno2: como é que faz?
Aluno6: é só ganhar!
Aluno6: olha aí professora o nosso!
Marilda: eu não me lembro dessa parte aí não! Aí já tá quase no final!
Mestre: eles estão pulando as fases!
Marilda: quando testei eu não me lembro dessa parte!
Aluno7: não professora, aqui foi para a batalha!
Marilda: ler, tu tem que ler Fernanda!

Ao auxiliar os alunos no decorrer da aplicação do jogo, a professora participa da partida indiretamente. Dizemos isso, pois há vários momentos em que ela oferece dicas e questiona os jogadores (alunos). No entanto, para auxiliá-los, o professor tem que *Pensar-com*

o recurso disponibilizado pela tecnologia aos alunos. Embora o jogo tenha sido construído e aplicado pela professora aos seus alunos, a docente não lembrava todos os passos e obstáculos apresentados no enredo da aventura, assim, vimos que a mesma *Pensa-com* o jogo eletrônico, na verdade, em *Com-junto* (ROSA, 2008) com o mundo, com os outros e consigo mesma. Ou seja, com as ações do jogo, junto com os alunos, pensando em maneiras de resolver os problemas e remover os empecilhos que surgiam ao longo do jogo e em uma auto-reflexão. Assim, podemos perceber que o jogo contribuiu para desenvolver o pensar da professora frente a um recurso tecnológico e o ensinar matemática aos alunos.

3.6.3 Saber-fazer-com o RPG Maker

No processo de construção e aplicação de jogos RPGs educacionais, os professores estiveram, durante algum tempo, de posse de um recurso tecnológico rico e dinâmico. Ao construir e aplicarem os jogos RPGs eletrônicos, os professores desse estudo tiveram a oportunidade de conhecerem e aplicarem uma boa quantidade de recursos tecnológicos oriundos da informática (digitar, salvar, desenhar, projetar, outros). Nesse processo, tornou-se necessário além do saber, também o fazer, com o uso desses recursos. Com isso, apresentaremos adiante alguns eventos que podem nos ajudar a evidenciar as contribuições do processo de construção dos jogos para a formação tecnológica dos professores.

O primeiro evento, que iremos expor e analisar, representa um momento em que a professora Joana expõe o seu jogo ao restante dos professores, por meio da projeção das imagens, com o uso do *Data Show*. Nesse momento, a professora joga o jogo por ela construído e narra as ações realizadas; por isso, selecionamos apenas uma parte dessa narração, a qual o protagonista da aventura se comunica com outro personagem chamado de “senhor da floresta”.

Vídeo 12
(ECFT)/CP-06#00:01:00-00:02:37

Joana: Aqui nosso jogo começa né, Sequestro de Maria, ele vai tentar encontrar a Maria que é irmã dele, do João. O personagem João está conversando com um esqueleto né, perguntando: quem é você? O que você deseja?[a professora Joana narra a fala do João e dos outros personagens]

- [...] você é o senhor da floresta?

- Sim, o que você quer?

- Preciso encontrar a minha irmã Maria!

- *Eu posso ajudar, mas para isso você precisa passar por alguns desafios!*
- *Que desafios são esses?*
- *Tem que saber sentenças matemáticas! Você sabe?*
- *Sim! [tinha duas opções sim ou não]*
- *Qual o valor de $24-12+6$?*

Joana: No caso aí se ela errar vai ter uma batalha. Como vai acertar a sentença, ele vai para o castelo.

- Você errou! [o professor Ely aperta a opção incorreta propositalmente, e a professora Joana fica surpresa com a resposta, pois esperava que a resposta estivesse correta, então começa a buscar explicações para o que aconteceu].

A narrativa é uma das principais características dos jogos RPGs eletrônicos e uma das habilidades desenvolvidas no processo de construção desses jogos (ROSA, 2008). Isso pode ser evidenciado com a exposição do trecho, referente ao jogo construído pelos professores Ely e Joana. Além disso, no diálogo exposto, a professora está imersa no jogo, assumindo o papel da protagonista da história e, dessa forma, realiza as ações como se fosse a própria personagem, pois a representação de personagem é a principal característica dessa modalidade de jogo.

Imersa no jogo, a professora assume outra identidade, suas ações estão diretamente ligadas às personagens que está representando. Os desafios do jogo são pensados pelo jogador, mas resolvidos pela personagem da aventura. Um exemplo apareceu nesse diálogo, quando surgiu uma operação matemática no enredo do jogo e o personagem precisou resolver para passar adiante.

No trecho “*Qual o valor de $24-12+6$?*” o personagem se depara com uma operação matemática, que surge como desafio para sua progressão no jogo e, por isso, a jogadora precisa encontrar a solução para a sentença. No final do trecho transcrito, percebemos que a professora se surpreende com a mensagem que aparece na tela do computador (Você errou!). Mas, segundo Maltempí (2005), o erro faz parte do processo de construção do conhecimento, pois, contribui para o indivíduo rever as ações realizadas em todo processo e refletir sobre tais. Ao buscar explicação para o erro, na revisão das atitudes tomadas, o indivíduo realiza o processo de depuração das atividades (ROSA, 2008). Esse fato possibilita que ele aprenda a fazer o jogo, descrevendo e executando suas idéias, refletindo sobre elas e as depurando quando necessárias. Tanto os fatores pedagógicos quanto os matemáticos são vistos e constituídos por meio da tecnologia. Isso, então, contribui para que melhores caminhos de uso da tecnologia sejam percorridos para alcançar determinados objetivos educacionais.

Assim, apresentaremos mais um diálogo entre o professor Ely e seus alunos, no período em que os alunos estavam construindo seus jogos, na segunda fase da investigação.

Neste diálogo, mostraremos a atitude do professor ao auxiliar os alunos, onde constatamos o saber-fazer- com o RPG Maker, de acordo com Rosa (2008).

Vídeo 13
(ECFT)/CA-03#00:02:40 – 00:12:00

Ely: vocês já leram essa parte aqui de baixo?
Aluno1: já!
Ely: pessoal esse mapa daqui é como se fosse uma ilha, não é isso?
Aluno2: é!
Ely: então vocês pegam clicam nesse matinho aqui ou onde tem aquela terra!
Aluno2: onde?
Ely: clica aí que vai mostrando!
Ely: pode clicar em qualquer parte aí desse lado e depois clica na área verde!
Aluno3: onde professor?
Ely: nessa área! Clica aí e coloca do outro lado e solta!
Aluno3: vai arrastando até formar, tipo um labirinto!
Ely: depois vocês podem botar planta, castelo, mesa, pode deixar também no meio.
Aluno4: como é que a gente faz esse negócio ficar assim?
Ely: a tela toda é azul, da cor da água né! Depois que criar a ilha que vai começar a iniciar a história!
Aluno4: para que essa barra?
Ely: para passar aqui e mostrar os espaços! Nesse mapa aí você vai criar vários mundos!
Aluno4: várias coisas né professor?
Ely: várias ilhas, como se fossem as ilhas!
Aluno5: eu quero fazer uma escola!
Ely: mas primeiro você tem que fazer a ilha, faz a ilha, primeiro, e depois vai completando com as outras coisas!
Aluno5: ah sim!
Ely: clica aí e segura!
Aluno4: como eu faço para apagar?
Ely: para apagar você clica aqui!
Aluno4: e o azul?
Ely: o azul é o mar!
Aluno6: professor como eu coloco essa figura?
Ely: clica e arrasta! Você pode botar qualquer planta!
Ely: Vai pode ir, arrasta. Dá para fazer mais, dá para fazer todo esse aí!
Aluno6: olha aí, dá para fazer como estava ali?
Ely: Não, mas aí você tem um monte de espaço, bota nessa parte clica aqui que ele vai descer, tem que criar vários chãos.
Aluno6: fazer uma ilha bem aqui ó!
Ely: Vai lá termina aquela.
[o mestre fez alguns comentários sobre o zôo do mapa]
Ely: seleciona aqui, agora volta. Fecha tudo aí para formar uma ilha!
Aluno6: fazer tudo assim, gramado, areia!
Ely: depois tu botas muro, vulcão e vai só completando!

Nesse diálogo, conseguimos perceber que o professor auxilia seus alunos na construção do RPG Maker usando o conhecimento adquirido por ele na primeira fase da

investigação. Esse conhecimento diz respeito aos comandos técnicos do *software* RPG Maker, indispensáveis para construção dos jogos e que foram repassados pelo pesquisador.

O professor demonstrava estar a par dos comandos e recursos a serem usados pelos alunos na construção dos seus jogos, principalmente quando os alunos faziam qualquer questionamento a respeito dos mesmos ou pediam sua ajuda. Com isso, podemos afirmar que o professor agia como se fosse o mestre do processo de construção dos jogos, assumindo a responsabilidade de dirigir as atividades desenvolvidas pelos alunos.

Segundo Marcatto (1996), o mestre tem uma importante função no jogo RPG, pois a ele está incumbida a função de conhecer previamente o jogo e criar suas regras, além de direcionar as atividades. Nesse caso, percebemos que o professor tinha domínio da situação e conhecimento dos recursos e fundamentos do RPG Maker. Isso é percebido porque durante a construção dos jogos pelos alunos, o professor não teve ajuda ou auxílio do pesquisador na resolução das situações, além de poucos comentários realizados por esse, pois a tarefa dele foi de observar as atitudes do professor e de seus alunos.

Analisando a atitude do professor, registrada no diálogo, percebemos que ele aprendeu a fazer-com o RPG Maker através das experiências vivenciadas na primeira fase da pesquisa. Ao auxiliar os alunos na construção dos jogos, o professor pensa/faz com a tecnologia. Assim, essas atividades de “pensar e fazer” foram de suma importância para construção do conhecimento tecnológico do professor investigado.

3.6.4 Considerações sobre as contribuições na formação tecnológica

Os eventos de contribuição tecnológica correspondem à terceira categoria de dados apresentados e analisados, pois respondem à terceira parte da questão diretriz deste estudo. De acordo com Richit e Maltempi (2009), nos dias atuais é impossível pensar em formação de professores sem incluir as TIC. Desse modo, embora saibamos que a tecnologia estava presente nas outras categorias apresentadas neste trabalho, destinamos uma categoria para mostrarmos a contribuição tecnológica que o processo de construção de jogos RPGs eletrônicos traz à formação continuada de professores que ensinam matemática, no intuito de facilitar o entendimento do leitor.

O conhecimento do *software* RPG Maker em si, já foi uma contribuição para a formação dos professores, pois nenhum deles conhecia ou havia ouvido falar nesse recurso

tecnológico ou nos jogos construídos por ele. Por isso, tiveram que construir o conhecimento sobre o *software* necessário ao construírem seus jogos.

Embora a maioria dos professores investigados tivesse um “pouco” de conhecimento de informática, percebemos que o curso contribuiu para eles lembrarem alguns comandos usados no manuseio da máquina. Os comandos (abrir, fechar, salvar, criar pasta, arrastar, processar e outros), geralmente são ensinados em um curso de informática básica, no entanto, durante a investigação, esses comandos foram lembrados pelos professores nas atividades desenvolvidas.

Percebemos também, um importante fato que aconteceu com a professora Joana. O curso representou seu primeiro contato com a informática, pois antes do curso ela nunca havia ligado um computador, devido ao medo que sentia em fazer algo de errado. No entanto, os eventos mostraram que ela conseguiu vencer o medo e acompanhou todas as etapas previstas na pesquisa. Isso revela que o processo de construção de jogos RPGs pode proporcionar aos professores condições de desenvolverem o conhecimento tecnológico. Segundo Rosa (2004), é importante que o professor saiba lidar com a informática, visto que os alunos chegam à escola de posse dos recursos tecnológicos.

Por isso, é importante que o professor informe-se, atualize-se sobre tais recursos e consiga aplicá-los em sua realidade, pois, de acordo com Goulart (1995), é necessário que a tecnologia seja articulada com a realidade e contextualização. Assim, os eventos mostram que além de aprender a lidar com a informática, por meio do *software* RPG Maker, os professores aprenderam a aplicar a tecnologia no contexto de sala de aula, pois nos jogos criados por eles percebemos que o enredo estava contextualizado com a realidade dos alunos.

Embora os jogos de RPG não tenham sido criados com objetivo educacional (ROSA, 2004), os professores conseguiram transformá-los em recursos pedagógicos, no intuito de usá-los para ensinar matemática nas séries iniciais. Com isso, afirmamos que os professores não apenas conheceram os jogos RPG eletrônicos educacionais, como aprenderam a usar a tecnologia responsável por construir essa modalidade de jogo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao concluirmos a pesquisa sobre a construção de jogos eletrônicos educativos, investigamos como esse processo pode contribuir para formação continuada de professores de séries iniciais do Ensino Fundamental, no que tange aspectos como a matemática, a pedagogia e a tecnologia. Assim, chegamos a resultados que caracterizam a maneira que tais contribuições acontecem durante a construção pelos professores, aplicação aos alunos e construção pelos alunos (o que chamamos, no geral, de “processo de construção”).

Concordando com Bicudo (2003), quando fala que a formação é um processo contínuo em que o conhecimento vai tomando forma através da ação e, convergindo com o pensamento de Rosa (2004), quando diz que ensinar é suscitar atividades de aprendizagem. Podemos considerar a formação do professor como processo contínuo, mas que pode ser

determinado a partir de momentos de formação continuada como: cursos, especializações, pós-graduação, congressos, palestras e de práticas diversas em sala de aula (em que ele esteja inserido em atividades de aprendizagem) que possam contar com a reflexão sobre essa prática profissional.

Assim, a ação de construir os jogos RPGs eletrônicos já constituiu uma metodologia inovadora e contrária às ações desenvolvidas na abordagem tradicional de ensino (ROSA, 2004). Tais ações refletem as dimensões previstas no trabalho com a teoria construcionista, bem como os aspectos ligados ao trabalho com o lúdico e sua relevância para aprendizagem de novas maneiras de abordar os conteúdos escolares.

A escolha dos jogos RPG, como produto da relação dos professores com as TIC, contribuiu para o desenvolvimento da pesquisa nessa abordagem metodológica, pois as características desse tipo de jogo (representação de personagens) possibilitaram aos professores refletirem no mundo imaginário, acerca de questões do cotidiano. Esse processo foi identificado como pensamento reflexivo sobre a prática, que segundo Domite (2003) tem sua importância para a formação do professor. Dessa forma, identificamos as TIC como meio de construção de RPGs eletrônicos e como um recurso fundamental em nossa pesquisa, pois com uso do *software* RPG Maker, tornou-se possível construir os jogos RPGs que foram utilizados pelos professores durante a investigação.

As TIC surgiram nessa pesquisa como instrumento de transformação de conhecimento, pois com o uso do RPG Maker os professores puderam imergir no mundo imaginário e pensar com a tecnologia, transformando o conhecimento concreto, adquirido por meio das relações com a realidade mundana, em conhecimento abstrato, sistematizado ao mundo cibernético. Transformação essa que dificilmente iria ocorrer em atividades desenvolvidas sem a perspectiva teórica construcionista.

Em relação à formação matemática do professor, acreditamos que o curso de construção de jogos RPGs eletrônicos educacionais tenha contribuído para a melhoria da formação dos professores, pois, se tomarmos como base o que diz Moreira e David (2007), sobre a formação matemática do professor, podemos constatar que, inseridos num processo de construção de jogos, os professores se reapropriaram do conhecimento matemático sistematizado por meio da construção de aventuras (jogos). Durante a construção das aventuras, os professores criaram problemas e exercícios matemáticos para servirem como barreiras, pistas e desafios aos jogadores, porém, percebemos que antes dos professores

incluírem as sentenças e problemas matemáticos aos jogos, eles precisavam conhecer tais instrumentos e imaginar as possíveis respostas dos alunos.

Como os professores que participaram desta investigação eram formados em pedagogia, consideramos que os mesmos estariam habilitados para dar aulas de matemática nas séries iniciais. Isso foi um leve engano, pois durante a pesquisa, percebemos também que os professores tinham dificuldades com as formas que os conteúdos poderiam ser apresentados. Para superar alguns aspectos referentes a isso, durante o curso eles tiveram a oportunidade de ampliar seus conhecimentos sobre as relações entre o ensino da matemática e o próprio conteúdo matemático.

Ao saírem da aula expositiva, que utilizava apenas quadro e giz, passaram a conhecer outros recursos que possibilitam ensinar matemática, articulando teoria e prática por meio de uma atividade lúdica. Os professores puderam romper barreiras que há muito tempo dificultavam o desenvolvimento de novas metodologias de ensino. A articulação teoria e prática é, segundo Libâneo (1994), fator fundamental para formação pedagógica do professor. E, desse modo, percebemos que o desenvolvimento dos jogos contribuiu para os professores realizarem tal articulação, mesmo que em alguns casos isso não tenha ocorrido de forma sistemática.

Durante as atividades, ficou clara a preocupação dos professores em definir o que realmente queriam ensinar com os jogos, assim, um dos nossos objetivos foi proporcionar a eles um espaço de reflexão sobre sua prática pedagógica. Com isso, percebemos que em alguns momentos os professores conseguiam mudar parcialmente sua forma de ensinar, de acordo com a situação que surgia. No entanto, em alguns momentos, os professores apenas reproduziam a metodologia por nós aplicada durante o curso. Isso pode ter mostrado a dificuldade que professores têm de criarem suas próprias identidades pedagógicas ou mesmo a necessidade de reproduzirem algo que já foi usado por alguém.

Outro ponto, que observamos durante a pesquisa, diz respeito aos conteúdos matemáticos inseridos nos jogos, pois embora o professor estivesse com a liberdade de inserir conteúdos ao nível dos seus alunos, a maioria optou por inserir apenas conteúdos que haviam sido trabalhados em sala de aula. Nesse caso, podemos considerar que os professores construíram os jogos objetivando revisar os conteúdos ensinados anteriormente, portanto, fica evidenciado que os jogos serviram ainda para “substituir”, parcialmente, os exercícios matemáticos usados para memorização dos conteúdos. Em relação à resolução de problemas, constatamos que também foi trabalhada na construção dos jogos, por meio de problemas

contextualizados com a realidade dos alunos. Isso caracteriza o início de uma mudança, no sentido de desenvolver o pensamento matemático do aluno ao construir um produto e, por meio dessa construção, adquirir conhecimento matemático.

Embora nosso objetivo não estivesse centrado apenas no conteúdo matemático, acreditamos que a quantidade de matemática inserida nos jogos configurou um ponto negativo no processo de construção, pois percebemos que, em alguns momentos, os professores direcionavam o foco da construção para a tecnologia e esqueciam-se de inserir o conteúdo matemática. Isso pode ter ocorrido devido essa ter sido a primeira experiência destes professores com esse tipo de tecnologia (RPG Maker).

Constatamos uma mudança na atitude dos professores em relação às TIC, pois, ao iniciar o curso de construção de jogos RPGs eletrônicos os mesmos demonstravam ter pouca afinidade com o computador e desconheciam essa modalidade de jogo. Porém, ao finalizar o curso, todos conseguiram alcançar o objetivo esperado, que era construir um jogo RPG eletrônico envolvendo matemática para ser aplicado com os alunos. Isso mostra que os professores construíram conhecimento tecnológico no decorrer desse processo, pois embora o *software* RPG Maker seja considerado por Rosa (2004), de “fácil” manuseio, consideramos ser necessário, ao construtor de jogos, conhecimento de algumas habilidades técnicas características deste ambiente de trabalho.

Percebemos também, que os professores mudaram sua postura frente ao computador e aos jogos eletrônicos, pois ao iniciar o curso, alguns professores não sabiam nem mesmo ligá-lo, mas, ao final, já conseguiam dominar procedimentos necessários ao manuseio da máquina. Para outros, que sabiam manusear o computador, o curso serviu para ampliarem sua formação em relação às TIC.

Porém, ficamos longe de afirmar que os indivíduos desta pesquisa estão completamente capacitados para lidar com os recursos tecnológicos. O que podemos dizer é que eles estão mais preparados para lidar com as TIC e inseri-las no processo de ensino e aprendizagem, após a experiência vivenciada no curso e na execução do processo em sala de aula. Pois, de acordo com Rosemberg (2002), a formação continuada do professor acontece em longo prazo, durante toda a carreira, caracterizada por momentos específicos pelos quais o professor passa intencionalmente. Momentos esses que identificam a vontade e o comprometimento do próprio professor com sua prática docente, em termos de atualização e aperfeiçoamento.

De todo modo, entendemos que existe um empecilho na carreira do professor que dificulta a continuação da sua formação. Esse empecilho corresponde à indisponibilidade de tempo dos professores para participarem de cursos, encontros e qualquer outra atividade de formação que aconteça no horário diverso à aula regular. Isso foi percebido nessa pesquisa logo no início da primeira fase, pois o número de professores que concluíram correspondeu a menos da metade daqueles que iniciaram e a maioria das ausências foram justificadas pela indisponibilidade de tempo livre, ou porque trabalhavam ou porque cursavam graduação.

A falta de conhecimento de informática pelos professores representa um fator importante a ser lembrado, pois em pleno século XXI, verificamos que a maioria dos professores investigados ainda não tinha conhecimento de informática e, por isso, não faziam uso da mesma. Isso nos leva a pensar, que essa é uma realidade não apenas dos professores da Escola Barão de Parima, como também de muitos outros professores, espalhados em diferentes partes do Brasil e do mundo.

O acesso à Internet, por exemplo, é algo que não acontecia no laboratório da escola, visto que o estabelecimento de ensino possuía apenas um ponto de acesso, que ficava na sala da direção, o que impossibilitava tal acesso por parte dos professores e alunos. Dessa forma, os professores não podiam usufruir deste recurso, tão importante nos dias atuais, principalmente para o desenvolvimento de trabalhos por meio das TIC.

Assim, concluímos esta pesquisa, acreditando que a mesma tenha contribuído substancialmente na busca de metodologias de ensino e aprendizagem a serem aplicadas na forma/ação continuada dos professores, os quais estão atuando ou vão atuar na formação escolar dos nossos alunos. Dessa forma, consideramos ser necessário que novas pesquisas (construção de jogos na formação inicial de professores, interdisciplinaridade e construção de jogos eletrônicos e outras) surjam com esta mesma temática, no intuito de encontrarmos os melhores caminhos a serem trilhados e com vista à formação dos professores.

Sabendo que o processo de construção de jogos eletrônicos tenha contribuído diretamente com a forma/ação continuada dos professores que ensinam matemática, podemos dizer, embasados em Rosa (2004), por exemplo, que o reflexo poderá vir posteriormente no aprendizado dos alunos. Especificamente, há a possibilidade de investigação sobre as possíveis contribuições que o processo de construção dos jogos pode trazer à formação matemática e tecnológica dos alunos que participaram desta investigação. Com isso, acreditamos que esta pesquisa possa servir de base para o aprofundamento do estudo investigativo, em relação à formação matemático/tecnológica do aluno por meio da

construção de jogos eletrônicos. Formação essa entendida como formação do indivíduo, do cidadão, e não necessariamente no âmbito de desenvolvimento profissional.

Logo, acreditamos ter contribuído com a Educação Matemática em relação à perspectiva de formação continuada de professores, especificamente professores de séries iniciais do Ensino Fundamental, os quais ensinam matemática. Também, estamos certos que o processo didático/metodológico foi evidenciado, principalmente dando destaque ao uso de TIC em aulas de matemática. Assim, entendemos que é de grande valia termos exposto a experiência vivida e os resultados científico-metodológicos de contribuição que o processo de construção de jogos eletrônicos pôde trazer à formação continuada de professores das séries iniciais que ensinam matemática.

No entanto, consideramos que pesquisas futuras, que venham ser desenvolvidas em torno da formação matemática por meio da construção de jogos eletrônicos, deverão dar mais ênfase à matemática que venha a ser desenvolvida durante o processo. Mesmo que seja necessária uma maior intervenção por parte dos pesquisadores no direcionamento das atividades desenvolvidas. Assim, os investigados não direcionarão o foco do processo apenas para a informática.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M. V. R. de. **Jogando e Construindo a Matemática**: a influência dos jogos e materiais pedagógicos na construção dos conceitos em matemática. São Paulo: Vap, 1999.

BICUDO, M. A. V. A Formação do Professor: um olhar fenomenológico. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Formação de Professores?** Da incerteza à compreensão. Bauru: EDUSC, 2003.

BICUDO, M. A. V. Pesquisa Qualitativa e Pesquisa Qualitativa segundo a abordagem fenomenológica. In: BORBA, M. C.; ARAUJO, J. L.(Org.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

BOGDAN, R; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L.; Construindo Pesquisas Coletivas em Educação Matemática In: BORBA, M. C.; ARAUJO, J. L. (Org.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

BORBA, M. C.; VILLARREAL, M. E. **Humans-with-media and the reorganization of mathematical thinking**: information and communication technologies, modeling, visualization, and experimentation. New York: Springer Science, 2005.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília: Senado Federal, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: matemática, primeiro e segundo ciclo. Brasília: 1997. 125p.

BRASIL RPGMAKER. Disponível em: <<http://rpgmakerbrasil.com/categorias/colunas-especiais/raizes-do-rpg>>. Acesso em: 08 dez. 2008.

BRITO, A. E. Formar Professores: discutindo o trabalho e os saberes docentes. In: MENDES SOBRINHO, J. A. C.; CARVALHO, M. A. (Org.). **Formação de Professores e Práticas Docentes**: olhares contemporâneos. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. p. 41-53.

CABALERO, S. S. X.; MATTA, A. E. R. **O Jogo RPG Digital na Mediação da Aprendizagem da Escrita nas Séries Iniciais**. Disponível em: <<http://abeb.org.br/congresso2008/tc/612200825808PM.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2008.

CARVALHO, A. M. P. O Que Há em Comum no Ensino de Cada Um dos Conteúdos Específicos. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Formação Continuada de Professores**: uma releitura das áreas de conteúdo. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003. p.1-15.

CASTELLS, M. **A Galáxia da Internet**: reflexões sobre a Internet, os negócios e a sociedade. Tradução: Maria Luiza X. de A. Borges. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.

CAVALCANTE, L. I. P. Formação continuada, profissionalização docente e a complexidade de ser professor. In: GHEDIN, E. (Org.) **Perspectiva na Formação de Professores**. Manaus: Editora Valer, 2007. p.53-64.

COX, K. K. **Informática na Educação Escolar**: Campinas, SP: Autores Associados, 2008.

CUNHA, A. **Encontro Virtual põe em Debate Ações Inovadoras em Educação**. Ministério da Educação. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=10509>. Acesso em: 09 ago. 2008.

DOMITE, M. C. S. A Formação de Professores Como Uma Atividade de Formulação de Problemas: educação matemática no centro das atenções. In: CARVALHO, A. M. P. (Coord.). **Formação Continuada de Professores**: uma releitura das áreas de conteúdo. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003. p.39-62.

GATTI, B. **Formação de professores e carreira: problemas e movimentos de renovação.** Campinas: Autores associados, 1997.

GHEDIN, E. A Reflexão Sobre a Prática Cotidiana: Caminho Para Formação Continuada e Para o Fortalecimento da Escola Enquanto Espaço Coletivo. In: GHEDIN, E. (Org.) **Perspectiva na Formação de Professores.** Manaus: Editora Valer, 2007. p.139-155.

GIOVANNI, L. M. O ambiente escolar e ações de formação continuada. In: TIBALLI, E. F. A.; CHAVES, S. M. (Org) **Concepções e práticas em formação de professores: diferentes olhares.** Rio de Janeiro: DP&A, 2003. p. 207-224.

GOULART, I. B. Em que consiste o modelo construtivista. In: GOULART, I. B. (Org.) **A Educação na Perspectiva Construtivista: reflexões de uma equipe interdisciplinar.** Petrópolis, Rj: Vozes, 1995.

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

MACEDO, L.; PETTY, A. L. S.; PASSOS, N. C. **Aprender com Jogos e Situações Problema.** Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

MACHADO, N. J. **Matemática e Educação: Alegorias e Temas Afins.** São Paulo: Cortez, 2002.

MALTENPI, M. V. Construcionismo: pano de fundo para pesquisas em informática aplicada à Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Org.). **Educação Matemática: pesquisa em movimento.** São Paulo: Cortez, 2005.

MARCATO, A. Saindo do Quadro, [Independente], 1996.

MENDES SOBRINHO, J. A. C.; CARVALHO, M. A. Formar professores: perspectivas contemporâneas. In: MENDES SOBRINHO, J. A. C.; CARVALHO, M. A. (Org.). **Formação de Professores e Práticas Docentes: olhares contemporâneos.** Belo Horizonte: Autêntica, 2006. p.7-9.

MIRANDA, G. L. Limites e Possibilidades das TIC na Educação. Revista de Ciência da Educação. Unidade de I&D de Ciências da Educação, v.3, 2007. p. 41-50. Disponível em: < <http://sisifo.fpce.ul.pt/?r=11&id=74> >. Acesso em: 15 set. 2008.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: as abordagens do processo.** São Paulo: EPU, 1986.

MOREIRA, P. C.; DAVID, M. M. M. S. **A Formação Matemática do Professor: Licenciatura e Prática Escolar.** Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

MOURA, J. C. **Jogos Eletrônicos e Professores: primeiras aproximações.** Disponível em: < <http://comunidadesvirtuais.pro.br/seminario4/trab/jm.pdf> >. Acesso em: 16 dez. 2008.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. S.; PASSOS, C. L. B.; **A Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender.** Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

PAIS, L. C. **Didática da Matemática**: uma análise da influência francesa. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

PAPERT, S. Instrucionismo versus Construcionismo. In: PAPERT, S., **A Máquina das Crianças**: repensando a escola na era da Informática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994. p.123-139.

_____. **LOGO**: computadores e educação. 3.ed. São Paulo: Brasiliense, 1988.

_____. **Constructionism**: a new opportunity for elementary science education. Massachusetts Institute of Technology, The Epistemology and Learning Group. Proposta para a National Science Foundation, 1986.

PIMENTA, S. G. Contexto e Perspectiva Para Formação de Professores no Cenário da Atual Política Brasileira. In: GHEDIN, E. (Org.). **Perspectiva na Formação de Professores**. Manaus: Editora Valer, 2007. p.41-51.

REZENDE, F. **As Novas Tecnologias na Prática Pedagógica Sob a Perspectiva Construtivista**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2002.

RICHARDSO, R. J. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

RICHIT, A.; MALTEMPI, M.V. **Formação Profissional Docente, Novas e Velhas Tecnologias**. Disponível em: <http://rc.unesp.br/igce/demac/maltempi/cursos/cursos3/Artigos_arquivos/Richit-Maltempi-cbem.pdf>. Acesso em: 12 de abr.2009.

ROMANOWSKI, J. P. **Formação e Profissionalização Docente**. 3. ed. Curitiba: Ibpx, 2007.

ROSA, M. **A Construção de Identidades Online por meio do Role Playing Game**: relações com o ensino e aprendizagem de matemática em um curso a distância. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - UNESP, Rio Claro, 2008.

_____. **Role Playing Game Eletrônico**: uma tecnologia lúdica para aprender e ensinar matemática. São Paulo: UNESP, 2004. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, 2004.

ROSA, M.; MALTEMPI, M. V. **RPG Maker**: uma proposta para unir jogo, informática e educação matemática. In: II Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM). Anais, Santos: SBEM, 2003.

ROSEMBERG, D. S. **O Processo de Formação Continuada de Professores Universitários do Instituído ao Instituinte**. Niterói: Wak, 2002.

VALENTE, J. A. A Espiral da Aprendizagem e as Tecnologias da Informação e Comunicação: Repensando Conceitos. In: JOLY, M. C. R. A. (Org.). **A Tecnologia no Ensino**: Implicações para aprendizagem. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002. p.15-34.

_____. Análise dos diferentes tipos de *softwares* usados na Educação. In: VALENTE, J. A. (Org.). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: Gráfica da UNICAMP, 1999.

_____. **A Telepresença na Formação de Professores da Área de Informática em Educação**: implantando o Construcionismo contextualizado. CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO– RIBIE98, 4., Brasília. **Anais...** Brasília, 1998. 1 CD-ROM.

_____. Por que o computador na educação? In: VALENTE, J.A. (Org.). **Computadores e Conhecimento**: repensando a educação. Campinas: Unicamp/Nied, 1993.

APÊNDICE

Apêndice 1: Entrevista de pesquisa realizada com os professores que participaram da investigação.

Professor: Ely

1-Fale sobre sua experiência como professor nas séries iniciais do Ensino Fundamental: (por favor, cite o maior número de detalhes possíveis)

Bom, eu estou com dois anos trabalhando de 1º a 4º série, anteriormente eu trabalhava de 5º a 8º com a disciplina de matemática.

2-A formação inicial que você recebeu lhe deu estrutura pra sua atuação como professor do ensino básico? Comente.

Mais ou menos, minha formação em pedagogia foi trabalhada mais teoria do que prática e com isso acho que deixou a desejar, eu estagiei numa 1º e numa 3º série, mas acho que deixou um pouco a desejar.

3-Você acredita que o curso de construção de RPG eletrônicos pôde ajudar na sua formação continuada? Como?

Com certeza, primeiro a gente vai trabalhar com o aluno, na minha formação vai ajudar na parte prática e com isso vai me ajudar a melhorar a minha prática.

4-Comente um pouco sobre suas aulas de matemática:

A matemática que eu trabalho com eles eu inicio da teoria para prática, a gente confecciona o material para ser trabalho, um exemplo é a tabuada que eu peço para eles catarem tampas de garrafa pet e fazemos brincadeira. Eu acho que minha prática pode ser melhorada.

5-A formação acadêmica que você recebeu foi suficiente para poder ensinar matemática nas séries iniciais? Comente com o maior número de detalhes possíveis.

Não, ela deu uma base como a metade, faltou mais coisa, pois eu estudei metodologia só no final do curso. A matemática estudada na minha graduação não me deu condições de dar aulas de matemática.

6-De que forma o curso pode lhe ajudar nas suas aulas de matemática daqui em diante?

Eles mesmos vão começar a pensar mais, pois possibilita a eles pensarem mais na matemática. E para mim ajudou muito na parte concreta da matemática.

7-Dê sua opinião sobre o uso de novas tecnologias, como a informática no ensino da matemática:

Agora ela ta sendo boa, são novas ferramentas que podem ser trabalhadas na área da matemática não só os jogos. Por exemplo, nós temos a tabuada digital que contribui muito com a aprendizagem dos alunos.

8-No seu curso de formação foi ensinado a lidar com essas novas tecnologias? Comente.

Não houve essa parte, nada foi ensinado. Em 1999 não tivemos acesso e a única disciplina de informática era optativa, acho que deixou muito a desejar.

9-Você faz uso das novas tecnologias em sala de aula com seu aluno? Por quê? Como (em caso positivo)?

Esse ano a gente começou a trazer os alunos para cá, para eles conhecerem as máquinas e desenvolverem textos na língua portuguesa, a gente começou agora a aplicar na matemática com o início do curso.

10-Como você vê o curso em relação às novas tecnologias e como poderia ajudá-lo em práticas futuras?

O curso foi ótimo para a gente construir e fazer os alunos pensarem, eles criam aquela sede, aquela vontade, o estímulo não só de brincar, mas tem um aprendizado através da brincadeira. E com certeza vai me ajudar em práticas futuras.

11-Descreva as dificuldades encontradas na utilização dos recursos da informática em sala de aula?

Bom, o que falta mesmo é o acesso à internet e a programas para desenvolver as aulas. Antes do curso eu sabia usar o computador, menos no ensino da matemática.

12-Comente como foi sua formação com o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação.

Na época a gente não tinha acesso ao computador e internet, a gente teve apenas uma disciplina que trabalhamos com material concreto.

13-Depois do curso você se acha apto a trabalhar com o computador inserido na sala de aula? Comente.

Com certeza, porque abriu mais horizonte para eu poder trabalhar, principalmente nessa parte em que os alunos têm que criar.

14-Qual sua opinião a respeito do uso da ludicidade no processo de ensino?

É, ele é bom porque desenvolve as habilidades dos alunos no caso da narração e trabalhando os conteúdos, no caso do jogo. Trabalhar com o lúdico faz com que os alunos participem das atividades e não se exclua.

15-O lúdico foi trabalhado no seu curso de formação? Como?

Não. Foi um pouco no caso da dramatização, no caso da matemática não tinha nada.

16-Quando concluiu a graduação você estava apto a trabalhar com o lúdico em sala de aula?

Por quê? Como (caso positivo)?

Sim, mas por causa da parte da escola que dava capacitações, se fosse só a graduação eu não estava preparado.

17-Qual a contribuição do curso para a aplicação do lúdico em sala de aula de matemática?

Comente.

Ele vai contribuir porque os alunos vão se interessar mais nas atividades desenvolvidas em sala de aula.

18-O que você acha do uso de jogos no ensino da matemática?

Assim, eu acho que podemos aproveitar para desenvolver o raciocínio dos alunos, acho que eles desenvolvem mais o intelecto dos alunos.

19-Durante a graduação você conheceu jogos a serem utilizados no ensino da matemática?

Não. Eu saí sem nada, apenas com teoria, a prática veio depois em sala de aula.

20-Os conhecimentos adquiridos na graduação lhe capacitaram para trabalhar com jogos eletrônicos no ensino da matemática? Comente.

Não, nem jogos muito menos eletrônico. Esse curso é uma coisa nova para mim.

21-Como esse curso pode lhe ajudar a trabalhar com jogos matemáticos no ensino?

É porque eu vou trabalhar não só a matemática, pois as outras disciplinas vão estar presentes nesses jogos.

22-Comente sobre o curso “A construção de RPGs eletrônicos para o ensino de matemática em séries iniciais”. Faça todos os comentários possíveis sobre o curso, como aspectos positivos, aspectos negativos, o que lhe trouxe de diferente, o que poderia ser melhor, como você ministraria, o que faria diferente, etc.

Os pontos positivos é que eu gostei realmente, o curso só veio contribuir e também aprendi matemática. O ponto negativo foi o tempo que eu achei curto. O que eu achei de diferente foi a informática em si, eu tinha pouco conhecimento de informática, pois eu estou aprendendo agora. Esse ano é que eu fiz um curso de informática e também não tinha computador em casa. Esse curso foi ótimo porque vai ter continuidade, principalmente com os alunos, para trabalhar as disciplinas com os alunos. Se fosse eu que aplicasse um curso desse eu faria da mesma forma.

23-Qual sua concepção em relação à formação continuada de professores?

Bom, a formação continuada como está dizendo, é continuada, quer dizer que você sempre vai continuando, vai buscando novos conhecimentos, tem que buscar novas formas de ensinar e acompanhar o desenvolvimento tecnológico.

Professora: Joana

1- Fale sobre sua experiência como professor nas séries iniciais do Ensino Fundamental: (por favor, cite o maior número de detalhes possíveis)

Minha experiência tem sido muito gratificante, pois eu tenho 23 anos de magistério, já trabalhei 10 anos de 5ª a 8ª e depois que eu vim para Boa Vista estou trabalhando com alfabetização.

2-A formação inicial que você recebeu lhe deu estrutura para sua atuação como professor do ensino básico? Comente.

Não. Eu tive que procurar outros meios, cursos de alfabetização, pois a alfabetização é a base. No caso da matemática, hoje a gente trabalha com o concreto e jogos pedagógicos.

3-Você acredita que o curso de construção de RPG eletrônicos pôde ajudar na sua formação continuada? Como?

Com certeza. Quando foi para iniciar o curso eu não queria participar porque achava que não tinha capacidade, mas hoje me acho uma vitoriosa e o que eu aprendi não estou passando apenas para meus alunos, estou passando também para meus filhos em casa. Inclusive o meu filho falou na escola dele sobre os jogos e a professora pediu para ele procurar saber de mim como eram esses jogos.

4- Comente um pouco sobre suas aulas de matemática:

Há uns 3 anos atrás, eu ainda não trabalhava com o concreto, eu não acreditava nesse tipo de trabalho. Mas, com os jogos eu aprendi outra forma de ensinar matemática.

5- A formação acadêmica que você recebeu foi suficiente para poder ensinar matemática nas séries iniciais? Comente com o maior número de detalhes possíveis.

Acredito que não. Em relação ao que tem hoje, estão muito desenvolvidos, os alunos têm que buscar o conhecimento, construir o conhecimento. Eu acredito na construção.

6- De que forma o curso pode lhe ajudar nas suas aulas de matemática daqui em diante?

Olha só, eu acredito que esse curso vai ajudar em todas as disciplinas, a partir de agora é muito melhor porque tem que construir uma história e tem que trabalhar em grupos. Acredito que para trabalhar a matemática vai ser muito melhor, pois o aluno não vai mais só escrever, escrever.

7- Dê sua opinião sobre o uso de novas tecnologias, como a informática no ensino da matemática:

Sim, é eu tive uma experiência diferente porque eu achava que era mais um curso, e essa minha opinião fazia com que eu não participasse do curso, mas hoje eu tenho outra visão, quando a gente vê os jogos, ficamos apaixonados.

8- No seu curso de formação foi ensinado a lidar com essas novas tecnologias? Comente.

Não, não, não. Hoje eu me sinto maravilhada, foi um passo muito grande e acho que não vou parar mais, pois eu consegui romper uma barreira muito grande.

9- Você faz uso das novas tecnologias em sala de aula com seu aluno? Por quê? Como (em caso positivo)?

Sim e não. Com eles não, porque eles não tinham oportunidade, quando vinham eram colocados apenas aqueles jogos repetitivos e se tornava cansativo. Eu não dominava a tecnologia porque tinha uma pessoa específica, mas a diferença desse curso foi a oportunidade dada aos professores de sala de aula que conhecem os alunos.

10- Como você vê o curso em relação às novas tecnologias e como poderia ajudá-lo em práticas futuras?

Ele pode me ajudar da seguinte maneira, eu vou passar a usar mais desse recurso e eu vou procurar participar de cursos de capacitação nessa área, pois eu vi que dá certo.

11- Descreva as dificuldades encontradas na utilização dos recursos da informática em sala de aula?

Primeiro, eu nunca vi a sala de informática para ensinar matemática e português. Eu via a sala de informática apenas para curso de informática, por isso que eu não queria participar do curso.

12- Comente como foi sua formação com o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação.

Não, eu não tinha conhecimento de informática e por isso achava que não era capaz. Por isso que eu digo que o curso foi válido.

13-Depois do curso você se acha apto a trabalhar com o computador inserido na sala de aula?Comente.

Acho. Hoje eu acho, agora eu já sei procurar as coisas e quando eu erro eu já sei achar.

.

14-Qual sua opinião a respeito do uso da ludicidade no processo de ensino?

Ajuda bastante, pois logo que eu iniciei nessa profissão isso não existia. Os pais ainda têm dificuldade em entender o porquê da brincadeira.

15- O lúdico foi trabalhado no seu curso de formação? Como?

Foi, mais de uma maneira muito simples principalmente com o uso de franelógrafo para fazer desenhos.

16- Quando concluiu a graduação você estava apto a trabalhar com o lúdico em sala de aula? Por quê? Como (caso positivo)?

Eu estava preparada para aquilo que me foi repassado, estava preparada da forma que fui orientada. O professor é um grande artista, eu sempre procurava maneiras diferentes. Se eu achava formas diferentes eu continuava, mas se fosse hoje eu não estaria apta.

17- Qual a contribuição do curso para a aplicação do lúdico em sala de aula de matemática? Comente.

A contribuição, por exemplo, foi na questão deles aprenderem as quatro operações, pois hoje com o curso tento passar de uma forma diferente.

18- O que você acha do uso de jogos no ensino da matemática?

Hoje para a criança, tudo pra ela é na tecnologia, é difícil uma criança querer brincar de carrinho, eles gostam de jogos eletrônicos e dessa forma eles podem aprender matemática sem que percebam.

19- Durante a graduação você conheceu jogos a serem utilizados no ensino da matemática?

Sim, eram através de quebra cabeça e dominó, mas para hoje esses jogos não davam certo porque os alunos querem coisas novas que incluam o computador. O melhor do curso é que eles ficam estimulados em irem para a sala de informática, tinham alunos que tinha medo do mouse, mas agora isso mudou.

20- Os conhecimentos adquiridos na graduação lhe capacitaram para trabalhar com jogos eletrônicos no ensino da matemática? Comente.

Não. Porque nós não tínhamos esse recurso, hoje os pais ficam felizes quando seus filhos estão conhecendo o computador, pois seus filhos estão tendo acesso ao que eles não tiveram.

21- Como esse curso pode lhe ajudar a trabalhar com jogos matemáticos no ensino?

Esse curso pode me ajudar a trabalhar, porque daqui para frente, eu vou poder colocar outras ideias naquilo que eu aprendi, no próximo ano eu vou aplicar em outra série, vou poder criar, colocar os alunos para participarem. Vou poder aplicar na vida toda. Nós já estamos aplicando no conteúdo e os alunos estão participando das atividades e sem reclamar de nada.

22-Comente sobre o curso “A construção de RPGs eletrônicos para o ensino de matemática em séries iniciais”. Faça todos os comentários possíveis sobre o curso como aspectos positivos, aspectos negativos, o que lhe trouxe de diferente, o que poderia ser melhor, como você ministraria, o que faria diferente, etc.

Primeiro eu vou colocar a chegada do curso, foi bom demais, principalmente porque a sala de informática foi aberta aos alunos, pois com a chegada do curso a nossa escola só tem a contribuir.

Os pontos positivos é que a partir de agora quem participou do curso não vai ficar somente no livro, pois nós fomos formados para construir e construir não para e nem tem limites. Outro ponto é a questão do aluno que também participa e se sente importante, como eu me senti útil no que estava fazendo. O aluno agora pode usar o que está no jogo como base.

O ponto negativo é que o curso, infelizmente não teve a participação de todos, nem todos quiseram participar, pois olhavam como eu olhava. E outro ponto negativo é que nem todos os alunos vão participar.

O que trouxe de diferente é porque foi uma novidade, muito diferente e interessante. E o que poderia melhorar era continuar com outras fases. Se eu fizesse outro curso desse, eu faria da mesma forma, no entanto faltou mais tempo.

23- Qual sua concepção em relação à formação continuada de professores?

Eu entendo é que a gente está aqui para aprender, tem que buscar novas técnicas e tecnologias, pois o aluno já está sabendo mais que os professores. Eu acredito na formação continuada e o curso contribuiu com a minha formação, agora eu não quero mais parar.

Professora: Maria

1-Fale sobre sua experiência como professora nas séries iniciais do Ensino Fundamental: (por favor, cite o maior número de detalhes possíveis).

Eu trabalhei a minha vida toda no Ensino Fundamental, vou fazer 28 anos de trabalho. Trabalhei no EJA, trabalhei 16 anos com primeira série, com alunos especiais e trabalhei na administração escolar em uma escola muito pequena e humilde. E há cinco anos estou trabalhando nesta escola.

2-A formação inicial que você recebeu lhe deu estrutura para sua atuação como professora do ensino básico? Comente.

Deu. Eu tive professores muito bons no magistério, depois eu fiz uma complementação só em jogos, pois naquela época quem tinha essa complementação era considerada uma licenciatura curta.

3-Você acredita que o curso de construção de RPG eletrônicos pode ajudar na sua formação continuada? Como?

Contribuiu e vai continuar contribuindo, porque agora a gente vê o aluno crescer, eles constroem e veem o resultado da sua construção.

4-Comente um pouco sobre suas aulas de matemática:

Em sala de aula a gente trabalhava com material concreto, nós fazíamos todo o material visual para os alunos.

5-A formação acadêmica que você recebeu foi suficiente para poder ensinar matemática nas séries iniciais? Comente com o maior número de detalhes possíveis.

No Magistério sim, pois nós tínhamos a matéria específica de construção de materiais para ensinar matemática. Hoje não, já não serve mais, porque os alunos já possuem recursos como televisão, computador, máquina digital, internet. Hoje o professor tem que estar preparado para lidar com isso.

6-De que forma o curso pode lhe ajudar nas suas aulas de matemática daqui em diante?

Em relação à imaginação do aluno. A matemática ensinada pelos jogos é diferente daquela que a gente usava em sala de aula. Esse recurso ajuda muito, principalmente em relação aos recursos visuais.

7-Dê sua opinião sobre o uso de novas tecnologias como a informática no ensino da matemática:

Eu acho que planejando uma boa aula o aluno consegue aprender melhor, mas não adianta apenas a tecnologia sem um planejamento, pois não vai ter diferença se não tem objetivo. Para ensinar, por exemplo, multiplicação, divisão e adição o professor precisa planejar uma boa aula para usar as tecnologias e passar o objetivo para o aluno.

8-No seu curso de formação foi ensinado a lidar com essas novas tecnologias? Comente.

Não. Porque a gente foi a primeira turma de pedagogia da UFRR, quando estávamos saindo foi implantado o laboratório de informática e aprendemos apenas, ligar,desligar, escrever o nome e fazer uma pequena matrícula.

9-Você faz uso das novas tecnologias em sala de aula com seu aluno? Por quê? Como (caso positivo)?

Olha, eu faço pouco porque eu sei pouco, mas o pouco que sei eu passo para eles, como ligar o computador, desligar, corrigir um texto é o que eles podem aprender porque também estão iniciando agora. A oportunidade que eu tive de conhecer o computador foi nessa escola. No caso da matemática ainda não fazia uso.

10-Como você vê o curso em relação às novas tecnologias e como poderia ajudá-lo em práticas futuras?

Os jogos RPGs podem ajudar em todas as disciplinas, pois o aluno pode ver funcionar aquilo que está fazendo. Então se realmente a gente levar esse programa em frente, poderemos passar para outros professores e alunos. O professor tem que aprender para poder ensinar aos alunos, e para mim foi mais um degrau que eu subi.

11-Descreva as dificuldades encontradas na utilização dos recursos da informática em sala de aula?

Eu acho melhor trazer o aluno para sala de informática, porque ele sai daquele ambiente, e a maior dificuldade é a falta de manutenção no equipamento e pouca quantidade. Os programas disponíveis são poucos.

12-Comente como foi sua formação com o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação.

Não teve, na época não tinha, era só quadro e giz, não tinha computador, internet nem data show.

13-Depois do curso você se acha apto a trabalhar com o computador inserido na sala de aula? Comente.

Eu acho que sim, pois agora é só treinar, acho que estou preparada.

14-Qual sua opinião a respeito do uso da ludicidade no processo de ensino?

Eu acho que sem o lúdico não dá para ensinar, as pessoas dizem que antes era o tradicional e agora é construtivismo. Não tem como separar os dois, acho que o construtivismo veio para somar e o lúdico é importante para o ensino. Hoje o aluno tem que ter visão de tudo. O ensino da matemática mudou muito com o uso do lúdico.

15-O lúdico foi trabalhado no seu curso de formação? Como?

Foi trabalhado através de oficinas de músicas, jogos, danças e teatro. Mas em relação à informática não trabalhamos nada. Quase nem usávamos, nem som, eram mais músicas cantadas.

16-Quando concluiu a graduação você estava apto a trabalhar com o lúdico em sala de aula? Por quê? Como (caso positivo)?

Estava, porque a gente teve uma vivência escolar, a gente teve uma disciplina que o professor ensinava muito bem a trabalhar com materiais concretos, isso no caso do magistério. Hoje eu acho que em muitos casos piorou para os professores que não querem acompanhar a tecnologia, mas para os professores que trabalham com tecnologia melhorou.

17-Qual a contribuição do curso para a aplicação do lúdico em sala de aula de matemática? Comente.

Eu acho que contribuiu 100%. O jogo RPG dá condição dos professores passarem aos alunos e eles aprenderem fantasticamente. Porque ele vai construir o seu jogo e colocar a matemática, criar e desenvolver o raciocínio.

18-O que você acha do uso de jogos no ensino da matemática?

Eu os acho maravilhosos e importantes, eles são inseparáveis da vida do aluno, não tem como separar a matemática e os jogos. A matemática é uma brincadeira boa, eu ensino matemática sempre nos primeiros tempos.

19-Durante a graduação você conheceu jogos a serem utilizados no ensino da matemática? Teve uma disciplina que tinha jogos e por isso escolhemos os jogos para nossa monografia, conheci outro tipo de jogos, feitos com materiais concretos e construídos pelos alunos. Hoje acho que trabalharia com os dois tipos de jogos, os RPGs e os outros, pois acho que o RPG não dá para ser aplicado para alunos da educação infantil.

20-Os conhecimentos adquiridos na graduação lhe capacitaram para trabalhar com jogos eletrônicos no ensino da matemática? Comente.

Não, trabalhamos com outro tipo de jogos. Mas, acho que os jogos que eu conhecia podem ser feitos pelo RPG.

21-Como esse curso pode lhe ajudar a trabalhar com jogos matemáticos no ensino?

A gente aprendeu e ensinamos aos alunos, e agora eles vão fazer os jogos que eles quiserem para aprender matemática.

22-Comente sobre o curso “A construção de RPGs eletrônicos para o ensino de matemática em séries iniciais”. Faça todos os comentários possíveis sobre o curso, como aspectos positivos, aspectos negativos, o que lhe trouxe de diferente, o que poderia ser melhor, como você ministraria, o que faria diferente, etc.

O aspecto positivo foi o crescimento profissional que tivemos para podermos repassar aos alunos e a outros professores. Negativo foi o tempo que eu achei muito curto, mas agora se fossemos construir um jogo, demoraríamos menos. O que eu achei de diferente foi os recursos, que aguçam nossa imaginação, como exemplo a gente olha a parte de fora de um castelo e imagina como seria dentro, aí temos que construir tudo isso separado, além disso, a gente usa apenas o mouse para fazer tudo.

23-Qual sua concepção em relação à formação continuada de professores?

Eu entendo que o professor precisa crescer profissionalmente através de treinamento e cursos como este, o professor que não continua a sua formação não vai conseguir dar aula

por muito tempo, pois o professor para e o aluno vai saber mais que ele. Acho que a formação continuada deve acontecer principalmente na escola.

Professora: Marilda

1-Fale sobre sua experiência como professora nas séries iniciais do Ensino Fundamental: (por favor, cite o maior número de detalhes possíveis)

Eu comecei em 1990, trabalhando com educação infantil, como professora regente. E em 1994, eu passei no concurso. Trabalhei 1 ano na Escola Objetivo.

2-A formação inicial que você recebeu lhe deu estrutura pra sua atuação como professora do ensino básico? Comente.

Não completo, mas deu. Eu fiz o curso de pedagogia recentemente e concluí ano passado. Antes eu fiz magistério e tinha uma base não completa.

3-Você acredita que o curso de construção de RPG eletrônicos pôde ajudar na sua formação continuada? Como?

Com certeza é uma nova ferramenta para se trabalhar com o aluno, não somente nas aulas de matemática como também nas outras disciplinas.

4-Comente um pouco sobre suas aulas de matemática:

Eu procuro diversificar bem as aulas porque a gente sabe que os alunos aprendem mais com material concreto.

5-A formação acadêmica que você recebeu foi suficiente para poder ensinar matemática nas séries iniciais? Comente como maior número de detalhes possíveis.

Não, sinceramente não, tanto é que a minha turma tinha muita dificuldade nas disciplinas de matemática e o índice de reprovação foi muito grande, as pessoas que tinham feito 2º grau regular tinham menos dificuldade que os que haviam feito magistério. A minha graduação não me deu base para trabalhar com matemática.

6-De que forma o curso pode lhe ajudar nas suas aulas de matemática daqui em diante?

Vai ajudar, é uma nova ferramenta para se trabalhar todas as disciplinas e principalmente a matemática.

7-Dê sua opinião sobre o uso de novas tecnologias como a informática no ensino da matemática:

É ótimo, pois a maioria dos alunos tem entusiasmo com a área de informática, às vezes, eles têm mais conhecimento que nós professores.

8-No seu curso de formação foi ensinado a lidar com essas novas tecnologias? Comente.

Não, assim voltada para a matemática não, era aquela matemática seca. Nós tivemos a disciplina de informática básica.

9-Você faz uso das novas tecnologias em sala de aula com seu aluno? Por quê? Como (caso positivo)?

Faço. Após esse curso estamos usando mais esse recurso, eu faço uso porque acho que desperta o interesse. Antes os alunos escolhiam os jogos que queriam usar, mas não tinha nada planejado. Agora vou fazer atividades planejadas para trabalhar os jogos.

10-Como você vê o curso em relação às novas tecnologias e como poderia ajudá-lo em práticas futuras?

É uma nova metodologia para trabalharmos com os alunos. E futuramente ele irá me ajudar a despertar mais o gosto do aluno pela matemática.

11-Descreva as dificuldades encontradas na utilização dos recursos da informática em sala de aula?

Eu não tinha muito conhecimento de informática e por isso tinha muita dificuldade. Mas, antes do curso eu já estava pensando em me atualizar.

12-Comente como foi sua formação com o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação.

Muito pouco na minha formação, por isso a gente tem que buscar se capacitar, tem que partir da gente o interesse em aprender.

13-Depois do curso você se acha apto a trabalhar com o computador inserido na sala de aula? Comente.

Com o curso sim. Eu acho que agora sou capaz, o curso despertou meu interesse.

14-Qual sua opinião a respeito do uso da ludicidade no processo de ensino?

É uma parte muito importante no ensino das séries iniciais, sem ele fica mais dificultosa a aprendizagem.

15-O lúdico foi trabalhado no seu curso de formação? Como?

Foi. Nós tivemos várias disciplinas que trabalhavam o lúdico, por meio de teatro, brincadeiras, jogos concretos e outros. Na matemática, principalmente, a gente esperava que chegasse o professor e ensinasse a gente a usar o lúdico na matemática, mas não aconteceu.

16-Quando concluiu a graduação você estava apto a trabalhar com o lúdico em sala de aula? Por quê? Como (caso positivo)?

Sim. Porque eu assimilei que o lúdico desperta o aprendizado dos alunos, eu trabalho com jogos e brincadeiras.

17-Qual a contribuição do curso para a aplicação do lúdico em sala de aula de matemática? Comente.

A partir da construção eles já estão trabalhando com o lúdico. A matemática trabalhada nos jogos é de uma forma diferente, eles ficam contando as horas para irem para sala de informática. Eles aprendem matemática brincando, sem perceber.

18-O que você acha do uso de jogos no ensino da matemática?

Ótimo, principalmente esses que nós fizemos.

.

19-Durante a graduação você conheceu jogos a serem utilizados no ensino da matemática?

Sim, mas não relacionados com a informática.

20-Os conhecimentos adquiridos na graduação lhe capacitaram para trabalhar com jogos eletrônicos no ensino da matemática? Comente.

Não, quase nunca se falava, os professores não passaram nada para nós. Tipo assim, os professores falavam que poderíamos usar jogos no nosso planejamento, mas não ensinavam nada a respeito.

21-Como esse curso pode lhe ajudar a trabalhar com jogos matemáticos no ensino?

Ele despertou tanto que eu pretendo trabalhar outras áreas como a leitura. Na verdade eu já estou trabalhando.

.

22-Comente sobre o curso “A construção de RPGs eletrônicos para o ensino de matemática nas séries iniciais”. Faça todos os comentários possíveis sobre o curso, como aspectos positivos, aspectos negativos, o que lhe trouxe de diferente, o que poderia ser melhor, como você ministraria, o que faria diferente, etc.

O ponto negativo foi a falta de interesse de alguns professores em participar do curso e aprender para poder ensinar a seus alunos. O ponto positivo é que os alunos têm interesse em participar e aprendem a matemática, e para mim é que eu posso aplicar em outra área. Sinceramente foi novidade, eu sempre disse que não gostava de jogos e a partir do curso eu descobri que os jogos podem ser aplicados à matemática. No início eu falava que não gostava porque conhecia apenas os jogos violentos e por isso não tinha interesse. Se eu fosse ministrar esse curso faria da mesma forma, só daria mais tempo, pois acho que o tempo foi

curto. A minha metodologia melhorou com o curso, eu peguei os problemas do jogo e passei no quadro e percebi que eles tinham mais dificuldade de que quando estavam jogando. Eles tinham muita dificuldade em resolver o que estava no caderno.

23-Qual sua concepção em relação à formação continuada de professores?

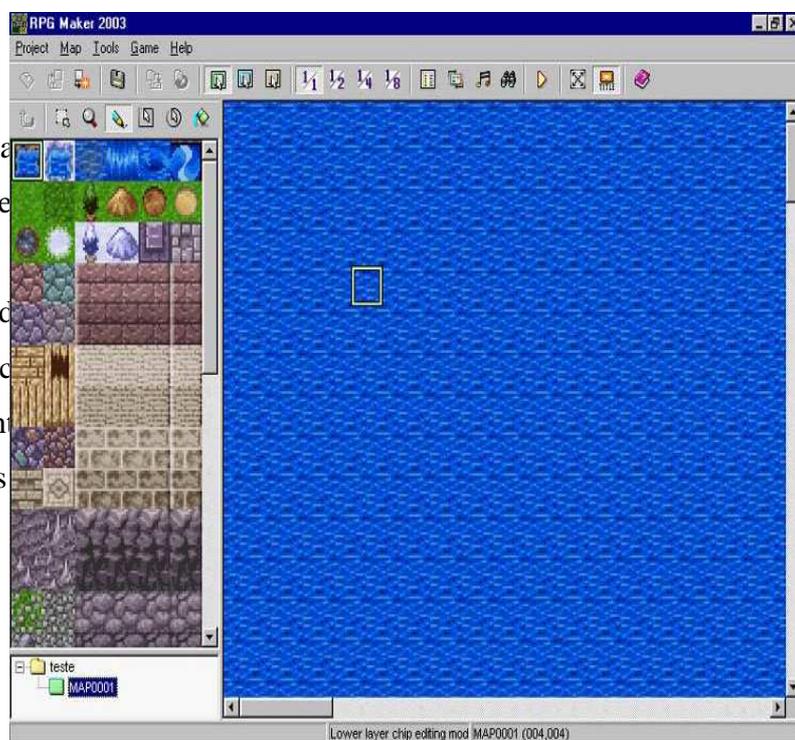
Com certeza tem que ser uma coisa que todo professor deve estar procurando, porque a gente sabe que nunca devemos estacionar no conhecimento. Eu acho que devem acontecer através de palestras, cursos, treinamentos e outros. Acho que o curso contribuiu com a minha formação continuada, eu aprendi muita coisa.

ANEXOS

Anexo 1: Minitutorial do software RPG Maker 2003 retirado da pesquisa de Rosa (2004).

É importante para nossa pesquisa que possamos com ele criar os jogos e características se faz necessário.

O RPG Maker é distribuído em *Package*), contendo sons, fontes e gráficos apresenta um ambiente de desenvolvimento do uso do *mouse* na seleção dos elementos



Esse ambiente apresenta na tela inicial (Figura 1), como podemos ver, à esquerda, os *Tilesets*, que são conjuntos de *Tiles*¹¹, em alguns casos chamados de *Sprites*¹². São partes de gráficos que ao serem unidos constituirão, em conjunto, as telas, as personagens, os veículos e outros elementos. Essa união é feita após seleção, com o *mouse*, do *tile* que deve ser arrastado

11 “**tile**/tail/s. 1. ladrilho; azulejo. 2. telha” (MARQUES; DRAPER, 1988, p.350). 12 “**sprite**/sprait/s. duende; gnomo; fada” (MARQUES; DRAPER, 1988, p.318). **Figura 1:** Ambiente de desenvolvimento do RPG *Maker* 2003.

A área de trabalho constitui o pano de fundo do jogo que, quando não é substituído por um *tile* de território (grama, areia etc.), representa o mar.

As ferramentas de seleção de *tiles* localizam-se logo acima desses e apresentam-se de forma que podemos selecionar e colocar cada *tile* individualmente na área de trabalho, utilizando o lápis (ícone central da barra de ferramentas superior ao quadro dos *tiles* de composição do cenário). Também, selecionando um *tile* de grama, por exemplo, para construir o plano, no qual as personagens irão se movimentar. Não é preciso colocar *tile* por *tile* na área de trabalho, mas simplesmente selecionar o quadrado (quinto ícone da esquerda para a direita, na barra acima do quadro de *tiles*) ou o círculo (sexto ícone da esquerda para a direita na mesma barra) e arrastar o *tile* de grama sobre a área que deverá ser preenchida. A diferença entre esses é a figura geométrica que se originará como território, no caso, identificada pelo próprio ícone selecionado (quadrado ou círculo). Nessa mesma barra de ferramentas, existem mais quatro ícones. O primeiro (da esquerda para a direita) é representado por uma seta em forma de “U”, apontando para cima, e é utilizado, a cada clique, para cancelar a última ação executada na construção do jogo. É importante ressaltar que se desejar cancelar ações anteriores a essa com o uso desse ícone, o máximo que será cancelado serão as três últimas ações. Por outro lado, os *tiles* poderão ser substituídos a qualquer momento.

O segundo ícone (da esquerda para a direita), na barra logo acima dos *tiles* de composição de cenário, é representado por um quadrado pontilhado e serve para selecionar partes do gráfico que serão editadas, podendo ser copiadas, excluídas etc. Já o terceiro ícone dessa mesma barra de ferramentas é representado por uma lupa, que serve para ampliar ou diminuir a visualização do cenário que está sendo construído. Para ampliar deve-se clicar o botão esquerdo do *mouse* e para diminuir, o botão direito. Do mesmo modo, os quatro ícones representados por frações ($1/1$, $1/2$, $1/4$, $1/8$), na barra de ferramentas acima da área de trabalho, possuem a mesma função de *zoom*, de acordo com suas representações numéricas (um inteiro

ou tela cheia até $\frac{1}{8}$ que reduz a área de trabalho, para que possamos vê-la completamente). O último ícone da barra (sétimo da esquerda para direita) é representado por um balde de tinta e tem como função, pintar toda a tela com o *tile* que estiver selecionado.

Dessa forma, o *software* permite construir todos os lugares nos quais as personagens do jogo se movimentarão. Esses locais são chamados de *World* (mundo), distribuídos em *Maps* (mapas) distintos e hierarquizados, para que se crie uma aventura sob uma perspectiva lógica e organizada. Além disso, podem ser anexados *Submaps* (submapas), com locações. **Figura 2:** Mapa construído—exibido no *Event Mode Editing*, diferentes, para possibilitar uma variabilidade maior de acontecimentos. Isso é possível ao clicar com botão direito do *mouse* sobre a pasta do *map*, o qual se deseja criar um *submap*, que aparece abaixo do quadro de *tiles* de composição de cenário. Assim, qualquer projeto de jogo encontra-se organizado no *software*, por uma árvore de diretórios, cujas pastas são construídas na medida em que a aventura é criada, com o auxílio do programa.

No RPG Maker 2003, encontramos também, para que a construção do jogo eletrônico seja efetuada, três camadas de edição distintas, que são acessadas respectivamente (7º, 8º e 9º ícones da esquerda para a direita) na barra de ferramentas, acima da área de trabalho:

- *Lower Mode Editing* (modo de edição inferior): tem como ícone um quadrado verde, possibilitando a construção do cenário (chão, paredes, montanhas etc.). Os *tiles* que compõem essa edição são elementos básicos, que não sofrem nenhuma interferência no decorrer do jogo, não interagindo com as personagens. Porém, dependendo do *tile*, servem como obstáculos, impedindo a passagem da personagem no ambiente do jogo.

- *Upper Mode Editing* (modo de edição superior): representado por um quadrado azul, apresenta elementos que se dispõem no mesmo nível das personagens (mesas, cadeiras, utensílios variados etc.), que podem ou não interagir com as personagens, também servindo, às vezes, como meros obstáculos para a movimentação das mesmas.

- *Event Editing Mode* (modo de edição de eventos): representado por um quadrado amarelo, insere *tiles* que interagem com as personagens (personagens não-jogadores, objetos, itens etc.) que podem ser manuseados, passados para as personagens etc.).



Nesse modo de edição, a tela altera-se. Aparecem linhas que permitem colocar o evento onde se deseja e localizá-lo exatamente, para que se possa editá-lo, se necessário, posteriormente (Figura 2).

No *Event Editor* (editor de eventos), aberto a partir de um clique duplo sobre o *tile*, onde se deseja que a ação aconteça, é possível estabelecer todas as ações do jogo, controlando se a determinada ação acontecerá quando a personagem passar pelo *tile* (*On Hero Touch*), quando o jogador pressionar a tecla “*enter*” do computador (*Push Key*), ou mesmo, para que o evento dispare automaticamente ao iniciar o jogo (*Autostart*), entre outros. No editor de eventos também é possível selecionar ações, como teletransporte da personagem para qualquer local que se desejar (*Teleport*), estabelecer diálogos entre as personagens-jogadoras (PCs) e as não-jogadoras (NPCs), com a função *Show Message*, do mesmo modo que, escolher a face da personagem que melhor convir (*Choose Message Face*). Além disso, possibilita a criação de um sistema de interruptores, que permite o acontecimento de uma determinada ação, somente, a partir de uma outra (*Change Switch*) e, nesse sentido, uma série de 92 tipos de ações diferentes, que podem ser independentes ou combinadas. Os comandos desse editor permitem, também, estipular se os NPCs se movimentarão ou não, e em caso positivo a velocidade que isso acontecerá (*Movement Type* e *Select Graphic*), o tempo de duração (*Timer I* ou *Timer II*) e a frequência (*Frequency*) desse movimento.

O *software* também permite editar todas as características e habilidades das personagens. A Database (banco de dados), representado pelo 14º ícone da barra de ferramentas sobre a área de trabalho, é um recurso que permite ao *designer* estabelecer os aspectos dos PCs e NPCs, como poder de vida, de magia, de ataque, de defesa e de habilidades, entre outros. O programa apresenta personagens prontas, mas possibilita a edição das características das mesmas, assim como, a criação de novas. Da mesma forma, o banco de dados permite a escolha de diferentes *chipsets* (conjunto de *tiles* específicos para cada ambiente – castelos, casas, florestas etc.), de diferentes telas de combate e diferentes objetos de uso durante o jogo, entre outras ações.

Os RPGs sempre procuram manter determinadas características. Por exemplo, os guerreiros são fortes para atacar com espadas, os magos com magias e outras personagens com suas habilidades. Além disso, as personagens vão progredindo conforme o andamento do jogo, ganhando experiência, aumentando agilidade, destreza etc. Essas qualidades são regidas por pontos. O método mais comum para adquirir tais pontos é vencendo inimigos em batalhas, e esses, são acumulados e nivelados, no caso do RPG Maker, em uma “Curva de

Habilidades”, o que permite, à medida que essa cresce, que a personagem aprenda novas magias, utilize armas mais potentes, armaduras mais resistentes etc. Possibilita, assim, enfrentar inimigos que, do mesmo modo, classificam-se em uma escala crescente de força e outras características. Assim, no RPG Maker, os gráficos de crescimento de habilidades, equipamento inicial, níveis iniciais e máximos etc., são apresentados no banco de dados (vê Figura 3).



Da mesma forma, na Database, o *designer* pode selecionar músicas de fundo, efeitos sonoros de ataque ou defesa, apresentação inicial e final do jogo, *layout* de veículos, entre outras coisas (Figura 4) e inseri-los no jogo através do editor de eventos. Os efeitos sonoros também podem ser inseridos a partir do 16º ícone da barra de ferramentas superior à área de trabalho, que é representado por uma nota musical.



Portanto, mesmo não elucidando todas as características e possibilidades do RPG Maker, o *software* possui uma diversidade de recursos, que permitem a construção de um jogo eletrônico no estilo de RPG, ou seja, possui todas as características de uma partida convencional, porém o papel do mestre da partida é desempenhado em dois momentos: o

primeiro é quando o *designer* cria a aventura como um todo e o segundo é executado pelo próprio jogo já constituído, no momento em que a partida é iniciada, pois o computador atua como o narrador. Assim, a ação do mestre pode ser visualizada através de um clique no 18º ícone. **Figura 3:** Tela dos gráficos de crescimento de habilidades. **Figura 4:** Seleção de veículos, apresentação inicial e final do jogo, ícone da barra de ferramentas principal, representado por uma seta amarela indicando o lado direito, que realiza a execução do jogo (*Playtest*).