

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



**CONCEPÇÕES METODOLÓGICAS PARA O USO DE JOGOS DIGITAIS
EDUCACIONAIS NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DE MATEMÁTICA NO
ENSINO FUNDAMENTAL**

CRISTIAN DOUGLAS POETA

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Marlise Geller

**Canoas
2013**

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



**CONCEPÇÕES METODOLÓGICAS PARA O USO DE JOGOS DIGITAIS
EDUCACIONAIS NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DE MATEMÁTICA NO
ENSINO FUNDAMENTAL**

CRISTIAN DOUGLAS POETA

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Marlise Geller

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

**Canoas
2013**

CRISTIAN DOUGLAS POETA

**CONCEPÇÕES METODOLÓGICAS PARA O USO DE JOGOS DIGITAIS
EDUCACIONAIS NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DE MATEMÁTICA NO
ENSINO FUNDAMENTAL**

**Tecnologias de Informação e Comunicação para o Ensino de Ciências e Matemática
(TIC)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Linha de pesquisa: Ensino e Aprendizagem em Ensino de Ciências e Matemática

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Maria Cristina Kessler - UNISINOS

Prof. Dr. Arno Bayer – ULBRA

Profa. Dra. Cláudia Oliveira Groenwald – ULBRA

Canoas
2013

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P745c Poeta, Cristian Douglas.
Concepções metodológicas para o uso de jogos digitais educacionais nas práticas pedagógicas de matemática no ensino fundamental. / Cristian Douglas Poeta. – 2013.
92 f.; il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, 2013.
Orientadora: Profª. Drª. Marlise Geller

1. Educação matemática. 2. Concepções metodológicas. 3. Jogos digitais matemáticos. 4. Ações didático-pedagógicas. 5. Ensino fundamental. I. Geller, Marlise. II. Título.

CDU 372.851

Não poderia deixar de dedicar este trabalho a uma pessoa que sempre esteve presente e que me ajudou muito nesta caminhada em todos os sentidos e é a você Joseide. Também aos meus amados pais que muito me ajudaram: Dirceu e Lurdes Poeta.

AGRADECIMENTOS

Eu tenho muitos motivos para agradecer aqui e, sobretudo, agradecer a Deus pelas bênçãos que tenho recebido ao longo da minha vida. Seja pela saúde, pelos amigos verdadeiros e pelo rumo que tem tomado a minha vida, segundo entendo como um plano de Deus para mim.

Gostaria de agradecer também aos meus pais pelo exemplo, ensinamentos e dedicação que fizeram de mim o homem que sou hoje. Pelo carinho e preocupação que sempre me dedicaram e que sempre fiz questão de honrar com a tentativa de sempre ser um homem bom e correto. Acho que é a maior retribuição que posso dar a eles e a Deus.

Gostaria de agradecer a minha namorada Joseide pelo amor, dedicação, atenção, carinho e paciência que tem dedicado a mim nesses sete anos de convivência e parceria.

Agradecer à minha irmã Chana, ao meu cunhado Leandro e minhas sobrinhas lindas, Lorena e Laura pelo carinho e amor que sempre me dedicaram.

Agradeço a todas essas pessoas que amo pela compreensão quando estive ausente para me dedicar a esta pesquisa, Natal, Ano Novo e inclusive Aniversários. Meu muito obrigado.

Aos queridos professores do PPGEICIM, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da ULBRA, Professor Arno Bayer, Professor Renato Pires, Professor Maurício Rosa, Professora Jutta Justo e professora Carmem Kaiber, que tanto contribuíram para minha formação.

A professora convidada para a banca, professora Maria Cristina Kessler, pela atenção e contribuições muito importantes dedicadas a este trabalho.

A minha querida amiga, a professora Claudia Lisete Oliveira Groenwald que muito me ajudou durante esta caminhada.

A minha querida amiga e orientadora Marlise Geller, principalmente pela paciência,

pela atenção e pelos conhecimentos que adquiri durante essa nossa jornada. Gostei muito de trabalhar com esta pessoa muito querida pelas inúmeras qualidades que possui como pessoa e profissional.

Aos professores colaboradores desta pesquisa que tanto se empenharam em realizar as atividades com os Jogos digitais e também pelo tempo dispensado aos questionários apreciados e às diretorias das escolas envolvidas, sempre dispostas a ajudar no que foi necessário.

Um agradecimento especial a CAPES por seu apoio financeiro através da bolsa que viabilizou a possibilidade de cursar este curso e também à Secretaria Municipal de Educação de Canoas/RS pela grande atenção dada à pesquisa, procurando atender, na medida do possível, às minhas solicitações.

RESUMO

Esta pesquisa buscou investigar quais concepções metodológicas dos professores de Matemática, que atuam do 6º ao 9º ano no Ensino Fundamental, acerca do uso de Jogos digitais educacionais, sustentam as ações didático-pedagógicas para o ensino da Matemática. Objetivou-se investigar as concepções metodológicas dos professores de Matemática acerca da utilização dos jogos digitais nas aulas de Matemática, investigar os jogos indicados e utilizados pelos professores e investigar as ações didático-pedagógicas dos professores realizadas durante a atividade com o jogo digital no ensino do conteúdo matemático no laboratório de informática. Participaram 7 professores do município de Canoas/RS. A investigação foi dividida em dois momentos: investigação das concepções sobre o uso de jogos digitais como estratégia metodológica por meio de questionários e posteriormente a filmagem das ações envolvidas na prática docente durante uma aula com a utilização de um jogo digital ministrada no laboratório de informática das 4 escolas participantes. O aporte teórico focou nos jogos digitais e sua relação com a Educação, versando sobre a natureza do jogo e sua etimologia, a caracterização e uso dos jogos digitais educacionais. A análise dos dados considerou as ações dos professores investigados observadas durante as atividades, divididas nas categorias: estruturação da atividade, ações para a aprendizagem com o uso de jogos digitais e prática de sala de aula e a atividade com o jogo. Os resultados da relação entre concepções e ações metodológicas apontaram para a necessidade de uma formação que relacione teorias, metodologias e desenvolvimento acerca dos jogos digitais na Educação, pois as concepções inicialmente apresentadas pelos professores investigados não sustentaram as ações desenvolvidas pelos mesmos durante a atividade para o ensino dos conteúdos com a utilização dos jogos digitais.

Palavras-Chave: Educação Matemática. Concepções Metodológicas. Jogos digitais Matemáticos. Ações Didático-Pedagógicas.

ABSTRACT

This study investigated the methodological concepts that Math teachers have on the use of digital educational games, which support the didactic-pedagogical actions in Math teaching. The aims were to investigate (i) the methodological concepts of Math teachers with respect to the use of digital games in Math classes, (ii) the games suggested and used by teachers, and (iii) the didactic-pedagogical actions that teachers carry out during the game in the teaching of math in the computer lab. Seven teachers of the last year of elementary school up to the 8th grade of junior high working in schools of the municipality of Canoas took part in this study. The investigation was divided in two parts: an assessment of the concepts on the use of digital games as a methodological strategy using questionnaires, and the video recording of the actions involved in the teaching practice during one class using a digital game given in the computer labs of the four schools where the teachers worked. The theoretical approach focused on digital games and their relationship with Education concerning the nature of the game, its etymology, and the characterization and use of educational digital games. The data were analyzed in terms of the actions carried out by the teachers during activities, divided in the following categories: structure of the activity, actions towards learning using digital games and classroom practice, and activity with the game. The results of the relationships between concepts indicate the need for a teacher training framework that connects theories, methodologies and development of digital games in Education, since the concepts initially held by the participant teachers did not support the actions they conducted during the teaching activities using digital games.

Keywords: Mathematics Education. Methodological Concepts. Mathematics Digital Games. Didactic-Pedagogical Actions.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Primeiro jogo desenvolvido	22
Figura 2 - Jogo City Ville	25
Figura 3 - Aba Matemática	38
Figura 4 - Jogo Aprendendo equações através da balança	39
Figura 5 - Exercícios sugeridos pelo jogo	40
Figura 6 - QR Code	40
Figura 7 - Matemática Financeira na Fazenda.....	41
Figura 8 - QR Code	42
Figura 9 - Quadro de Dificuldades	43
Figura 10 - Quadro dos Resultados	44
Figura 11 - Jogos disponíveis	45
Figura 12 - Opções de exercício do <i>Kpercentage</i>	47
Figura 13 - Exemplo de exercício do <i>Kpercentage</i>	47
Figura 14 - Atividade do <i>Kbruch</i>	48
Figura 15 - Uma atividade do <i>Gcompris</i>	49
Figura 16 - Exemplos de atividades do <i>Gcompris</i>	50
Figura 17 - Jogo <i>TuxMath</i>	50
Figura 18 - Exemplo do <i>Tux Math Scrabble</i>	51
Figura 19 - Concepções metodológicas 1	52
Figura 20 - Concepções metodológicas 2.....	53

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
2. OS JOGOS DIGITAIS E A EDUCAÇÃO	16
2.1 POR DENTRO DO JOGO	19
2.1.1 A palavra Jogo	20
2.1.2 Os Jogos digitais	21
2.2 A CARACTERIZAÇÃO DOS JOGOS DIGITAIS EDUCACIONAIS	26
2.3 O USO DE JOGOS DIGITAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA	29
2.4 JOGOS DIGITAIS EDUCACIONAIS E CURRÍCULO	32
3. PERCURSO METODOLÓGICO	35
3.1 METODOLOGIA.....	35
3.2 UNIVERSO DA PESQUISA	36
3.3 AÇÕES DA PESQUISA	38
4. O USO DE JOGOS DIGITAIS EDUCACIONAIS: CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES INVESTIGADOS.....	43
4.1 CONCEPÇÕES RELATIVAS AO CONHECIMENTO E EXPERIÊNCIA DO PROFESSOR.....	43
4.2 JOGOS UTILIZADOS – UMA ANÁLISE	46
4.3 CONCEPÇÕES METODOLÓGICAS.....	52
5. AÇÕES DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS FILMADAS DURANTE AS ATIVIDADES COM JOGOS DIGITAIS	56
5.1 ESTRUTURAÇÃO DA ATIVIDADE	56
5.2 AS AÇÕES PARA A APRENDIZAGEM COM O USO DE JOGOS DIGITAIS.....	60
5.3 PRÁTICA DE SALA DE AULA E A ATIVIDADE COM O JOGO	62
6. CONCEPÇÕES E AÇÕES: ENTRELAÇANDO OS RESULTADOS	65
CONCLUSÕES.....	71
REFERÊNCIAS	77
APÊNDICES	81

APÊNDICE 1 - QUESTIONÁRIO	81
ANEXOS	84
ANEXO 1 – PLANO DE AULAS ANTERIORES	84
ANEXO 2 – ATIVIDADE PROPOSTA EM AULA ANTERIOR	87

1. INTRODUÇÃO

Em uma perspectiva histórica, os jogos sempre fizeram parte da vida humana, imbuídos das influências sociais e culturais segundo sua época e local, extrapolam o âmbito artístico e estão, por vezes, presentes nos costumes e atividades humanas conforme afirma Huizinga (2010) apontando exemplos na área do direito, na guerra, na poesia e no conhecimento.

Com o avanço da eletrônica, da informática e a criação de jogos eletrônicos e digitais, o jogo ganha novas perspectivas, cujos objetivos vão além do simples entretenimento podendo servir como uma nova forma de aprender, conforme afirma Gee (2003), dizendo que “[...] quando as pessoas estão aprendendo a jogar algum videogame, elas estão aprendendo uma nova alfabetização”. Assim, a escola não pode ficar alheia a estas mudanças, é preciso que haja uma redefinição das práticas educacionais de modo a contemplar a Cibercultura e seus artefatos como os jogos digitais, conforme explica Prensky (2012).

O jogo digital em sala de aula tem o objetivo de despertar o interesse pela aula através de uma metodologia envolvente, lúdica e desafiadora, e também de possibilitar diferentes estratégias para a abordagem de conteúdos e construção de saberes a partir de tomadas de decisões, raciocínio lógico, planejamento, análise de resultados, retomada de conceitos e objetivos e a reestruturação de procedimentos praticados durante o jogo. Contudo, entende-se que, corroborando com Prensky (2012), a utilização do jogo digital não significa que o ensino seja menos “sério” e menos eficaz, pois o sucesso do ensino de algum conteúdo não está na seriedade com a qual é tratado e sim o quanto o aluno aprendeu e a qualidade deste aprendizado.

Uma discussão bastante frequente, realizada por autores como Prensky (2012) e Mattar (2010), coloca em foco a relação entre a Educação e os jogos digitais apontando alguns princípios de aprendizagens como a capacidade que o jogo tem de se adaptar aos perfis dos jogadores, considerando suas habilidades e capacidades que o professor não atinge. Além desta adaptação, o jogo ainda oferece um *feedback* imediato, retomando sua evolução e verificando resultados, possui o poder de envolvimento e concentração vinculado aos desafios propostos, formulação e reestruturação de conceitos.

Considerando a aprendizagem baseada em jogos digitais, Prensky (2012) entende que a mesma ocorre principalmente por três motivos, onde o primeiro coloca a aprendizagem

em contexto de jogo, o segundo é o processo interativo de aprendizagem que se apresenta adaptando-se ao jogador e sua forma de jogar e o último é a união dos dois primeiros. Assim, a utilização de jogos digitais em Educação reúne, principalmente, fatores motivacionais que dependem de outros aspectos como o público, tema, a tecnologia disponível e o planejamento que precisam ser considerados, como ainda explica o autor.

Para as gerações atuais o Jogo Digital é levado a sério e praticado para a disputa de campeonatos mundiais, ao passo que, hoje os jogos digitais não são mais apreciados somente por crianças, mas têm se tornado, nos últimos anos um elemento cotidiano de boa parte das pessoas, como explica Mattar (2010). Com isto, os praticantes de jogos digitais vêm crescendo não somente em quantidade, mas também em idade e a escola precisa envolver também este público em suas práticas pedagógicas com jogos digitais, pois:

Os jogos são meios de aprendizagem adequados principalmente para as novas gerações, viciadas neles, para os quais os jogos eletrônicos fazem parte de formas de diversão e do desenvolvimento de habilidades motoras e de decisão. A Educação só tem utilizado jogos na Educação infantil. Parece que depois dela, o ensino é "sério" e os jogos cada vez mais são deixados de lado (MORAN, 2007, p.113).

No atual modelo formal de Educação, qualquer que seja a metodologia utilizada, sempre que a aprendizagem existir, o professor estará envolvido, *colaborando* para com a mesma. Com esta prática pedagógica não é diferente, porém esta inovação que relaciona o jogo digital com a aprendizagem exige um entendimento mais acurado do professor sobre seu papel mediador, sobre a importância do planejamento e metodologias adequadas para a utilização de jogos digitais, sobre os jogos digitais utilizados e sobre os modos de aprender dos seus alunos, seus estilos de aprendizagem para que de fato haja a relação do aluno com o jogo e com a aprendizagem de conteúdos disciplinares. Por isso, o professor tem, neste contexto, um papel ainda central no que tange em dar à prática do jogo digital um caráter pedagógico, como explica Moita (2007) e Prensky (2012).

Frente às várias possibilidades com a incorporação dos jogos digitais nas práticas pedagógicas, pode-se ainda considerar a problematização dos aspectos envolvidos no jogo, pois segundo Zanolla (2010), o jogo é uma atividade com aspectos contraditórios que tanto pode contribuir, como também pode manifestar dependência e perda de valores importantes para a constituição do indivíduo, demanda esta prevista nos currículos escolares. Então a escola deveria problematizar o jogo, integrá-lo à sala de aula para o ensino de conteúdos disciplinares.

As pesquisas atuais acerca dos Jogos digitais e Educação, tais como as de Santana (2007), Burihan (2009), Gomide (2012), Mattar (2010), Zanolla (2010) e Arruda (2011),

apresentam jogos digitais que não possuem objetivos educacionais explícitos, ou seja, jogos não educacionais, porém utilizados para este fim em suas pesquisas com resultados satisfatórios para o aprendizado dos alunos envolvidos, mostrando que o potencial educativo envolvido nos jogos digitais não está diretamente ligado à proposta do jogo e sim, a metodologia empregada para o uso dos mesmos, reforçando assim a importância da atuação professor no processo educativo com a utilização de jogos digitais.

A presente pesquisa faz parte do Projeto de Formação Continuada de Professores em Ciências e Matemática, pelo qual o pesquisador atua como bolsista, que visa o “Desenvolvimento para o Exercício Pleno da Cidadania”, aprovado no Programa Observatório da Educação/2010 (OBEDUC/2010), projeto este do programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), integrando a formação inicial e continuada de professores dos municípios de Canoas, Sapucaia do Sul e São Leopoldo.

O trabalho está composto da seguinte forma: o capítulo 2 aborda os jogos digitais e a Educação, capítulo este que trata sobre o jogo digital, etimologia da palavra jogo, o uso de jogos digitais no ensino da matemática além dos jogos digitais e o currículo.

O capítulo 3 apresenta o percurso metodológico da pesquisa envolvendo a metodologia adotada, o universo da pesquisa e as ações desenvolvidas durante a investigação.

O capítulo 4 aborda as concepções dos professores investigados sobre o uso de jogos digitais no ensino da Matemática, divididas em concepções relativas ao conhecimento e experiência do professor, análise dos jogos utilizados pelos mesmos e ainda, suas concepções acerca da metodologia com o uso de jogos digitais.

O capítulo 5 traz a análise das ações praticadas pelos professores de Matemática durante a atividade com o jogo digital consideradas relevantes segundo as unidades de análise estabelecidas com vistas as concepções apresentadas no capítulo 4 e divididas em 3 categorias.

No capítulo 6, é apresentado o encadeamento das concepções oriundas do questionário utilizado na pesquisa com as ações didático-pedagógicas dos professores participantes durante uma aula com a utilização do jogo digital definido por cada professor.

E, finalmente, o trabalho encerra trazendo as conclusões a partir da pesquisa desenvolvida, apontando perspectivas que possam auxiliar educadores e pesquisadores da área sobre a prática pedagógica com os jogos digitais, bem como pesquisas futuras, visando o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Apresenta, por fim, as referências, apêndices e anexos.

1.1 Problema e objetivos da pesquisa

Problema de pesquisa:

Quais concepções metodológicas¹ dos professores de Matemática, que atuam do 6º ao 9º ano no Ensino Fundamental, sustentam suas ações didático-pedagógicas para o uso de jogos digitais?

Objetivos da pesquisa:

- Investigar as concepções metodológicas dos professores de Matemática acerca da utilização dos jogos digitais nas aulas de Matemática,
- Investigar os jogos indicados e utilizados pelos professores
- Investigar as ações didático-pedagógicas dos professores realizadas durante a atividade com o jogo digital no ensino do conteúdo matemático no laboratório de informática.

Para contemplar estes objetivos, foi elaborado um questionário com o objetivo de verificar a formação e experiência dos professores participantes acerca do uso de jogos digitais no ensino da Matemática além de suas concepções sobre a utilização e criação dos mesmos para fins pedagógicos. Este questionário foi respondido por 15 professores, porém somente as respostas de 7 professores foram utilizadas, pois os demais professores relataram outros afazeres que impediam a realização da atividade com o jogo digital no laboratório de informática. Sendo assim, os resultados apresentados neste trabalho consideram somente os sete professores que responderam o questionário e realizaram a atividade com o jogo digital.

A realização das atividades com o jogo digital contou com dois jogos. Um chamado “Aprendendo equações através da balança” e o segundo, “Matemática Financeira na Fazenda”. A definição de quais jogos seriam utilizados foi discutida com os professores considerando os conteúdos trabalhados no momento e outras características pertinentes segundo o enfoque dado durante o ensino de tais conteúdos. O primeiro jogo foi encontrado na internet e aprovado por seis dos sete professores e o segundo jogo foi desenvolvido pelo pesquisador seguindo as sugestões do professor que trabalhava em um contexto de projeto que envolvia Matemática Financeira.

¹ Neste trabalho, entende-se por concepções metodológicas, as concepções relativas às ações que formam as metodologias utilizadas nas práticas pedagógicas.

2. OS JOGOS DIGITAIS E A EDUCAÇÃO

Não há homens mais inteligentes do que aqueles que são capazes de inventar jogos. É aí que o seu espírito se manifesta mais livremente. Seria desejável que existisse um curso inteiro de jogos tratados matematicamente. (LEIBNIZ apud GUZMÁN, 1990).

Para entendermos melhor esta pesquisa, procurou-se neste capítulo, estabelecer os conceitos e características que atualmente permeiam os jogos digitais, bem como a gênese e usos do termo “Jogo” sob o olhar de autores como o historiador holandês Johan Huizinga, com sua obra filosófica acerca da relação entre jogos e os seres humanos em “Homo Ludens” (2010) e, a relação que se pode estabelecer entre os jogos digitais, Educação e o Currículo escolar.

Neste ínterim, a julgar pelo número de autores/pesquisadores acerca do tema cujas opiniões foram consideradas nesta pesquisa, percebe-se que existe um crescente interesse na utilização dos jogos digitais como metodologia para o ensino escolar, ao passo que, como veremos, esta utilização tem se mostrado uma tendência natural, pois cada vez mais buscamos oferecer experiências pedagógicas ricas em conexões e que sejam prazerosas aos alunos.

Assim, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), como os jogos eletrônicos, celulares, câmeras digitais, mp3, bem como os inúmeros recursos da internet: redes sociais, comunicadores instantâneos entre outros, estão cada vez mais presentes na realidade social de modo a exigir uma adaptação contínua do processo educacional.

Consoante a isto, Perrenoud (2000, p.125), afirma que:

As escolas não podem mais ignorar o que se passa no mundo, que o desenvolvimento de novas tecnologias da informação e da comunicação transforma espetacularmente não só como se comunicar, mas também, a forma de trabalhar, de decidir e de pensar.

“A tecnologia tem um papel importante no desenvolvimento de habilidades para atuar no mundo de hoje” (POLATO, 2009, p. 51), ao passo que o rompimento com o paradigma tradicional aliado com as TIC e as teorias atuais de aprendizagem trouxeram novas possibilidades para o ensino da Matemática.

No tocante ao ensino da Matemática, estas possibilidades se traduzem nas chamadas “tendências” em Educação Matemática, propostas metodológicas para o ensino da Matemática, conforme destacam os autores Groenwald, Silva e Mora (2004, p. 38) “[...] Resolução de Problemas, Modelagem Matemática, História da Matemática, Jogos e Curiosidades, Etnomatemática, Novas Tecnologias e Projetos de Trabalho”.

Dentre estas tendências, os jogos digitais educacionais podem trazer benefícios ao processo de ensino e aprendizagem, conforme afirma os Parâmetros Curriculares Nacionais:

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que esses sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações-problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas (BRASIL, 1998, p. 46).

Além disso, pode-se destacar que as investigações sobre o papel e o valor do jogo no desenvolvimento humano estão expandindo-se sobremaneira apresentando outras conclusões:

- a) Em sequência, o empenhamento no jogo e os níveis de complexidade envolvidos, alteram e provocam mudanças na complexidade das operações mentais (LEVY, 1984);
- b) Através dos jogos, é possível desenvolver no aluno, além de habilidades matemáticas, a sua concentração, a sua curiosidade, a consciência de grupo, o coleguismo, o companheirismo, a sua autoconfiança e a sua autoestima (LARA, 2007);
- c) Experimentações e testes estimulam a curiosidade e a postura investigativa frente ao conjunto de regras (sociais, morais, culturais – adaptadas para regras de jogo) a serem compreendidas (MAGNANI, 2008);
- d) O jogo é a forma de comunicação presente na linguagem dos alunos e, portanto, facilita a transmissão de informações (BURIHAN, 2009);
- e) Os jogos e as brincadeiras, na Educação Matemática, favorecem: introdução da linguagem matemática e, pouco a pouco, vão sendo incorporados aos conceitos matemáticos formais, ao desenvolver a capacidade de lidar com informações e ao criar significados culturais para os conceitos matemáticos e para o estudo de novos conceitos (TONÉIS, 2010);
- f) Um dos elementos diferenciais dos games é a sua possibilidade de introduzir no plano da ação humana computadorizada, na relação homem-máquina-mundo, aquilo que podemos chamar a lógica da descoberta (TONÉIS, 2010);
- g) Nossos educadores além de acreditar no potencial das novas mídias, através dos jogos eletrônicos, clamam por uma política educacional que os fortaleça, permita e sustente-os técnica e metodologicamente (BOHN, 2011).

Borin (1996) enfatiza que o jogador disposto a ganhar formula hipóteses e executa tentativas para organizar uma boa estratégia para vencer. Por este motivo, “[...] as habilidades

envolvidas nesse processo, que exigem tentar, observar, analisar, conjecturar, verificar, compõem o que chamamos de raciocínio lógico” (BORIN, 1996, p.8), que é um dos princípios básicos do ensino da Matemática.

A aprendizagem, baseada em jogos digitais, pode ainda envolver uma variedade de experiências que extrapolam seus objetivos pedagógicos. As experiências proporcionadas pelo jogo constituem-se em ações interativas que não se restringem ao jogador e ao jogo, mas são resultado de uma rede colaborativa da qual os nativos digitais compartilham ao trocarem experiências e impressões sobre o jogo que os levam a aprender e avançar no mesmo, pois hoje, cada vez mais o conhecimento é construído colaborativamente e socialmente como explica Mattar (2010). Assim, o jogo digital pode apresentar outras aprendizagens conforme afirma também Alves (2005, p. 230):

Outra aprendizagem importante relaciona-se à compreensão dos jogos como espaços de aprendizagem que devem ser explorados principalmente nos ambientes escolares, já que possibilitam a construção de conceitos vinculados aos aspectos sociais, cognitivos, afetivos e culturais.

O desafio, agora, é o desenvolvimento e a utilização de jogos voltados à Educação de maneira que possam fazer parte da metodologia no processo de ensino e aprendizagem. No entanto, isto não significa utilizar somente jogos digitais desenvolvidos diretamente para Educação, pois pesquisas de autores como Mattar (2010), Moita (2007), Arruda (2011), mostram que um bom jogo para aprendizagem de determinados conteúdos pode ser aquele já utilizado pelo aluno, o jogo de sua preferência. Mattar (2010) ainda explica que muitos jogos digitais desenvolvidos para Educação são considerados chatos quando comparados aos jogos para diversão.

A utilização de jogos digitais precisa ser planejada e elaborada pelo professor de modo que possa explorar as potencialidades previstas, levando o estudante a adquirir conceitos importantes e utilizá-los na aprendizagem “como facilitadores, colaborando para trabalhar os bloqueios que os alunos apresentam em relação a alguns conteúdos matemáticos” (GROENWALD e TIMM, 2000, p.22). Um dos princípios que faz os jogos digitais serem atraentes são os elementos motivacionais, como explica Prensky (2012), que prendem a atenção dos jogadores até mesmo quando não avançam nos objetivos propostos e ainda, segundo o autor, estes elementos motivacionais contribuem também para o interesse do aluno que não gosta de estudar.

Para Flemming e Mello (2003, p.37), “é importante que os jogos estejam inseridos em um plano de aula bem estruturado, com uma sequência didática que promova a interação entre os objetos de estudos e as estratégias do jogo”. Sem dúvida, quando a aprendizagem, no

atual sistema formal de ensino, ocorre com sucesso, o professor terá participação no processo. Cabe ao professor ainda conhecer melhor seus alunos, descobrir suas potencialidades, suas habilidades, seus estilos de aprendizagem para que ele possa mediar a relação do jogo com o conteúdo e assim extrair os melhores resultados relativos ao desenvolvimento cognitivo dos mesmos.

De acordo com Gee (2007), referência mundial no uso de games em Educação, bons jogos digitais integram bons princípios de aprendizagem e têm muito para nos ensinar sobre a aprendizagem dentro e fora das escolas, quer façam eles ou não parte dessa aprendizagem. Ainda segundo Gee (2003), os jogos digitais podem ser vistos como sofisticadas ferramentas de ensino, exigindo diversos tipos de conhecimentos prévios e pressupostos distintos, fazendo de seu aprendizado, a princípio, uma tarefa complexa.

Gee (2003) também defende que jogar jogos eletrônicos é ser alfabetizado de uma nova forma, considerando que o modo de pensar incentivado pelos jogos está mais adaptado ao mundo atual do que o ensinado pelas escolas.

Assim, os jogos digitais podem contribuir significativamente para aprendizagem, assumindo um caráter facilitador e motivador nas interações suscitadas durante as aulas, nas relações sociais, na organização dos esquemas mentais, etc., mas, sobretudo, fica claro que para isto é preciso que haja um propósito bem definido e uma metodologia adequada. Portanto, justifica-se a necessidade de pesquisar as concepções metodológicas, os objetivos e a metodologia utilizada pelos professores de Matemática acerca do uso de jogos digitais educativos no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

2.1 POR DENTRO DO JOGO

Ao questionarmos sobre o que é um jogo digital e quais as características que o define, estamos adentrando em um cenário cuja forma não está bem definida, haja vista, como veremos, não existe um único conceito de jogo e também gêneros bem definidos segundo a visão de diferentes autores, conforme aponta a revisão de literatura. O que se pode inferir é que o jogo digital não é vida real, embora nele estejam presentes elementos da cultura, trata-se, todavia, de uma atividade vivenciada através de um conjunto de tarefas com orientações próprias e com objetivos variados dependendo de seu gênero, o jogo digital está sim, sempre no contexto da realidade imaginada, como veremos a seguir, uma ficção interativa da realidade.

2.1.1 A palavra Jogo

Segundo Huizinga (2010), a palavra e a noção de jogo foram sendo construídas sem que se chegasse a um consenso, este não é um termo de significado universal, não está definido por um pensamento lógico ou científico como um conceito único. Sendo um extrato da cultura local, cada cultura define-o conforme sua estruturação linguística e neste sentido, não se poderia esperar que cada uma das diferentes línguas encontrasse uma palavra ou ideia para expressar a mesma noção de jogo.

Em todos os povos encontramos o jogo, e sob formas extremamente semelhantes, mas as línguas desses povos diferem muitíssimo em sua concepção do jogo, sem o conceber de maneira tão distinta e tão ampla como a maior parte das línguas europeias (HUIZINGA, 2010, p.34).

Assim, Huizinga (2010) afirma ainda em sua obra *Homo Ludens* de 1938, que o jogo é um elemento da cultura humana de modo a ser um fenômeno cultural e repetível a qualquer momento e que este é também anterior à cultura, pois a mesma pressupõe sempre a sociedade humana.

Seja qual for a língua que tomemos como exemplo, sempre encontraremos uma tendência constante para enfraquecer a ideia de jogo, transformando este em uma simples atividade geral que está ligada ao jogo propriamente dito apenas através de um de seus diversos atributos, tais como a ligeireza, a tensão e a incerteza quanto ao resultado, a alternância segundo uma certa ordem, a livre escolha, etc. (HUIZINGA, 2010, p.43).

A partir destas investigações, Huizinga apresenta uma série de termos no intento de distinguir: jogo, atividade lúdica e competição de modo a aproximar as semelhanças etimológicas encontradas nas diferentes acepções da palavra “jogo”, que para os gregos é definida por *ludus*, para os franceses “jeu” e para os espanhóis “juego”.

A realidade do jogo ultrapassa a esfera da vida humana, é impossível que tenha seu fundamento em qualquer elemento racional, pois nesse caso, limitar-se-ia à humanidade. [...] Reconhecer o jogo é, forçosamente, reconhecer o espírito, pois o jogo, seja qual for sua essência, não é material. Ultrapassa, mesmo no mundo animal, os limites da realidade física. (HUIZINGA, 2010, p. 6).

Na pesquisa realizada por Filomena Moita (2007), o termo jogo tem origem do latim *ludus, ludere*, que significava jogos infantis e segundo a autora, ao passar do tempo, associou-se ao termo a ideia de movimento, ligeireza e não seriedade. Devido ao grande número de ações indicadas pela palavra “jogo”, esta passou a ter variações de significado, de acordo com sua época e local, como afirma ainda a autora, em seu livro “*Game On: Jogos Eletrônicos na escola e na vida da geração @*”.

Temos ainda um conceito mais recente, todavia não muito diferente do que temos visto acerca da palavra em estudo: “Um jogo é um tipo de atividade conduzida em um contexto de realidade imaginada, onde os participantes tentam alcançar ao menos uma meta, atuando de acordo com regras estabelecidas.” (THOMPSON; BERBANK-GREEN; CUSWORTH, 2007, p.31).

Contudo, ao investigarmos sobre a natureza dos jogos, não poderíamos deixar de considerar que características estariam em voga enquanto atividade humana, culturalmente caracterizada. Neste sentido, algumas aparecem de forma recorrente, ou seja, como uma atividade livre, voluntária, lúdica e à margem da vida real. Quando sujeito a ordens, deixa de ser um jogo, no entanto se constitui em regras bem definidas e acessíveis aos jogadores a qualquer tempo ou até mesmo intuitivas, também em objetivos bem definidos.

Estas características atuais de jogo coadunam-se perfeitamente com as de Huizinga (2010), que atribui pelo menos três funções ao jogo: a agonística (competição), a lúdica (exuberância, ilusão) e a dialógica (passatempo, ócio).

De acordo com Greenfield (1998), um jogo precisa ser dotado de regras, obstáculos para ultrapassar, competitividade com outros jogadores ou com o computador e um enredo que inclui cenários, objetos e personagens.

Atualmente, com o advento das mídias digitais, sobretudo o computador, inauguramos uma nova dimensão ao significado de jogo de modo que o mesmo se constitua em um artefato cultural, caracterizando-se assim, em uma das mais elevadas formas de jogo, alguns categorizados por jogos “sérios” que objetivam o treinamento em situações simuladas da vida real, mesmo conhecidos por serem suportes educativos, cujas características se assemelham, mas com objetivos variados que incluem a inexistência de “vitória”, como veremos.

2.1.2 Os Jogos Digitais

Um termo bastante utilizado nesta pesquisa e que caracteriza o tipo de jogo utilizado é o termo “Digital”. Deste modo, entende-se o termo “Digital” conforme é compreendido por Arruda (2011), que entende tais jogos como “aqueles que podem ser jogados por intermédio de estruturas programadas com base em códigos binários em suporte computacional”, afirmando ainda que:

Faço uma opção pelo termo jogo digital por sua estrutura fundante ser baseada nas tecnologias no silício. Por essa perspectiva, a tecnologia digital da maior amplitude ao objeto, por vincular toda e qualquer produção baseada na microinformática, que é oferecida ao sujeito no formato de jogo, independentemente se apresentado sob a interface do vídeo ou sob qualquer outra interface que venha a ser desenvolvida (ARRUDA, 2011, p. 56)

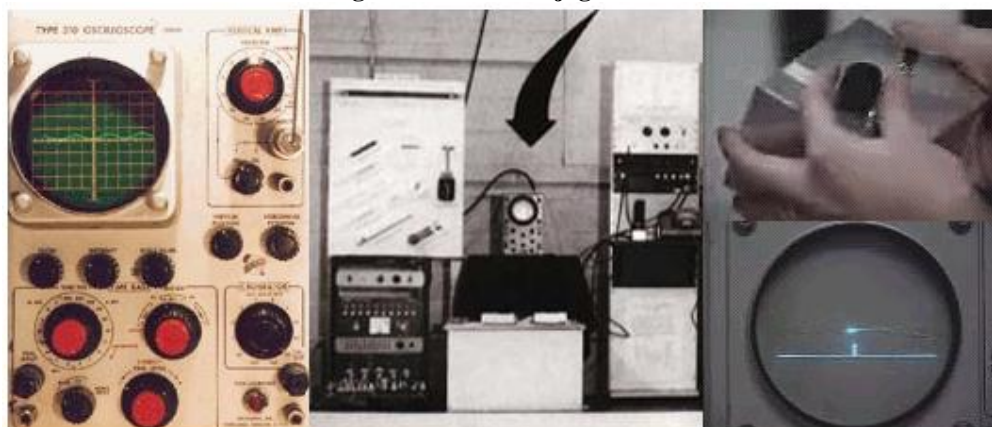
Também com relação às interfaces e artefatos citados pelo autor é possível generalizar conforme conceituação apresentada por Gallo (2007, p. 97-98):

[...] uma designação ampla e genérica para todo o aparato que se faz valer das estruturas digitais de um computador para produção, desenvolvimento, processamento e execução de jogos exibidos com sons e imagens em qualquer monitor apto para tal finalidade (aparelhos de televisão, monitores de computador e de vídeo, sistemas de projeção, displays de celulares, palmtops, PDAs – Personal Digital Assistant –, etc.).

Numa perspectiva histórica, pode-se observar que com o desenvolvimento das mídias e o advento dos computadores, os jogos passaram a ter novos formatos de representação, segundo a pesquisa de Aranha (2004), onde afirma que o primeiro jogo eletrônico, de que se tem notícia, teve origem na segunda metade do século XX e foi desenvolvido pelo físico Willy Higinbotham em 1958 na tentativa de somente atrair e manter o interesse do público ao *Brookhaven National Laboratories*, no estado de Nova York.

Segundo o autor, o invento não só atraiu o público, como também se tornou a atração do laboratório. Ainda segundo o autor, Willy não patenteou o invento que mais tarde aprimorou de modo que a imagem do jogo pudesse ser exibida em uma tela de 15 polegadas.

Figura 1 - Primeiro jogo desenvolvido



Fonte: <http://historiadosgames-jogos.blogspot.com.br/2010/07/o-ano-era-1918-e-o-calendario-marcava-o.html>

Atualmente, os jogos digitais são criações mais complexas, considerando na sua criação, muitos outros aspectos e por este motivo demandam profissionais de várias áreas como designers, programadores, roteiristas etc. (MATTAR, 2010, p. 87).

Ao pesquisarmos sobre jogos digitais, encontraremos aqueles que são jogados por meio de consoles (videogames), somente ou então com versões digitais para computadores ou mediados pela internet, como é o caso dos jogos jogados em consoles conectados à internet de forma a possibilitar a interação com outros usuários durante o jogo ou então, somente jogos disponíveis em computadores, sejam com interação entre jogadores ou não.

Uma forma de vislumbrar esta evolução é observar os mais variados gêneros de jogos digitais ou *games*, existentes atualmente. Formalizar uma classificação tem se tornado uma tarefa cada vez mais difícil, haja vista a forma híbrida como se apresentam os jogos hoje, ao passo que não existe um modelo universal de classificação.

Contudo, baseado em algumas características presentes nos jogos digitais atuais, verifica-se um direcionamento conforme apresentado pela Wikipédia (2012) e também por Valente (2005) em termos de gêneros de jogos digitais, apresentado a seguir:

Considerando o ângulo de visão do jogador:

Jogos em Primeira Pessoa: Jogos onde o jogador percebe o ambiente do jogo como o próprio personagem, vê tudo com a visão do seu jogador.

Jogos em Terceira Pessoa: Jogos onde o jogador vê seu próprio jogador além dos demais jogadores. Tem visão total do jogo.

Considerando aspectos intrínsecos:

Jogos de Arcade: Arcade ou fliperama é um videogame profissional usado em estabelecimentos de entretenimento, cujos jogos são em geral aqueles que dependem da evolução linear do jogador que enfrenta obstáculos, inimigos e pontuando ao pegar itens durante a evolução da fase com cenário característico.

Puzzles: São jogos eletrônicos de quebra-cabeça. Trata-se de um gênero de jogo eletrônico ou de alguns jogos de videogame que busca solucionar quebra-cabeças. Os tipos de quebra-cabeças a serem resolvidos podem exigir habilidades do jogador, como lógica, estratégia, reconhecimento de padrões, solução de sequências e ter que completar palavras.

Aventura: São jogos cuja característica principal seja a ênfase focada no enredo e não na ação ou gráficos do jogo. É caracterizado pela exploração dos cenários para resolver enigmas presentes na história.

Ação: Um jogo eletrônico de ação é um gênero de jogo eletrônico que desafia a velocidade, reflexo e raciocínio rápido do jogador. Jogos de ação geralmente incluem conflitos estratégicos, desafios de exploração e necessidade de solucionar quebra-cabeças, mas estes não são elementos que definem tal gênero. O gênero de jogo de ação é o mais amplo e inclusivo gênero no mundo dos videogames, contendo diversos subgêneros.

Estratégia: Jogo de estratégia é uma categoria de jogo em que a habilidade dos jogadores em tomar decisões estratégicas supera a sorte como fator de determinação do vencedor, por exemplo: jogos de tabuleiro, de cartas, de videogames ou de computadores como os jogos de administração de cidades como *Sim City* e *The Ville* do *Facebook*.

Role Playing Games – RPG: RPG significa, em português, Jogo de Interpretação de Papéis, o gênero foi criado nos Estados Unidos, no início da década de 70, pelos estudantes de história Gary Gygax e Dave Arneson, e inaugurado pelo jogo *Dungeons & Dragons* (*Catacumbas & Dragões*). Em um jogo de RPG eletrônico é possível controlar personagens que seguem uma história pré-determinada, onde seu personagem avança em seus objetivos com o passar do tempo. Entretanto, o fato do jogo ser previamente estruturado descaracteriza, em parte, seu caráter de RPG. Esta limitação do jogo torna-o semelhante aos jogos de aventura, contudo, este gênero é por vezes indicado pelo MEC como metodologia de ensino.

MMO (*Massively Multiplayer Online*): São jogos onde muitos jogadores podem estar presentes no cenário e interagirem entre si. Este gênero inclui todos os tipos de jogos.

Os jogos para múltiplos usuários são normalmente arenas e/ou cooperação e consiste em apresentar aos jogadores, ambientes desafiadores, onde os jogadores disputam entre si em um ambiente virtual. São possíveis combinações de disputa virtual e real, com a intervenção de dicas ou mensagens mandadas via dispositivos móveis, com a formação de clãs etc.. De qualquer maneira permanece a ideia de arena (ASSIS, 2007, p.22).

Como indicado, os jogos digitais atuais geralmente apresentam elementos de diversos gêneros de jogos e também em formatos que muitas vezes os tornam mais atraentes e versáteis.

Quando pensamos em um jogo, pensamos logo nos seus objetivos incluindo a vitória. Entretanto, ganhar no contexto dos jogos atuais está cada vez mais complexo. A maioria dos jogos que surgiram com o advento dos *videogames* eram jogos curtos, compostos por fases cujo personagem principal era passível de morte a qualquer momento, mas atualmente, temos jogos que podem levar dias e que não possuem o objetivo explícito de ganhar, como é o caso do *City Ville*, figura 2, que em janeiro de 2011 atingiu a marca de 100 milhões de usuários no mundo inteiro, segundo a revista *Veja*². Trata-se de um jogo de administração de uma cidade de forma colaborativa com os demais administradores (participantes) de cidades vizinhas.

² <http://veja.abril.com.br/noticia/vida-digital/cityville-atinge-100-milhoes-de-jogadores-no-facebook>



Fonte: Jogo Cite Ville

Esse capítulo do trabalho enseja ainda tratar de outro jogo digital com característica de duração curta e com foco em objetivos pedagógicos chamados de “Jogos de Aprendizagem” ou então “Objeto Jogo” (OJ), pela sua relação com os objetos de aprendizagem como explicam Teixeira et al. (2007, p. 348) afirmando que “*jogos de aprendizagem* são simulações cujos objetivos levam os aprendizes a realizarem tarefas que envolvem muita interatividade”, ou seja, um jogo que simule uma situação real, mas que ao mesmo tempo esteja relacionado com uma Atividade de Aprendizagem (AA), como os autores chamam e ainda explicam que quando esta AA for específica o OJ passa a ser simples, mas quando a AA se desdobra em etapas o OJ passa a ser composto.

Logo, os Objetos de Aprendizagem aqui apresentados, são chamados de Objetos Jogo quando não encerram seu objetivo na simples verificação de propriedades, dentro de um único objetivo específico, mas sim, envolve o aprendiz em uma atividade que exija reflexão frente às relações com o conteúdo disciplinar abordado.

Em relação aos Objetos de Aprendizagem (OA), Teixeira et al. (2007) ainda explicam que são “definidos como qualquer entidade, digital ou não digital, que pode ser utilizada, reutilizada ou referenciada durante o aprendizado suportado por tecnologias”.

Esta categorização faz-se necessária para que se perceba a natureza de tais artefatos e as possibilidades imbricadas, uma vez que são parte central desta pesquisa.

2.2 A CARACTERIZAÇÃO DOS JOGOS DIGITAIS EDUCACIONAIS

Neste capítulo, o Jogo Digital apresenta-se como educacional e traz consigo uma variedade de elementos e características pensadas com o objetivo de ensinar em um contexto de jogo. Para abordar este assunto foi considerada a opinião de autores como James Paul Gee (2003 e 2007), João Mattar (2010), Eucídio Pimenta Arruda(2011), entre outros, para que possamos ter um panorama do que temos de mais relevante sobre o mesmo.

Para James Paul Gee (2003), em seu livro “*What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy*”, os games trazem conceitos de aprendizagem que a escola deveria observar para melhorar o desempenho de seus alunos em sala de aula.

Gee (2003) ressalta ainda a importante função dos pais, que podem ajudar a transformar um jogo digital em um caminho que leve os jogadores a utilizarem livros, sites, museus, notícias, culturas, história e geografia, por exemplo, fazendo com que isto funcione como preparação e aprofundamento do aprendizado.

De modo geral, um bom jogo digital educacional é aquele que tem objetivos educacionais bem definidos, motiva os alunos para os estudos e promove a aprendizagem de conteúdos curriculares por meio de atividades divertidas, prazerosas e desafiadoras (SAVI, 2011).

A citação de Savi indica o que se pode esperar, em linhas gerais, de um Jogo Digital, particularmente educacional, que pode envolver vários aspectos dos gêneros vistos até agora, contudo, não é qualquer jogo que pode ser definido como educativo. Os jogos digitais usados para fins educacionais devem proporcionar um ambiente crítico, fazendo com que o aluno se mobilize para a apropriação de conteúdos disciplinares e desenvolvimento de estratégias exigidas para o avanço no jogo. (ARRUDA, 2011)

Para promover o aprendizado, um jogo precisa ser centrado no jogador, construído, autêntico, distribuído, lúdico e com *feedback* constante. Ou seja, deve permitir que o jogador tome decisões, a forma com que o jogador irá completar os objetivos deve depender das decisões tomadas, dever ser estimulante e dinâmico e o conteúdo deve ser inserido sutilmente na maior parte do jogo (MATTAR, 2010, p. 121).

Nesta perspectiva, elencamos as características consideradas necessárias presentes nos jogos digitais educacionais que favoreçam o aprendizado.

Stahl (1991) e Bongioiolo (1998) relacionam algumas características importantes que devem estar presentes em um jogo digital educativo que, segundo os autores, podem favorecer o aprendizado, das quais se destacam as seguintes:

- apresentar objetivos claros ao jogador;
- fornecer instruções e regras, exceto quando a descoberta de regras for parte integrante do jogo;
- atrair e manter o interesse e o entusiasmo;
- explorar efeitos auditivos e visuais, para manter a curiosidade e a fantasia e facilitar o alcance do objetivo educacional proposto;
- ter competitividade;
- oferecer reforço positivo nos momentos adequados;
- incorporar o desafio, através da utilização de diferentes níveis para solucionar um determinado problema, pontuação, velocidade de resposta, *feedback* do progresso, entre outros aspectos;
- manter os jogadores informados do nível de seu desempenho durante o jogo, fornecendo resumos do desempenho global ao final;
- utilizar mecanismos para corrigir possíveis erros dos alunos e melhorar o desempenho dos mesmos;
- propiciar um ambiente rico e complexo para resolução de problemas, através da aplicação de regras lógicas, da experimentação de hipóteses e antecipação de resultados e planejamento de estratégias.
- permitir ao jogador controlar a interação e a continuação do jogo, o nível de dificuldade desejado, a taxa de avanço e a possibilidade de repetir segmentos;

Huizinga (2010), por sua vez, destaca as características fundamentais do um jogo:

- ser uma atividade livre;
- não ser vida "corrente" nem vida "real", mas antes possibilitar uma evasão para uma esfera temporária de atividade com orientação própria;
- ser "jogado até o fim" dentro de certos limites de tempo e espaço, possuindo um caminho e um sentido próprios;
- criar ordem e ser a ordem, uma vez que quando há a menor desobediência a esta, o jogo acaba. Todo jogador deve respeitar e observar as regras, caso contrário ele é excluído do jogo (apreensão das noções de limites);
- permitir repetir tantas vezes quantas forem necessárias, dando assim oportunidade, em qualquer instante, de análise de resultados;

- ser permanentemente dinâmico.

De acordo com estas indicações, é importante que os jogos educativos propiciem ao jogador um ambiente que através de regras, levantamento de hipóteses e planejamentos estratégicos, possa resolver problemas propostos pelo jogo. É importante também que todas as instruções sejam claras desde o começo do jogo, que sejam disponibilizadas até o final, sem equívocos e que seja oferecido ao jogador, segundo os objetivos do jogo, análises de desempenho em cada parte do jogo e de seu desempenho total ao final do jogo. Não esquecendo que um dos pontos primordiais para o sucesso de um jogo é que ele prenda a atenção do jogador, que seja motivador.

Bertoldi (1999) aponta como critérios de qualidade:

- A existência de recursos para despertar, manter e fixar a atenção do aluno;
- A clareza dos comandos;
- O controle pelo aluno;
- Mensagens de erros claras;
- O fornecimento de diretrizes do jogo;
- A diagramação de tela de forma clara;
- A apresentação dos resultados e desempenho do aluno;
- A adaptabilidade ao nível do usuário, promovendo interações que facilitem o alcance dos objetivos;
- A capacidade de resistência a situações hostis e o fornecimento de *feedback* para facilitar o aumento do conhecimento e estimular o aluno.

Vale a pena ressaltar que o jogo digital para a diversão vem sendo utilizado muito comumente hoje como educativo devido à riqueza de seus temas, elementos gráficos e jogabilidade, tornando-se capaz de relacionar a diversão ao aprendizado tratado em sala de aula conforme mostram as pesquisas de Mattar (2010), Moita (2007), Arruda (2011) e Prensky (2012). Estes autores concordam que independentemente de seu caráter educacional ou não, o jogo digital deve seduzir o aluno e motivá-lo a aprender o que se pretende ensinar com o uso dele, pois muitas vezes os jogos digitais desenvolvidos para a aprendizagem são considerados enfadonhos por se preocuparem em demasia com o que ensinar deixando de lado os elementos motivadores de um jogo, que fazem o sucesso e a sua razão de ser. Para Prensky (2012) o que se pretende hoje é a aprendizagem *baseada* em jogos digitais de modo que o jogo assuma o papel central em promover a aprendizagem do aluno.

Outro aspecto citado por Moita (2007) é que o jogo, já conhecido do aluno e de sua

rede de amigos, pode contribuir mais para o aprendizado por se tratar de um jogo cujos elementos são conhecidos e assim socializados e ressignificados o que traz uma motivação extra para aprendizagem segundo a autora.

Segundo Mattar (2010, p. 82), o desenvolvimento de jogos digitais Educacionais, pode ser entendido seguindo três fases principais, onde a primeira seria a pré-produção envolvendo a formulação do conceito do jogo e seu *design*, a segunda seria a produção onde há implementação do mesmo e a terceira a pós-produção com a realização de testes. Neste sentido, o autor ainda fala que ao produzir um Jogo Digital Educacional “é preciso arquitetar experiências e ambientes para os aprendizes tomarem decisões e refletirem sobre as decisões tomadas”, para isto, segundo o autor, o *designer* precisa entender não somente de pedagogia, mas principalmente dos princípios que irão favorecer a jogabilidade e a motivação necessárias.

2.3 O USO DE JOGOS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Um ponto recorrente em pesquisas envolvendo o ensino da Matemática é justificar questões como: por que se ensina Matemática, o que se ensina da Matemática, quando se ensina e como se ensina. Neste sentido o “como se ensina” está diretamente ligado às discussões metodológicas do processo de ensino e aprendizagem, ao passo que um dos objetivos principais desta metodologia é promover atitudes que se voltem à aquisição do conhecimento. Neste ínterim, o professor procura tornar sua aula tão agradável e significativa quanto possível ao aluno, lançando mão de estratégias metodológicas que mais se aproximem dos seus interesses, como o uso de jogos, porém sem se afastar de atividades que envolvam conceitos mais abstratos, pois segundo Fortuna (2003), vários jogos funcionam como “isca” para fisgar o interesse do aluno, ensinando-lhe conteúdos sem que ele perceba que está sendo ensinado.

Em certo sentido a matemática recreacional é matemática pura, não contaminada pela utilidade. Por outro lado, não deixa de ser matemática aplicada, pois vai de encontro da universal necessidade humana de distração. (GARDNER, 1961, p.11).

No processo de ensino e aprendizagem com o uso de jogos é preciso que o professor tome cuidado na escolha dos jogos e de seus significados, pois, “no jogo existe alguma coisa “em jogo” que transcende às necessidades imediatas da vida e confere um sentido à ação. Todo jogo significa alguma coisa” (HUIZINGA, 2010, p. 3).

Estes precisam estar relacionados com o conteúdo matemático, unidade didática, a

ser trabalhada. O professor precisa também criar um ambiente favorável à relação jogo-conteúdo, problematizar o jogo, seu propósito, características e sua relação com a realidade. Neste sentido, para o ensino da Matemática, alguns jogos são mais adequados do que outros, segundo Oldfield (1991).

Para este autor, o jogo matemático é uma atividade que envolve desafio contra uma tarefa ou adversários, enfrentado individual ou coletivamente, uma atividade “pautada” por um conjunto de regras e objetivos bem definidos, uma atividade que tem começo, meio e fim e, finalmente, uma atividade que possui objetivos cognitivos matemáticos.

A intervenção pedagógica do professor para o uso de jogos no processo de ensino e aprendizagem da Matemática se faz necessária, pois o professor tem um papel importante na sistematização dos conceitos e/ou habilidades do pensamento matemático, conforme afirma Grandó:

[...] o processo de sistematização dos conceitos e/ou habilidades do pensamento matemático que vão emergindo no decorrer das situações de jogo deve ser desencadeado pelo profissional responsável pela intervenção pedagógica com os jogos, seja o professor, o pesquisador ou o psicopedagogo. É durante esse processo que são garantidas algumas estruturas matemáticas, desejadas numa situação de intervenção com jogos para o ensino da Matemática. A sistematização possibilita evidenciar para o sujeito o conceito que ele está trabalhando, as relações que está percebendo, as regularidades que podem ser observadas, a constatação de suas hipóteses e a possível aplicação de tais ideias a outras situações (2004. p. 43).

O jogo pode ser considerado pedagógico quando o professor, ao fazer a escolha do jogo, determina seu objetivo e planeja em que momento seu uso é apropriado. Assim, o professor quando propõe a utilização dos jogos no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, precisa refletir e elencar primeiramente os objetivos que deseja alcançar e, assim, planejar suas ações de intervenção no decorrer da atividade com o uso de jogos (GRANDÓ, 2004).

Ainda segundo Grandó (2000, p. 35), o professor:

[...] quando assume uma proposta de trabalho com jogos, ele deve assumi-la como uma opção, apoiada em uma reflexão com pressupostos metodológicos, prevista em seu plano de ensino, vinculada a uma concepção coerente, presente no plano escolar, como um todo. Tal vinculação se faz necessária para o sucesso do trabalho.

Acerca das intervenções realizadas pelo professor de Matemática durante suas aulas com a utilização de jogos, Grandó (2000) resalta sete momentos do jogo considerados relevantes no decurso da intervenção que favorecem na prática pedagógica com o jogo digital, sendo eles:

A familiarização com o material;

O reconhecimento das regras;

- O jogar para garantir regras;
- A intervenção pedagógica verbal;
- O registro do jogo;
- A intervenção escrita;
- O jogar com competência.

O momento de familiarização com o material, segundo esta autora, é relativo ao primeiro contato com o jogo, onde os alunos têm as primeiras impressões, exploram suas características, realizando analogias com outros jogos.

Sobre reconhecer regras, a autora explica que é possível por diferentes maneiras, seja pela realização de partidas-modelo ou pela exploração do jogo pelos alunos. Quando o jogo é explorado de forma espontânea somente para garantir regras é denominado o “jogo pelo jogo”. Aqui, segundo a autora, o importante é a internalização das regras pelos alunos.

Outro momento importante é a intervenção pedagógica verbal, que se traduz em ações caracterizadas pelos questionamentos e observações realizadas pelo professor durante o jogo, objetivando provocar os alunos para que reflitam sobre suas jogadas e outras possíveis a serem realizadas. Trata-se de uma intervenção realizada verbalmente pelo orientador da ação.

O registro do jogo pode ter objetivos tão variados quanto os jogos permitirem. Aqui a autora reforça a necessidade de uso, mas relacionado com uma estratégia de intervenção que não somente contribua para a organização da estratégia de jogo, mas também para o registro de procedimentos que poderão ser usados pelo professor.

Ainda os registros escritos podem contribuir para organização e encadeamento de ideias, retomada de conceitos, reforços e também servir de diagnóstico como explicam Mayher, Lester e Pradl (1983, apud POWELL; BAIRRAL, 2006, p. 27) referindo-se ao aprendizado em geral:

A capacidade da escrita em colocar o educando no centro da sua própria aprendizagem pode e deve tornar-se um elemento facilitador importante na aprendizagem de tudo que envolva a linguagem. A escrita que envolve escolha de linguagem requer que quem escreve encontre as suas próprias palavras para expressar tudo que esteja a ser aprendido. Tal processo pode inicialmente servir para a revelação de mais falhas do que compreensão do estudante numa determinada disciplina, mas mesmo isso pode ser de grande valor diagnóstico tanto para o professor como para o educando. E à medida que o processo se repete, adquire-se um domínio real e duradouro da disciplina e do seu vocabulário técnico.

A intervenção escrita proposta por Grandó (2000) é uma problematização de situações do jogo apresentadas pelo professor ou outros sujeitos que aborde as especificidades ocorridas durante o jogo, o registro realizado e também aspectos não existentes no jogo. Para

a autora, as situações-problema escritas melhoram o desempenho do aluno promovendo a reflexão de suas ações, o êxito no retorno ao jogo após a análise e o “Jogar com Competência”.

Este último momento, denominado por Grandó (2000) como o “jogar com competência”, é um momento imbuído de todos os demais, em que o aluno retoma suas ações após as intervenções e executa as estratégias como forma de apresentar suas conclusões da experiência vivida. A autora explica que o termo “competência” surgiu com a ideia de que o aluno refletindo e retomando suas ações para obter êxito acerca dos objetivos do jogo adquire certa “competência” no mesmo.

Desta forma, o Jogo Digital pode envolver no processo de ensino da Matemática, elementos comuns aos jogos, apresentados nos chamados “momentos” descritos por Grandó (2000). Isto não significa que o jogo tenha que ensinar os conteúdos do mesmo modo que o professor faria, mas que possa estabelecer relações do conteúdo matemático com outras áreas do conhecimento, oportunizando a pesquisa, o debate e a reflexão, conforme apresentado nas pesquisas de Burihan (2009), Gomide (2012) e Grandó (2000) que utilizaram os jogos digitais para a sala de aula observando suas contribuições para o ensino da Matemática.

2.4 JOGOS DIGITAIS EDUCACIONAIS E CURRÍCULO

O currículo é um projeto que se constrói à medida que ocorrem os processos de transformação das atividades práticas, ganhando forma e recebendo significado. Portanto, o currículo é o modo de organizar a prática realizada num contexto, segundo uma construção cultural, que supõe a concretização das intenções sociais e culturais atribuídas à Educação escolar. É o meio de ter acesso ao conhecimento a partir das condições que se realizam e se convertem, numa forma de entrar em contato com a cultura do outro (SACRISTÁN, 2000).

Neste sentido,

O currículo surge, então, em uma dimensão ampla que o entende em sua função socializadora e cultural, bem como forma de apropriação da experiência social acumulada e trabalhada a partir do conhecimento formal que a escola escolhe, organiza e propõe como centro das atividades escolares (KRUG, 2001, p. 56).

Observa-se, de modo geral, que o currículo transcende o objetivo de simplesmente nortear a administração escolar, mas estabelece uma identidade para as ações educativas, e está diretamente ligado ao cotidiano da escola, ao contexto escolar conectando as demandas educacionais com as demandas pessoais dos alunos.

Trata-se de um contexto outro, um espaço não de mera reprodução de ideias, mas de criação, de simulação, de lazer, de autonomia, de respeito às desigualdades de aptidões, de solidariedade, de afetividades, de construção de valores, de ética e de estética (MOITA, 2007, p. 94).

Segundo Gros (2003), uma das principais formas de acesso ao mundo da tecnologia para crianças e jovens é o jogo digital, pois geralmente o primeiro contato com equipamentos eletrônicos acontece por meio de um videogame.

Contudo, as crianças estão em contato com os espaços de aprendizagem formal bem cedo e nestes espaços a vontade da criança é administrada pelos professores a partir de currículos previamente estruturados. Se brincar é um comportamento típico da criança, de modo que a infância é a fase marcada pela ludicidade, não é possível conceber este período sem a presença do brinquedo, da brincadeira e do lúdico.

Deste modo, é necessário que o professor insira a brincadeira em seu projeto educativo considerando sua importância para a aprendizagem e desenvolvimento infantil.

O brincar se torna, então, uma atividade que deve ser incentivada e encarada com seriedade pelos adultos, respeitando-se os momentos em que crianças e adolescentes desejam brincar, jogar, enfim, construir algo novo, valendo-se da elaboração dos conhecimentos existentes (ALVES, 2005, p.21)

Como explicam Mattar (2010) e Moita (2007), que tratam dos jogos digitais no currículo escolar, o jogo digital na escola é algo novo, muitas vezes adaptado a um sistema antigo de currículo que define o que, como e quando se aprende gerando assim um conflito. Uma das dimensões mais importantes do currículo é sua relação com a cultura atual que reflete o cotidiano, seus modos, sua ciência e outras expressões da vida humana. Assim o currículo e a escola precisam estar adaptados e refletir o modelo social atual, considerar o aluno um sujeito ativo que constrói seu conhecimento relacionando suas experiências e expectativas, pois para (FIORENTINI e MIORIM, 1990, p.9):

Antes de optar por um material ou jogo, devemos refletir sobre a nossa proposta político-pedagógica; sobre o papel histórico da escola, sobre o tipo de sociedade que queremos, sobre o tipo de aluno que queremos formar, sobre qual matemática acreditamos ser importante para esse aluno. (FIORENTINI e MIORIM, 1990, p.9).

As mudanças das quais carece a Educação, conforme Kensky (2007), são um reflexo das mudanças nas competências e habilidades dos alunos da geração net e um dos motivos para estas mudanças é justamente causada pela utilização de jogos digitais. A escola não pode mais esperar e deixar de acompanhar as inovações tecnológicas e seus artefatos é preciso que os professores assumam a necessidade de mudar suas metodologias de modo a utilizar as competências e habilidades dos alunos para reinventar o processo de ensino e aprendizagem incluindo suas expectativas e seus estilos de aprendizagem amplamente considerados pelos

jogos digitais.

Essas competências, se transferidas para o desenvolvimento das aprendizagens escolares, fazem uma grande diferença. O mundo dos jogos pode trazer para a Educação escolar novos desafios, a começar pela organização dos currículos dos cursos e das atividades de aprendizagem, pelas formas de avaliação e pela formação de professores especializados em jogos. (KENSKY, 2007, p. 119).

Com isto, vemos que não se pode mais negar a necessidade de uma variedade metodológica que contemple as potencialidades dos alunos, que seja uma extensão da sua vida social, considerada no âmbito escolar por meio de um currículo inovador, centrado na heterogeneidade que articule reflexão, discussão e possibilite novas perspectivas assumidas individual ou coletivamente de modo que os envolvidos possam escolher como querem aprender e qual será seu ritmo de aprendizagem conectada nesta cultura de rede estabelecida atualmente. O jogo digital pode relacionar estes aspectos na aprendizagem, conforme já abordado anteriormente citando autores como Prensky (2012), Mattar (2010), Moita (2007) e Arruda (2011) que afirmam que a escola precisa se adaptar ou estará fadada ao fracasso.

3. PERCURSO METODOLÓGICO

Neste capítulo será apresentado o percurso metodológico, realizado nesta pesquisa, oferecendo ao leitor uma visão geral das experiências envolvidas na construção deste trabalho. Desta forma, constitui-se pela descrição geral da pesquisa e das ações para a coleta de dados.

3.1 METODOLOGIA

Esta investigação tem seu foco nas concepções metodológicas dos professores de Matemática do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental do município de Canoas no Estado do Rio Grande do Sul que sustentam as ações para a utilização de jogos digitais como estratégia no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Para o desenvolvimento desta investigação foi adotado o enfoque quali-quantitativo. Na análise quantitativa os dados são oriundos de um questionário (Apêndice 1) com 17 questões, abertas e fechadas (de múltipla escolha e escolha simples). Já a análise qualitativa busca as premissas indicadas por Bogdan e Biklen (1998, p.38), uma vez que “tem como alvo melhor compreender o comportamento e a experiência humana. Os pesquisadores procuram entender o processo pelo qual as pessoas constroem significados e descrevem o que são aqueles significados”.

Os dados qualitativos foram coletados através da análise das diretrizes estabelecidas pela Secretaria de Educação do referido município para o uso do laboratório de informática, questionários com professores de Matemática das escolas da rede municipal de Canoas/RS sobre o uso de jogos digitais em suas aulas, protocolo das observações e filmagens das aulas realizadas nos laboratórios de informática.

A presente pesquisa foi desenvolvida segundo as etapas descritas a seguir:

Pesquisa bibliográfica e digital sobre Tecnologias de Informação e Comunicação e jogos, em uma perspectiva lúdica do processo ensino, bem como metodologias para utilização de jogos digitais educativos no processo de ensino da Matemática.

Aplicação e análise do questionário respondido pelos professores a fim de investigar quais suas concepções acerca do uso de jogos no ensino da Matemática.

Análise dos jogos digitais mencionados pelos professores no questionário aplicado conforme os critérios estabelecidos pelos autores: Bongioiolo (1998), Gee (2003). Huizinga

(2010), Mattar (2010), Savi (2011) e Stahl (1991), com critérios relativos à: i) os objetivos educacionais; ii) os conteúdos exploráveis; iii) viabilidade de utilização durante as aulas; iv) as regras do jogo; v) a dinâmica, atratividade, e interatividade; vi) problemas e desafios apresentados, bem como a exigência de níveis crescentes de habilidades; vii) estratégias; viii) *feedback* e resultados.

Desenvolvimento de um jogo digital pelo pesquisador para abordar o conteúdo de Matemática Financeira a ser utilizado por um professor participante durante a atividade com sua turma.

Observações e filmagens das ações didático-pedagógicas praticadas durante as aulas de Matemática em que os professores investigados se utilizam dos jogos digitais.

Análise baseada nas observações e filmagens realizadas das ações didático-pedagógicas praticadas durante as aulas de Matemática em que os professores investigados utilizaram jogos digitais relacionando com as concepções inicialmente apresentadas pelos professores investigados.

3.2 UNIVERSO DA PESQUISA

Para esta investigação, contou-se inicialmente com a participação de 15 professores, sugeridos pela Secretaria de Educação do município de Canoas/RS após uma investigação realizada pela mesma junto às escolas do município com o objetivo de encontrar professores que utilizam o laboratório de informática em suas aulas e que tenham formação específica em Matemática. O grupo observado foi constituído de 7 professores que atuam do 6º ou 9º ano do Ensino Fundamental do município de Canoas/RS, denominados nesta pesquisa por “Professor Participante” de forma abreviada “pp”, seguido de seu número de identificação, por exemplo: pp1. Os outros 8 professores, não foram considerados na pesquisa, porque estavam desenvolvendo projetos que não poderiam ser interrompidos, nem adaptados.

Dos 7 professores considerados nesta pesquisa, participantes em todas as etapas, 3 professores são do sexo masculino e 4 do sexo feminino, entre 35 e 45 anos. Quanto à formação, todos os professores possuem licenciatura plena em Matemática e uma professora possui mestrado profissionalizante em Educação pela UFRGS, os outros 6 professores possuem especialização em Gestão Escolar, Informática na Educação e Educação Matemática.

Quanto às disciplinas cursadas, 3 professores não tiveram nenhuma disciplina

relacionada com tecnologia durante a graduação, embora todos os professores participantes afirmaram ter utilizado algum jogo como metodologia para o ensino de Matemática, mas sempre eventualmente, pois nenhum dos professores costuma levar seus alunos ao laboratório de informática, conforme afirmam em suas respostas no questionário, mas sem especificar a frequência.

Afirmam ainda que a utilização do laboratório de informática acontece quando é proposta uma atividade que tenha relação com o conteúdo estudado, conforme o conhecimento do professor, e que envolva recursos informáticos, ou seja, a utilização do laboratório de informática depende do conhecimento do professor em relacionar alguma atividade com recursos informáticos ao conteúdo abordado.

As escolas participantes, um total de 4 escolas municipais de Ensino Fundamental no município de Canoas/RS, são denominadas³ nesta pesquisa de “Escola 1”, “Escola 2”, “Escola 3”, “Escola 4”, apresentando as seguintes características:

A Escola 1 fica situada no bairro Chácara Barreto, com aproximadamente 1200 alunos nos três turnos de funcionamento. Possui laboratório de informática com 18 computadores e IDEB (2011) das séries finais de 4,6, na qual ainda a meta não estava definida.

A Escola 2, situada no bairro Rio Branco, com IDEB (2011) séries finais de 3,6, na qual ainda a meta não estava definida, atende cerca de 1300 alunos nos três turnos e que possui um laboratório de informática com 32 computadores além de um quadro branco e um monitor onde o professor pode apresentar as atividades aos alunos.

A Escola 3, situada no bairro Rio Branco, atende cerca de 1000 alunos nos turnos da manhã e tarde. Possui laboratório de informática com 19 computadores e quadro branco e IDEB (2011) séries iniciais 3,9 onde a meta era 4.

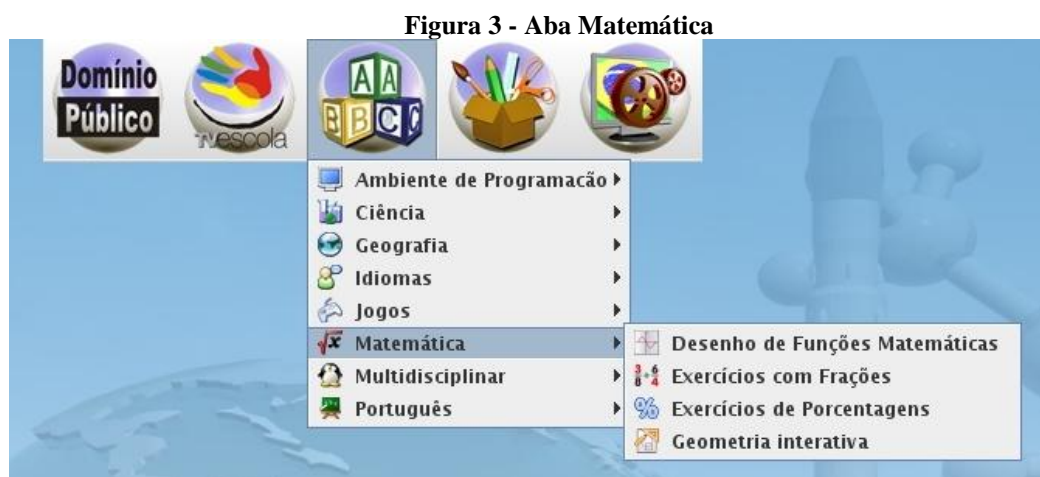
A Escola 4, situada no bairro Fátima, com IDEB (2011) séries finais 3,1 onde a meta era 3, atende cerca de 900 alunos nos turnos da manhã e tarde. Possui laboratório de informática com 20 computadores e quadro branco encaixotado.

Todas as escolas pesquisadas têm horários reservados aos professores de área para a realização de atividades nos laboratórios de informática com recurso de internet banda larga.

O sistema operacional utilizado nos computadores dos laboratórios de informática

³ Nesse trabalho optou-se por indicar as escolas participantes através da nomenclatura Escola 1, Escola 2, Escola 3, Escola 4 para preservar a identidade dos professores participantes.

das escolas municipais de Canoas/RS é o Linux Educacional 3.0⁴. Neste sistema é possível encontrar já instalados os jogos e atividades mencionados pelos professores como utilizados em suas aulas. Estes estão disponíveis na barra de tarefas da área de trabalho chamada “Edubar”, no bloco ABC, conforme a figura 3 capturada de computador de escola participante.



Fonte: Captura da barra de tarefas do *Edubar*, padrão dos computadores das escolas participantes.

3.3 AÇÕES DA PESQUISA

As ações de pesquisa foram divididas em dois momentos, caracterizados pela coleta de dados acerca das concepções metodológicas dos professores de Matemática no uso de jogos digitais, como estratégias didático-pedagógicas para o ensino da Matemática, também a relação destas concepções com seu lócus profissional e finalmente a observação das ações desenvolvidas durante o uso de um jogo digital em uma aula de Matemática.

Este íterim constituiu-se em visitas às escolas com o objetivo de conhecer a rotina escolar, suas estruturas físicas, planos político-pedagógicos e aos professores participantes. Posteriormente, foram enviados os questionários a estes professores contendo 17 perguntas, relativas à formação e ao conhecimento acerca dos jogos digitais e também às metodologias adotadas no uso dos mesmos para o ensino da Matemática.

Um dos objetivos, durante as visitas, foi identificar os jogos digitais existentes nos computadores das escolas, entre os quais, os jogos mencionados pelos professores como usados nas aulas de Matemática.

⁴ O sistema operacional Linux Educacional é uma versão do sistema operacional gratuito Linux.

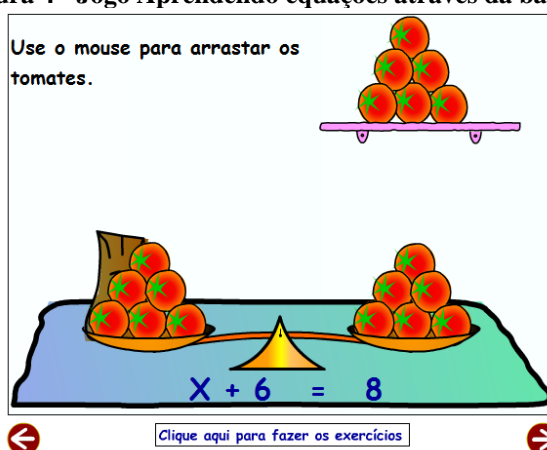
Ainda, as observações das aulas dos professores, efetivamente participantes, tiveram o objetivo de verificar que conteúdos estavam sendo trabalhados e a metodologia utilizada para que fosse possível definir as características do jogo a ser trabalhado com cada professor.

Acerca dos conteúdos disciplinares abordados pelos jogos digitais utilizados, coincidentemente a maioria dos professores investigados sugeriu abordar as equações com uma incógnita, mesmo os professores que haviam trabalhado com este assunto no trimestre anterior, justificando que seria uma boa forma de exemplificar a analogia com a balança utilizada nestas aulas. Outro professor optou por abordar porcentagem e Matemática Financeira, pois este era o conteúdo trabalhado no momento através de um projeto onde os alunos estavam formando uma rede de estabelecimentos comerciais fictícios para vender e comprar produtos uns dos outros.

Sobre a escolha dos jogos digitais, foi realizada uma sondagem com os professores participantes sobre o *design* dos jogos utilizados, as características que deveriam estar presentes nestes jogos e os elementos relativos aos aspectos do conteúdo disciplinar a ser trabalhado.

O jogo digital escolhido para as aulas sobre equações de primeiro grau com uma variável foi o jogo intitulado “Aprendendo equações através da balança” de autoria de Antonio Miguel Faustini Zarth e Adilson Antonio Sella - UNIJUÍ/RS cuja apresentação está indicada na figura 4:

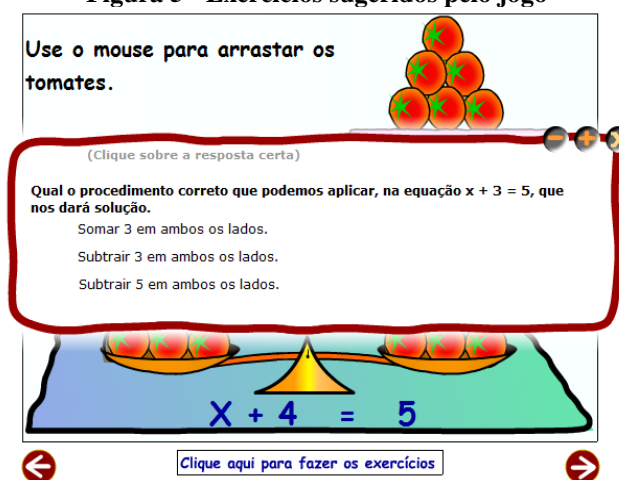
Figura 4 - Jogo Aprendendo equações através da balança



Fonte: Jogo Aprendendo equações através da balança

A figura 5 a seguir, mostra um exercício de ajuda sugerido pelo jogo para que o jogador entenda e utilize o mesmo raciocínio para a realização da tarefa do jogo.

Figura 5 - Exercícios sugeridos pelo jogo



Fonte: Jogo Aprendendo equações através da balança

Neste jogo é possível arrastar os objetos (“tomates”⁵ e “pacotes”) de modo a descobrir quantos “tomates” cada pacote possui nas dez diferentes etapas de níveis diferentes. Estes níveis apresentam equações cuja solução exige mais operações, podendo ainda contar com alguns exercícios iterativos de ajuda como o ilustrado a seguir. A solução para as atividades consiste em retirar igualmente as unidades de “tomates” dos dois lados da balança de modo que fique somente uma unidade de “pacote” e tantas unidades de “tomate” equivalente, descobrindo assim, a incógnita “xis” da equação relacionada à quantidade existente no “pacote”.

Este jogo está disponibilizado na internet pelo link⁶ ou pode ser acessado via celular pelo QR Code⁷ a seguir, figura 6.

Figura 6 - QR Code



Fonte: <http://qrcode.kaywa.com/>

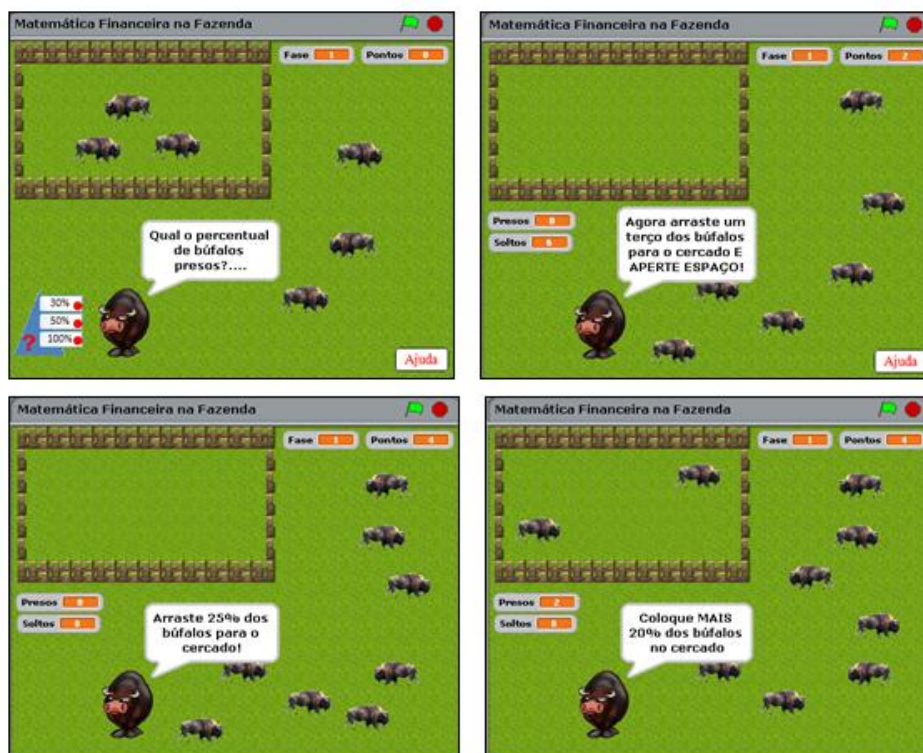
Outro jogo digital utilizado durante a pesquisa foi o “Matemática Financeira na Fazenda”, indicado na figura 7.

⁵ As aspas servem para indicar o caráter de representação aos tomates e pacotes do jogo, pois não são de fato tomates e pacotes.

⁶ http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/fabrica_virtual/Antonio_miguel_e_Adilson_Sella/index.html

⁷ Com esse sistema é possível acessar o conteúdo, no caso o jogo, fotografando este código com o celular que tenha o aplicativo de leitura do QR Code.

Figura 7 - Matemática Financeira na Fazenda



Fonte: Matemática Financeira na Fazenda

Este jogo, indicado como uma das etapas da pesquisa, foi desenvolvido pelo autor da pesquisa com a utilização do *Scratch*⁸, com o objetivo de atender às necessidades do professor que precisava de um jogo que relacionasse a Matemática Financeira com a presença de interatividade e reflexão na execução das jogadas. Neste jogo, o jogador precisa organizar uma fazenda durante suas quatro fases como um administrador, ou seja, que manipule os “búfalos”, cumprindo certas exigências de organização que incluem vender e comprar “búfalos” para que seu lucro seja destinado a aplicações financeiras de juros simples nas fases finais.

A construção deste jogo demandou cerca de cinco dias, pois exigiu uma programação extensa para atender as inúmeras possibilidades de respostas, além do *layout* que exigiu uma busca por elementos gráficos como figuras de animais, imagem de fundo, a construção do cercado e quadros de informação para os pedidos de ajuda disponíveis na maioria das fases que relacionam exemplos e explicações curtas sobre o conteúdo em questão.

Este jogo foi disponibilizado no repositório online do MIT, via internet, para os alunos acessarem e jogarem durante a atividade proposta. O *link* para o jogo pode ser

⁸ O MIT Scratch é um programa computacional para criação de atividades educacionais desenvolvido pelo laboratório de mídia do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), instituição de pesquisa norte-americana.

acessado pelo link⁹ ou pode ser acessado via celular pelo QR Code a seguir, figura 8.

Figura 8 - QR Code



Fonte: <http://qrcode.kaywa.com/>

As observações foram realizadas durante 45 min (um período) nos laboratórios de informática das escolas participantes. Dos professores observados, dois professores utilizaram o jogo escolhido com duas turmas, um período por turma, durante a manhã da observação realizada.

Dos dois jogos utilizados, entende-se como jogos por cumprirem as seguintes características:

- Possuam cenário, personagens e desafios;
- Interatividade;

Estes jogos pequenos centrados em objetos e personagens podem ser considerados objetos jogos (OJ) como foi apresentado no sub-capítulo 2.2, mas não deixando de ser jogos, trata-se de um tipo de jogo.

⁹ <http://scratch.mit.edu/users/cdp220>

4. O USO DE JOGOS DIGITAIS EDUCACIONAIS: CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES INVESTIGADOS.

A análise das concepções dos professores acerca do uso de jogos digitais como estratégia metodológica para o ensino de Matemática contou com um questionário e com observações da prática destes professores em sala de aula. Este questionário abordou questões relativas à formação, experiência, uso e desenvolvimento de jogos, concepções sobre jogos e metodologias adotadas no tocante ao uso deste recurso como estratégia metodológica para o ensino da Matemática.

4.1 CONCEPÇÕES RELATIVAS AO CONHECIMENTO E EXPERIÊNCIA DO PROFESSOR

Inicialmente, foi perguntado aos professores investigados sobre terem utilizados jogos digitais em suas aulas, onde todos afirmaram ter utilizado algum jogo, indicando possuírem alguma experiência com jogos digitais, embora destacaram não ser uma atividade frequente em suas aulas, sem definir esta frequência.

Em relação às dificuldades encontradas na utilização de jogos digitais nas aulas, temos respostas variadas conforme a figura 9.

Figura 9 - Quadro de Dificuldades

Quais as maiores dificuldades que você encontra quando pretende usar Jogos digitais nas suas aulas?							
Falta de estrutura.		x	x	x	x		
Falta de disponibilidade de horário no LABIN.			x	x	x		
Falta de interesse dos alunos.							
Desconhecer uma metodologia adequada por falta de formação específica.		x	x	x	x	x	x
Tem poucas informações sobre jogos digitais existentes.		x	x	x	x	x	x
Desconhece como desenvolver seus próprios jogos digitais que fossem mais adequados aos seus objetivos.		x	x	x	x	x	x
Sujeitos	1	2	3	4	5	6	7

Fonte: Questionário utilizado

Estas dificuldades apresentadas estão de acordo com a afirmativa de que somente o professor 1 realizou uma formação que continha a utilização de jogos digitais em sala de aula. Afirmou ainda, que se tratava de um curso mais abrangente sobre a utilização das TIC no processo de ensino e aprendizagem. A falta de uma formação mais específica para o

desenvolvimento e utilização de jogos digitais no processo de ensino e aprendizagem está relacionada à falta de informações sobre os jogos e repositórios existentes para a utilização de jogos com características necessárias aos conteúdos matemáticos abordados.

Esses dados mostram a necessidade do professor buscar uma formação continuada que aborde entre outros temas, o uso de jogos digitais que é umas das tendências metodológicas para o ensino da Matemática na era tecnológica em que estamos inseridos. Além disso, considera-se importante que os cursos de licenciatura em Matemática propiciem um contato com uso de jogos digitais, incentivando o futuro professor a buscar, posteriormente, uma formação continuada que contemple esta área de forma mais abrangente, pois as maiores dificuldades mencionadas pelos professores pesquisados, quanto ao uso de jogos digitais nas aulas, referem-se à falta de conhecimento e à formação específica.

Quando perguntados sobre a utilização de um jogo como estratégia para o ensino de algum conteúdo específico de Matemática, 5 afirmaram que utilizaram. Os demais afirmaram que utilizaram, mas tinham objetivos mais abertos, como para exercitar o raciocínio lógico, agilidade de raciocínio, motricidade fina com a utilização do *mouse*.

A figura 10 apresenta as respostas dos professores quanto aos resultados da utilização de jogos como estratégia de ensino da Matemática.

Figura 10 - Quadro dos Resultados

Ainda com relação aos resultados da UTILIZAÇÃO de jogos como estratégia de ensino da Matemática:							
Verifica que os alunos compreendem melhor o conteúdo.	x	x	x	x	x	x	x
Verifica que esta metodologia NÃO contribui para a aquisição do conhecimento matemático.							
Verifica que os alunos conseguem trocar ideias e assim aprender melhor.	x	x	x	x	x	x	x
Verifica que os alunos verificam a importância de se utilizar esta metodologia no ensino da Matemática.	x	x	x	x	x	x	x
Verifica que os alunos, na sua maioria, ficam motivados nas aulas de Matemática.	x	x	x	x	x	x	x
Outro							
Sujeitos	1	2	3	4	5	6	7

Fonte: Questionário respondido

Observa-se que os professores são unânimes em afirmar que verificam resultados positivos à aprendizagem, como melhor compreensão do conteúdo, motivação para aprender e também na interatividade entre os alunos ao trocarem ideias. Estes aspectos são mencionados por Lara (2007) e Magnani (2008) como sendo promovidos por atividades com o uso de jogos digitais.

Ainda quanto aos resultados observados com a utilização dos jogos digitais, ao

responderem à opção “Outro”, consideram que há um ganho na aprendizagem, enfatizando que isso decorre do fato de poderem aliar uma experiência lúdica ao conteúdo, de poderem observar e tratar relações que, de outra forma, somente poderiam ser imaginadas.

A figura 11 apresenta as respostas dos professores sobre os jogos disponíveis para sua utilização.

Figura 11 - Jogos disponíveis

Com relação aos Jogos digitais disponíveis:							
Utiliza os jogos digitais disponíveis nos computadores da escola.	x	x	x		x	x	
Trouxe algum jogo digital para os alunos utilizarem.	x		x			x	
Já sugeriu algum jogo digital e foi atendido(a) pela escola.		x			x		
Já sugeriu algum jogo digital e NÃO foi atendido(a) pela escola.	x		x	x		x	x
Sente falta de algum jogo mais específico.	x	x	x	x	x	x	x
Outro							
Sujeitos	1	2	3	4	5	6	7

Fonte: Questionário respondido

Os professores que trouxeram jogos para serem utilizados na escola, citaram a utilização do *Tuxpaint*, *Fônica*, *Sebran*, *Turma da Mônica* e *Winvox*. 5 professores afirmam utilizar jogos disponíveis na escola citando *KPercentage*, *KBruch*, *GCompris*, *TuxMath*, *Tux Math Scrabble*.

Sobre programas que oportunizem a construção de jogos digitais, 6 professores disseram não conhecer nenhum programa, o professor 1 aponta o programa *ToolBook*, mas sem o ter utilizado para construir algum jogo, mesmo sentindo falta de um jogo mais específico conforme a figura 11, na qual percebemos que todos os professores perguntados sentem falta de um jogo mais específico para relacionar aos conteúdos abordados caracterizando assim em uma resposta contraditória por parte do professor 1.

Sobre as concepções acerca da natureza do jogo digital na pergunta “O que é para você um jogo digital, fale sobre como se apresentam, quais suas características”, 5 professores responderam que são programas específicos, os demais afirmaram que os jogos possuem características específicas, embora sem especificá-las e sem exemplificar exatamente, a não ser por analogias aos jogos de celular, computador e internet. Um professor afirmou que um jogo digital é jogado no computador e que pode ser feito pelo *Microsoft Excel*, por exemplo, dependendo do contexto que o professor dá a sua utilização.

Observa-se que os professores não têm muito claro uma concepção de jogo digital, pois a maioria o define como “programa específico”, enquanto que um jogo tem um conceito mais amplo. Embora não exista um único conceito de jogo como já mencionado no capítulo 2,

os jogos digitais são criações mais complexas, pois possuem elementos da cultura mesmo em um contexto da realidade imaginada, e como afirma Huizinga (2010) possui limites de tempo e espaço, com regras livremente consentidas, mas obrigatórias, com um objetivo em si mesmo e acompanha um sentimento de tensão e alegria e uma consciência de ser diferente da vida cotidiana. Assis (2007) complementa com a ideia de que os jogos digitais são arenas que se apresentam em um ambiente desafiador e virtual.

O que se pode perceber com relação ao conhecimento e experiências destes professores é que todos utilizaram algum jogo digital em suas aulas, mas 5 professores mencionaram que tiveram o objetivo de relacionar com o conteúdo matemático. Dos 7 professores questionados, somente 1 afirmou ter realizado curso de formação com jogos digitais. Uma dificuldade bastante citada é a falta de jogos digitais para abordar conceitos mais específicos dos conteúdos matemáticos.

Uma possibilidade, que poderia contribuir para a construção de jogos que abordem conteúdos matemáticos e conceitos específicos, seria uma parceria de Universidades com empresas que desenvolvem jogos digitais, pois ao professor falta conhecimento e, muitas vezes, tempo para isso, e nestas empresas possivelmente não há conhecimento da área da Educação Matemática. Deste modo, estabelecer um diálogo entre estes profissionais pode significar resultados promissores ao processo de ensino e aprendizagem.

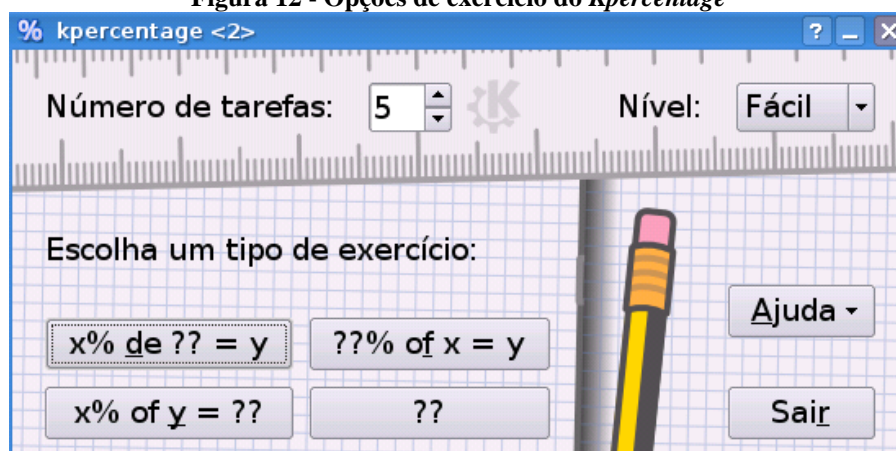
4.2 JOGOS UTILIZADOS – UMA ANÁLISE

No tocante aos questionamentos gerais relativos à experiência com o uso de jogos digitais, ao serem perguntados sobre quais jogos foram utilizados, tivemos respostas bem variadas, sinalizando ter utilizado jogos existentes na internet, jogos *online*, de *sites* como RIVED, Banco Internacional de Objetos Educacionais e também os jogos disponíveis no Linux educacional como: *KPercentage*, *O KBruch*, *GCompris*, *TuxMath*, *Tux Math Scrabble*. Esta pergunta é estratégica porque revela o que os professores participantes entendem por um jogo digital através de um exemplo utilizado em sua prática, como pode ser visto ainda neste tópico.

Para as atividades envolvendo porcentagem o Linux oferece o *software KPercentage*, um aplicativo que permite a realização de atividades envolvendo cálculo de porcentagens. As porcentagens são divididas em três tipos de testes e o *KPercentage* possui três modos de formação em treinamentos. Além disso, há um modo aleatório que vai escolher as questões de

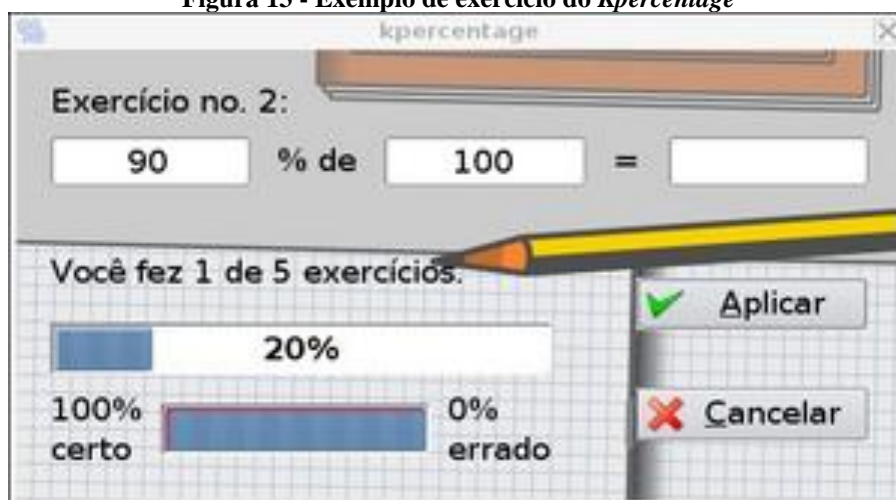
cada uma das três variações de porcentagem conforme figuras 12 e 13.

Figura 12 - Opções de exercício do *Kpercentage*



Fonte: Jogo *Kpercentage*

Figura 13 - Exemplo de exercício do *Kpercentage*



Fonte: Jogo *Kpercentage*

O *KBruch*, figura 14, é um aplicativo para praticar o cálculo de frações com 4 modalidades de atividades:

Problema envolvendo Frações - Esta atividade tem como objetivo resolver uma tarefa com frações indicada pelo programa. O aluno terá que indicar o numerador e o denominador. Este é o exercício principal.

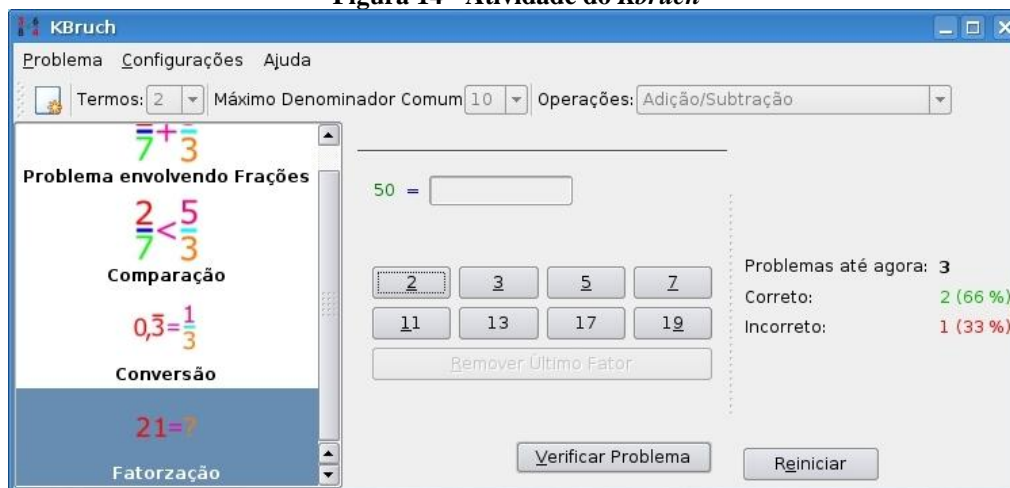
Comparação - Esta atividade tem o objetivo de comparar os valores das 2 frações indicadas para que seja indicado pelos sinais se são iguais ou qual é a maior.

Conversão - Nesta atividade, o objetivo é converter um determinado número escrito da sua forma decimal na sua forma fracionária.

Fatoração - Nesta atividade, o objetivo é fatorar um determinado número em seus fatores primos.

O *KBruch* possui uma ferramenta que permite verificar as informações estatísticas do rendimento alcançado por meio da contagem de tarefas resolvidas no total e quantas foram resolvidas corretamente.

Figura 14 - Atividade do *Kbruch*



Fonte: Jogo *Kbruch*

Para *Kpercentage* e *Kbruch*, citados pelos professores como jogos, trata-se de atividades voltadas para exercitar, respectivamente, o conteúdo de porcentagem e frações, não são atividades abertas que oferecem obstáculos, nem cenários ou personagens como menciona Greenfield (1998). Desta forma, ao citarem estes programas como jogos, os professores participantes da pesquisa deixam de lado aspectos importantes e necessários em um *design* de um jogo, uma vez que deveriam considerar a importância da *gameplay* (jogabilidade), pois envolve a propriedade de manter o engajamento com desafios constantes como explicam Mattar (2010) e Prensky (2012).

Outro recurso disponibilizado no “Edubar” é o *GCompris*, figuras 15 e 16, um *software* com aplicações educacionais que compreende numerosas atividades. Algumas das atividades são de orientação lúdica, mas sempre com um caráter educacional. A seguir destacamos uma lista de categorias, com algumas das atividades disponíveis em cada uma delas.

Descoberta do computador: teclado, *mouse*, diferentes usos do *mouse*;

Álgebra: memorização de tabelas, enumeração, tabelas de entrada dupla, imagens espelhadas, entre outras;

Ciências: controle do canal, ciclo da água, o submarino, simulação elétrica;

Geografia: colocar o país no mapa;

Jogos: xadrez, memória, ligue 4, *sudoku*, entre outros;

Leitura: prática de leitura;

Outros: aprender a identificar as horas, quebra-cabeças com pinturas famosas, desenho vetorial.

O *Gcompris*, figuras 15 e 16, é *software* livre¹⁰, ou seja, possui uma licença que permite adaptá-lo às necessidades, melhorá-lo e, o mais importante, compartilhá-lo livremente. Possui uma tela de abertura com inúmeras opções que se apresentam tanto como atividades com objetivos mais simples que dependem de apertar os botões disponíveis na tela, quanto jogos como no caso de submarinos que precisam ser controlados para executar tarefas. Possui elementos característicos presentes em um jogo citados por Greenfield (1998), o qual afirma que um jogo precisa ser dotado de regras, obstáculos para ultrapassar, competitividade com outros jogadores ou com o computador e um enredo que inclui cenários, objetos e personagens. Assim, o *Gcompris* é apontado acertadamente pelos professores de Matemática investigados como um exemplo de jogo digital educacional para exemplificar um jogo utilizado em suas aulas.

Figura 15 - Uma atividade do *Gcompris*



Fonte: *Gcompris*

¹⁰ Software Livre é um programa de computador é o software que pode ser usado, copiado, estudado, modificado e redistribuído sem restrição, mas que mantem o direito autoral de programação e organização.

Figura 16 - Exemplos de atividades do *Gcompris*



Fonte: *Gcompris*

O *TuxMath*, figura 17, é outro aplicativo utilizado no *Linux*. Trata-se de um jogo educativo do pacote *Tux*, que permite praticar operações aritméticas como a adição, subtração, multiplicação e divisão. O objetivo é atirar nos números e sinais corretos para que eles sejam destruídos, aumentando assim a dificuldade das operações à medida que as naves vão sendo eliminadas.

O jogo é uma espécie de invasão do espaço onde os inimigos são substituídos por meteoros acompanhados por cálculos matemáticos. Para destruir os meteoros, o jogador terá de resolver os cálculos antes que estes cheguem ao solo.

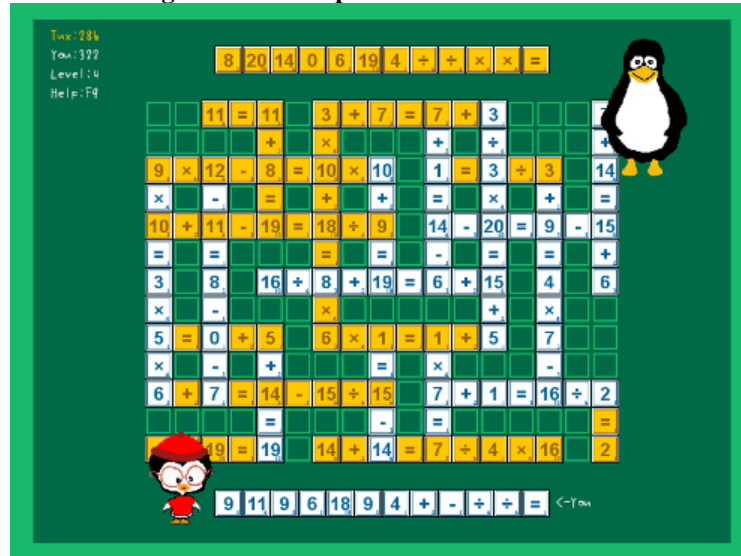
Figura 17 - Jogo *TuxMath*



Fonte: *TuxMath*

O *Tux Math Scrabble*, figura 18 a seguir, é um jogo educacional para o aprendizado da Matemática, com desafios para construir equações compostas e para considerar possibilidades abstratas múltiplas. Apresenta três níveis para a prática de adição e subtração básicas, e também divisão e multiplicação. As crianças testaram e aprovaram.

Figura 18 - Exemplo do *Tux Math Scrabble*



Fonte: *Tux Math Scrabble*

Nestes dois jogos, *Tux Math* e o *Tux Math Scrabble*, também possuem elementos que os caracterizam como jogos, conforme explicam Stahl (1991), Bongioiolo (1998), Huizinga (2010) e Bertoldi (1999): objetivos claros ao jogador; fornece instruções e regras; clareza dos comandos; mensagens de erros claras; diagramação de tela de forma clara; incorporam o desafio utilizando diferentes níveis de dificuldade, pontuação; mantêm o jogador informado sobre seu desempenho; permite ao jogador controlar a interação e a continuação do jogo, o nível de dificuldade desejado; são dinâmicos, têm experimentação de hipóteses e antecipação de resultados e planejamento de estratégias; ter competitividade e apresentam os elementos citados por Greenfield (1998), regras, obstáculos para ultrapassar, competitividade, enredo que inclui cenários, objetos e personagens. Embora, não propiciam um ambiente rico e complexo para resolução de problemas.

Estes três jogos mencionados pelos professores como utilizados em suas aulas, apresentam elementos para a categoria de jogo educacional, pois além de jogar o aluno tem contato com o conteúdo disciplinar, o que correspondem aos juízos apresentados sobre estes jogos quando questionados.

4.3 CONCEPÇÕES METODOLÓGICAS

Para compor os questionamentos relativos à metodologia utilizada, foram elencadas perguntas, no questionário utilizado, acerca dos objetivos e procedimentos adotados.

A fim de uma melhor visualização de tais resultados, quando perguntados sobre os objetivos que têm em mente quando propõem a utilização de jogos digitais, realizaram as seguintes afirmações, apresentada na figura 19 a seguir:

Figura 19 - Concepções metodológicas 1

Que objetivos você tem em mente ao propor a UTILIZAÇÃO de um Jogo Digital?							
Oportunizar um momento lúdico	x	x	x	x	x	x	X
Relacionar o Jogo com o conteúdo matemático estudado	x	x	x	x	x	x	X
Proporcionar uma atividade em grupo	x	x		x			X
Proporcionar uma atividade individual			x		x	x	
Outro							
Sujeitos	1	2	3	4	5	6	7

Fonte: Questionário utilizado.

Observa-se que os professores destacam como principais objetivos com a utilização de jogos digitais, oportunizar um momento lúdico, e relacionar o jogo com o conteúdo matemático estudado. Este momento lúdico que os professores mencionam como uma forma de despertar o interesse do aluno para aprender o conteúdo matemático que emerge do jogo corrobora com a opinião de Fortuna (2003) em que vários jogos funcionam como “isca” para fisgar o interesse do aluno, ensinando-lhe conteúdos sem que ele perceba que sendo ensinado. Cabe então ao professor escolher o jogo que contemple estes objetivos e estabeleça uma relação significativa com o conteúdo que se deseja ensinar, ou seja, que possua, segundo Olfield (1991), objetivos cognitivos matemáticos.

A figura 20 a seguir apresenta aspectos metodológicos adotados pelos professores na prática educativa com a utilização de jogos.

Figura 20 - Concepções metodológicas 2

Com relação aos aspectos metodológicos adotados pelo professor que você considera importantes na prática educativa com a utilização de jogos digitais.							
Considera importante o planejamento da atividade por se tratar de uma estratégia de ensino do conteúdo matemático.	x	x	x	x	x	x	x
Considera que a utilização do jogo é um momento do aluno sem que seja preciso a participação do professor ou de outros alunos, uma vez que o jogo oferece todas as ajudas para o aluno avançar.			x		x	x	
Considera que o professor deve deixar o aluno explorar o jogo e descobrir as relações existentes com o conteúdo de forma independente.			x		x	x	
O professor deve intervir e ajudar o aluno a jogar e vencer as etapas.	x	x		x			x
Os tratamentos escritos, tanto do professor quando do aluno contribuem para o aprendizado, pois ajudam na relação com o conteúdo.	x	x	x	x	x	x	x
O professor deve estabelecer uma relação com o conteúdo estudado em sala de aula e também com o contexto do jogo abordando outros temas.	x	x	x	x	x	x	x
Estabelecer junto aos alunos uma crítica com relação aos elementos do jogo.		x	x	x		x	x
Incentivar os alunos a trabalharem em grupo para o avanço nas etapas do jogo.	x	x		x			x
Desenvolver atividades em classe com base no jogo.	x	x	x	x	x	x	x
Abrir discussões acerca do jogo.	x	x	x	x	x	x	x
Incentivar os alunos a proporem outras atividades lúdicas a partir da análise do jogo.	x	x	x	x	x	x	x
Sujeitos	1	2	3	4	5	6	7

Fonte: Questionário utilizado.

Contudo, quando os professores foram perguntados sobre como pensam relacionar os conteúdos disciplinares aos jogos digitais suas respostas enfatizaram a necessidade de se buscar jogos que tenham algum tipo de relação com os conteúdos disciplinares, mesmo que sejam poucos. No entanto, entende-se que o jogo por si só não dá conta de promover a aprendizagem, o professor deve ser o mediador da relação jogo-conteúdo criando um ambiente favorável para isto e intervindo pedagogicamente para a sistematização de conceitos e/ou habilidades do pensamento matemático como afirma Grandó (2004).

Identifica-se, conforme figura 13, que todos os professores consideram o planejamento da atividade um aspecto importante na prática com o uso de jogos digitais. Segundo Flemming e Melo (2003, p. 37) “os jogos devem estar inseridos em um plano de aula bem estruturado, com uma sequência didática que promova a interação entre os objetos de estudo e estratégias do jogo”.

Relacionado ao planejamento, os professores foram perguntados sobre que ações,

anteriores à atividade com a utilização do jogo, já haviam, pergunta esta cuja resposta era discursiva, 5 professores (professores: 1, 2, 3, 5,6) afirmaram que, como o objetivo era relacionar o jogo com o conteúdo matemático, seria então necessário que as aulas anteriores ao jogo apresentassem elementos presentes no jogo ou pelo menos que se determinasse o que se esperava da atividade, estabelecendo assim os objetivos para a mesma, para isto, o professor deveria conhecer primeiro o jogo. Os outros dois professores falaram somente da necessidade de se conhecer o jogo, praticá-lo para poder contribuir no decorrer da atividade com as dúvidas dos alunos.

Estas afirmações demonstram que a maioria dos professores está preocupada com a relação do jogo e o conteúdo e por isso destaca que elementos presentes no jogo devem ser trabalhados em aulas anteriores. Estes aspectos são importantes em atividades que utilizam jogos digitais, mas o que se considera mais importante é o professor planejar a exploração das potencialidades do jogo, como mencionam Groenwald e Timm (2000), a fim de levar o estudante a construir conceitos matemáticos e utilizá-los. Mais uma vez surge a necessidade do professor escolher jogos que possuam potencialidades e identificá-las acerca dos conceitos matemáticos que se deseja que o aluno construa para serem exploradas.

Sobre a participação do professor e dos outros alunos durante o jogo, 4 dos 7 professores consideraram necessária esta participação, já que nem todo o jogo oferece todas as ajudas para o aluno avançar. Relacionado a este aspecto, foi inquirido se o professor deve intervir e ajudar o aluno a jogar e vencer as etapas, onde estes mesmos 4 professores também afirmaram que sim. Neste contexto, Grandó (2000) afirma que a intervenção pedagógica verbal é um dos momentos importantes do jogo que se traduz em questionamentos e observações realizadas pelo professor durante o jogo, objetivando provocar os alunos para que reflitam sobre suas jogadas e outras possíveis a serem realizadas.

Quando questionados se o professor deve deixar o aluno explorar o jogo e descobrir as relações existentes com o conteúdo de forma independente, 3 dos 7 professores consideraram que sim. No entanto, entende-se que a intervenção pedagógica verbal do professor, durante o jogo, envolve também contemplar as dúvidas relacionadas ao conteúdo e discussões promovidas pelos alunos aproveitando este momento para promover a aprendizagem.

Os professores consideraram com unanimidade que os registros escritos dos alunos e do professor contribuíam no aprendizado, ajudando na relação com o conteúdo. Esta afirmação corrobora com Grandó (2000) ao afirmar que estes registros contribuem para procedimentos futuros do professor e ainda, segundo Mayher, Lester e Pradl (1983, apud

POWELL; BAIRRAL, 2006) podem contribuir para organização e encadeamento de ideias, retomada de conceitos reforços e servir de diagnóstico. Também são unânimes ao considerarem que o professor deve, além de estabelecer uma relação do conteúdo estudado com o conteúdo do jogo, abordar outros temas relacionados.

Dos 7 professores investigados, 5 consideraram importante estabelecer uma crítica em relação aos elementos do jogo, enquanto são unânimes em considerar importante abrir discussões sobre o mesmo. Entende-se que propiciar discussões sobre as especificidades do jogo são necessárias para que o aluno retome e reflita sobre suas ações e etapas, como sugere Grandó (2000), e possa relacionar com o conteúdo matemático estudado.

Ainda 4 professores consideraram importante incentivar os alunos a trabalharem em grupo para o avanço das etapas do jogo. Neste aspecto, Lara (2007) destaca que os jogos possibilitam desenvolver além de habilidades matemáticas, a consciência de grupo, o coleguismo, o companheirismo, etc. Daí a importância do professor escolher alguns jogos que permitam atividades em grupo.

Sobre desenvolver atividades em classe com base no jogo, todos os professores consideraram esse aspecto importante e também fundamental e deve fazer parte do planejamento e objetivos do professor ao utilizar jogos digitais. Segundo Grandó (2000), o professor deve apresentar situações-problema escritas como uma atividade que problematiza situações do jogo possibilitando melhorar o desempenho dos alunos tanto na aprendizagem do conteúdo quanto nas ações que o jogo requer. Todos os professores também consideram importante incentivar os alunos a proporem outras atividades lúdicas a partir da análise do jogo. Entende-se que isto pode desenvolver a criatividade dos alunos.

Todos os professores investigados afirmaram, ainda, que a relação, em sala de aula, do conteúdo com o jogo poderia acontecer com uma ênfase maior após os alunos terem jogado, pois já fariam um reconhecimento mental dos momentos do jogo contribuindo assim, para jogar novamente, formular projetos a partir deste jogo ou mesmo quando jogarem um jogo semelhante, favorecer o reconhecimento de relações com o conteúdo matemático. Este momento em que os alunos retomam suas ações do jogo e refletem sobre elas é importante para que eles resolvam situações-problemas desenvolvidas a partir do jogo além de promover o êxito ao retornarem ao jogo como explica Grandó (2000).

5. AÇÕES DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS FILMADAS DURANTE AS ATIVIDADES COM JOGOS DIGITAIS

Após coletar os dados, foram identificadas as unidades de análise das ações didático-pedagógicas verificadas durante as experiências e que teriam correspondência com as concepções apresentadas.

Assim, as ações observadas podem ser categorizadas através das seguintes unidades de análise:

Estruturação da atividade;

As ações para a aprendizagem com o uso de jogos digitais;

A prática de sala de aula e a atividade com o jogo.

Para tanto, cabe aqui elucidar a natureza de tais unidades para a melhor compreensão da pesquisa. Deste modo, temos três categorias que relacionam os seguintes aspectos:

A “Estruturação da atividade” está caracterizada pela estruturação *a priori* da atividade com o jogo digital envolvendo o planejamento da atividade, sua sistemática, objetivos, o reconhecimento das regras e familiarização com jogo digital proposto;

Para “As ações para a aprendizagem com o uso de jogos digitais”, entende-se como as intervenções do professor durante a atividade com o jogo digital com o objetivo de favorecer o aprendizado dos alunos, que envolve o auxílio às dúvidas dos alunos, as intervenções escritas, os registros escritos dos alunos e as discussões suscitadas;

Em “A prática de sala de aula e a atividade com o jogo”, entende-se que é a relação entre a atividade proposta com o jogo digital no laboratório de informática e as aulas anteriores e posteriores à atividade, realizadas em sala de aula.

5.1 ESTRUTURAÇÃO DA ATIVIDADE

Dos professores observados, os professores 2, 3, 5, 6 e 7 afirmaram ter planejado a atividade, mas tinham uma compreensão superficial do jogo, pois quando perguntados, os professores afirmaram ter jogado somente a primeira fase “para entender como funciona” (fala dos professores). Afirmaram ainda terem objetivos para a realização da atividade associados ao conteúdo disciplinar trabalhado.

Deste modo, foi possível observar que mesmo não havendo uma dedicação maior à estruturação da atividade, este contemplou o objetivo de relacionar, porém superficialmente, o jogo com o conteúdo, hora trabalhado de modo que o jogo fosse uma atividade “extra” não para o ensino dos conteúdos, mas como uma atividade mais voltada para recreação e prática de resolução das equações sem ressaltar os conceitos matemáticos imbricados.

Para o ensino das equações, os professores 2 e 3 já estavam utilizando a analogia com a balança para explicar a relação entre igualdade e incógnitas e assim a utilização do jogo digital teve o objetivo de tratar da resolução das equações vistas e não vistas em sala de aula, mas sem focar nos procedimentos e propriedades envolvidas na resolução das equações.

pp2: vocês reconhecem alguma coisa neste jogo?... já estamos utilizando a balança em aula certo?. Então eu pensei em trazer um jogo que tivesse alguma relação com o nosso conteúdo...

pp3: lembram da balança que nós usávamos? Pois eu trouxe esse jogo para nós trabalharmos as várias possibilidades que este jogo oferece dentro do que estamos estudando...

Uma possibilidade para esta atividade era que o professor procurasse focar nos procedimentos para a resolução das equações considerando o equilíbrio da balança e as propriedades envolvidas neste processo e não somente nas dúvidas dos alunos em relação ao jogo e do cumprimento das etapas. Deste modo, os professores explicavam como resolver as equações para dar conta do desafio sem considerar os objetivos pedagógicos.

A sistematização da atividade com os alunos logo no início, a partir do estabelecimento de etapas para a realização e quais elementos deveriam ser considerados foi percebida na atuação dos professores 6 e 7, que trouxeram para a aula propostas para a utilização do jogo previamente acertado com os alunos conforme fala a seguir:

pp6: ...pessoal! Eu trouxe esse jogo, conforme havia dito na aula passada, então eu pensei que poderíamos dividir a atividade em etapas...

pp7: conforme combinados na última aula, nós teríamos uma atividade, um jogo para que vocês tivessem uma noção sobre a Matemática Financeira e a administração de um “negócio”...então estruturei a nossa aula de hoje assim...

O professor 7, mesmo trazendo uma proposta de utilização do jogo, não estabeleceu uma relação com o conteúdo de porcentagem e juros simples que era o objetivo final da atividade, considerado na elaboração do Jogo Digital “Matemática Financeira na Fazenda”. Na utilização deste jogo, focou no avanço das etapas e não na relação com o conteúdo trabalhado.

Os professores quando questionados sobre o planejamento da atividade afirmaram que se tratava de uma ação importante, que deveria ser considerada. Entretanto, durante a filmagem os professores 1 e 4 comentaram que:

pp1: *Dei só uma olhada no jogo, não cheguei a jogar mesmo.*

pp4: *Vou deixar os alunos explorarem. Não cheguei a jogar.*

Assim, foi possível perceber durante as atividades com os jogos digitais que mesmo os professores afirmando ser importante a estruturação, o planejamento e sistematização da atividade, não houve planejamento por parte dos professores 1 e 4. Todos os demais professores tinham dúvidas com relação à ajuda oferecida pelo jogo “Aprendendo equações através da balança”, pois não tinham verificado, anteriormente, este recurso do jogo. De fato, todos os professores investigados não dedicaram muito tempo a conhecer o jogo, mas sim em saber se entendiam seu funcionamento e a relação apresentada pelo jogo com o conteúdo proposto.

O planejamento é uma etapa muito importante no trabalho do professor que pretende utilizar jogos digitais por se tratar de uma metodologia onde é preciso conduzir as ações dos alunos de modo a estabelecer as relações necessárias para o aprendizado. Para Groenwald e Timm (2000), o jogo pode ser um facilitador para trabalhar os bloqueios relativos aos conteúdos, mas para isto é preciso que haja uma conexão entre jogo e conteúdo, que não precisa depender, necessariamente, da proposta educacional ou recreativa do jogo, e sim da metodologia empregada, haja vista os inúmeros trabalhos apresentados por Mattar (2010), Moita (2007) sustentam a importância da metodologia e assim, o planejamento, pois o professor fará o gerenciamento da atividade de modo a promover o desenvolvimento cognitivo, afetivo e interpessoal além do aprendizado dos conteúdos curriculares.

Com relação aos objetivos pedagógicos, somente os professores 2, 4, 5 e 6 falaram para a turma antes do início da atividade. Contudo, os objetivos eram apresentados de forma sucinta principalmente porque o início da atividade foi marcado pela pressa dos alunos em iniciar o quanto antes, saciar a curiosidade. Neste caso, os demais professores optaram em apresentar durante a atividade como é o caso do professor 4 que apresentou logo após o início.

pp4: *...quero que vocês explorem este jogo tentando relacionar com as equações conforme estamos trabalhando...aqui o objetivo é aprender mais sobre as equações com este jogo.*

O professor 5, a seguir, apresentou inicialmente os objetivos para a utilização do jogo, mas teve dificuldades em manter a atenção dos alunos durante a explicação por estarem mais interessados em iniciá-lo. Contudo, os objetivos apresentados não continham uma

conexão com o objetivo pedagógico da atividade para o ensino das equações, faltou esta conexão. O que existiu foi um objetivo geral, jogar e resolver as equações do jogo.

pp5: *peessoal! Este jogo, conforme eu havia falado na última aula, vai nos ajudar a compreender melhor o conceito de equação. Ele apresenta uma variedade de equações que vocês irão tentar resolver e relacionar com o que nós estudamos até agora.*

O professor 6 sistematizou inicialmente a atividade com os alunos, apresentando também os objetivos para a realização da mesma. Então na medida em que ia apresentando todas as etapas planejadas para a atividade, apresentava também os objetivos de cada uma. Logo a sistematização da atividade, também contemplou os objetivos para as mesmas, porém apresentados de forma geral, jogar e resolver as equações.

Os professores 1, 3, 7 iniciaram a atividade sem falar sobre os objetivos pedagógicos que a envolviam, deixando esta fala oculta durante as interações com os alunos na atividade e apresentada de forma superficial e pontual, pois as intervenções tinham o objetivo maior de relacionar a equação dada com a organização dos objetos na balança e não com o aprendizado das equações e sua resolução ou da Matemática Financeira relacionando Porcentagem e Juros Simples.

O reconhecimento e familiarização com jogo digital relacionado com a estruturação da atividade, foi observado nas atividades realizadas pelos professores 2, 3, 6 e 7 que exploraram as regras do jogo juntamente com os alunos, exceto professor 5, que deixou a exploração do jogo por conta dos alunos por alguns minutos e após comentou sobre as regras.

Assim, embora considerando um momento importante para a prática pedagógica com o uso do jogo digital, a estruturação da atividade foi tratada de forma incipiente pelos professores participantes. Como foi possível verificar, a estruturação da atividade contemplou mais fortemente o reconhecimento do jogo, ainda que de forma superficial, pois os professores precisavam conhecê-lo.

Não houve, por exemplo, um plano individualizado de ensino com a utilização dos jogos digitais que se relacionasse ao conteúdo a ser trabalhado, a exemplo do planejamento realizado pelo professor 3 para o ensino, nas aulas anteriores ao jogo, das equações utilizando a analogia com a balança, conforme os anexos 1 e 2. Os objetivos com o uso dos jogos para o ensino das equações eram apresentados como objetivos gerais, jogar e resolver as equações, e não considerando as propriedades envolvidas, os procedimentos adotados e a utilização do jogo para ensinar.

5.2 AS AÇÕES PARA A APRENDIZAGEM COM O USO DE JOGOS DIGITAIS

Observou-se que os professores buscaram interagir com os alunos durante a atividade com o jogo digital, auxiliando-os quanto às dúvidas surgidas, mas em geral relacionadas às regras e etapas do jogo e raramente relacionadas ao conteúdo matemático envolvido, com exceção da professora 3 que se preocupou em explicar conceitos matemáticos envolvidos no jogo à medida em que os alunos avançavam nas etapas, mas como forma de sanar as dúvidas individuais.

Todos os professores auxiliaram os alunos individualmente, uma única professora falou para a turma com o uso do quadro branco conforme intervenção descrita a seguir:

pp3: *...quando temos $x/3$, por exemplo, nós temos a terça parte do saco só, vocês terão que tornar um saco completo incluindo as outras partes. Quantas? O que vocês acham?... isso! Mais 2 partes. E aqui no quadro como fica então o $x/3$?...*

pp3: *...lembram como nós escrevíamos?...nós escrevíamos assim ó...então é a mesma coisa! (se referindo ao tipo de escrita).*

Esta professora também utilizou uma tela maior de computador para discutir uma resolução de uma equação com os alunos para exemplificar, focando sempre nos procedimentos do jogo para resolução sem relação com os procedimentos formais e propriedades envolvidas.

pp3: *...do jeito que tá ali é uma equação?...por que vocês acham que não é?...vocês acham que tem que mexer onde?...agora é uma equação?...então quantos tomates vocês acham que tem no saco?*

As ações da professora 3 aproximam a atividade de uma atividade onde o jogo foi utilizado para favorecer o aprendizado dos alunos, ao realizar intervenções escritas para mostrá-los a relação do que estavam jogando com o conteúdo estudado, e priorizando o processo de jogar, os erros cometidos pelos alunos para explicar e esclarecer as dúvidas referentes aos conceitos matemáticos envolvidos. Porém, as intervenções escritas, somente apresentavam as diferenças entre representações das equações como $x/2$, onde na aula a barra era apresentada na horizontal.

Os demais professores, quando indagados ao final da aula, disseram que não pensaram em usar o quadro branco e afirmaram ainda que era melhor o aluno investigar suas dúvidas ao decorrer da atividade, seja com o professor ou os colegas, que essa forma de atuar do professor poderia contribuir para um aluno ativo na construção do seu conhecimento a partir dos obstáculos que o jogo oferece.

pp6: ... *nem pensei em usar o quadro branco, na verdade eu queria deixar eles trabalharem com o jogo e ver como ía ser.*

Entretanto, entende-se que a opção de não usar o quadro branco não garante a contribuição para que o aluno se torne ativo na construção de seus conhecimentos, pois o professor quando solicitado por um aluno para explicar aspectos do conteúdo matemático, envolvido na etapa do jogo, poderia aproveitar para explicar para a turma suscitando novas dúvidas e discussões em conjunto. Isto também poderia ocorrer ao final da atividade, dependendo de seus objetivos, sempre com o objetivo de ensinar a partir do jogo relacionando com sua prática de sala de aula.

Além disso, concorda-se com Grando (2000), que propõe a intervenção escrita e afirma que esta é uma problematização de situações do jogo apresentada pelo professor ou outros sujeitos que aborde as especificidades ocorridas durante o jogo, o registro realizado e também seus aspectos não existentes no jogo.

Os registros escritos dos alunos durante a atividade com o jogo foram solicitados somente pelos professores 2 e 6, sendo que o primeiro solicitou apenas para os alunos utilizarem este recurso para resolverem cálculos necessários nas etapas do jogo e o segundo pediu que anotassem tudo que consideram importante e suas dúvidas, conforme as falas a seguir:

pp2: ...*usem o caderno para resolver os cálculos necessários. ...depois nós discutiremos essa atividade em sala de aula.*

pp6: ... *peço para vocês anotarem tudo que acham importante durante o jogo, suas dúvidas e questionamentos.*

No entanto, somente o professor 6 utilizou as anotações dos alunos buscando fazer uma discussão sobre estes registros escritos em um momento posterior ao jogo já em sala de aula. Os demais professores não pediram para os alunos levar o material para o laboratório, o que para o professor 3 fez falta segundo o comentário a seguir.

pp3: ...*bah! Eu nem lembrei de pedir para trazerem o material pra eles utilizarem na atividade!*

Os registros escritos são considerados importantes para que o professor possa discutir com os alunos suas dúvidas, os erros cometidos nos cálculos realizados e nas ações requeridas pelo jogo, retomando conceitos do conteúdo, problematizando situações do jogo e definições para procedimentos futuros. Para Mayher, Lester e Pradl (1983, apud POWELL; BAIRRAL, 2006) os registros escritos podem contribuir para organização e encadeamento de ideias, retomada de conceitos e servir de diagnóstico. Grando (2000) reforça a necessidade de uso do

registro escrito, relacionado a uma estratégia de intervenção que não somente contribua para a organização da estratégia de jogo, mas também para o registro de procedimentos que poderão ser usados pelo professor.

Assim, com relação às ações para a aprendizagem que contemplam o auxílio às dúvidas dos alunos, as intervenções escritas, os registros escritos dos alunos e as discussões suscitadas, intervenções do professor durante a atividade com o jogo digital com o objetivo de favorecer o aprendizado tratadas neste subcapítulo, verificou-se que os professores não apresentam ações que favorecessem o aprendizado do aluno.

Nas aulas observadas, as atividades estavam voltadas para a utilização do jogo, cumprindo seus objetivos para o avanço nas fases, relacionando assim, muito pouco a prática com objetivos pedagógicos para o ensino dos conteúdos. Como o objetivo era a utilização dos jogos digitais para favorecer o aprendizado dos conteúdos, as ações observadas e reunidas neste subcapítulo não cumpriram seu objetivo de contribuir para o aprendizado e sim favorecer somente a prática com o jogo.

5.3 PRÁTICA DE SALA DE AULA E A ATIVIDADE COM O JOGO

Identificou-se que as atividades desenvolvidas em sala de aula, tanto em aulas anteriores ao jogo quanto posteriores, não tiveram uma conexão com a atividade do jogo. Os professores conduziram suas aulas sem relacioná-las à prática desenvolvida anteriormente com jogo, exceto quando faziam alusões à balança, mas sem de fato, aproveitar as experiências vivenciadas durante o momento do jogo para relacioná-las com o conteúdo matemático estudado, conforme é explicitado nas falas dos professores 2 e 3:

pp2: *...nós já trabalhamos em sala de aula usando esta analogia com a balança...lembram?*

pp2: *... depois nós discutiremos essa atividade em sala de aula.*

pp3: *... lembram da balança que nós usávamos? Pois agora esse jogo vai trazer um desafio prático dentro daquilo que estávamos fazendo...*

pp3: *...lembram como nós escrevíamos?...nós escrevíamos assim ó...então é a mesma coisa!*

As atividades desenvolvidas, posteriormente ao jogo, tiveram seu foco na resolução de equações, sem considerar as equações apresentadas na atividade com o jogo. Os professores deveriam ter abordando situações-problema relativas a estas equações, e a partir

delas, o que poderia promover uma reflexão pelos alunos de suas ações nas etapas do jogo, focando nos procedimentos para a resolução, conforme preconiza Grandó (2000). Para esta autora, as situações-problema escritas melhoram o desempenho do aluno promovendo a reflexão de suas ações, o êxito ao retornarem ao jogo após a análise adquirindo certa competência neste.

Entretanto, estas situações-problema não foram implementadas pelos professores sujeitos da pesquisa porque as atividades desenvolvidas não tinham o objetivo de promover o aprendizado dos conteúdos e sim oportunizar uma atividade lúdica que apenas relacionasse o conteúdo como foi mostrado no subcapítulo 5.1.

O professor 6 foi o único que tentou trazer uma discussão sobre o jogo e o conteúdo estudado em um momento posterior à atividade com o jogo. Este professor demonstrou, em seu planejamento, essa intenção, ao pedir antes, que os alunos anotassem dúvidas e questionamentos durante a atividade proposta no jogo para discutirem em sala de aula, e de fato reservou um momento de sua aula seguinte para tal discussão:

pp6: ... bom, então temos agora um tempo para falar um pouco sobre o jogo e o conteúdo trabalhado. Para isto eu pedi para vocês anotarem tudo que era importante para este momento e também para as atividades de sala de aula.

Entretanto, as discussões não fluíram a ponto de estreitar a relação do conteúdo matemático estudado com o jogo, pois abordaram apenas a resolução das equações de forma a não considerar os procedimentos para a resolução e sim o avanço nas etapas do jogo.

Estabelecer relações do jogo com o conteúdo matemático que o compõe e o conteúdo estudado é fundamental para o aprendizado, e deve ser o primeiro objetivo do professor ao propor este tipo de atividade, direcionando seu planejamento de forma propiciar um momento de discussão com os alunos, pois estas relações possibilitam o encadeamento de ideias e conceitos matemáticos, bem como a percepção da presença destes conteúdos em outros contextos, tornando-os significativos para o aluno.

Neste sentido, Oldfield (1991) corrobora com a análise afirmando que o jogo matemático é uma atividade que possui objetivos cognitivos matemáticos. Estes objetivos e o alcance deles estão diretamente associados às relações e discussões proporcionadas pelo professor sobre o que contempla o jogo e o conteúdo estudado. Grandó (2004) salienta que o processo de sistematização dos conceitos e/ou habilidades do pensamento matemático que vão emergindo no decorrer das situações de jogo, deve ser desencadeado pelo professor por meio de sua intervenção pedagógica, seja ela durante o jogo ou também em momento posterior a ele.

Esta sistematização dos conceitos e/ou habilidades do pensamento matemático, citada por Grandó (2000), não foi considerada pelos professores quando oportunizaram somente uma atividade lúdica que apenas relacionasse o conteúdo sem considerá-lo como foco da atividade como foi mostrado no subcapítulo 5.1.

Grandó (2000) preconiza a retomada das ações dos alunos após as intervenções pedagógicas do professor para que os alunos executem estratégias como forma de apresentar suas conclusões da experiência vivida. Entende-se que estas estratégias e conclusões estão relacionadas não apenas para concluir etapas do jogo, mas compreender o conteúdo estudado e seus conceitos imbuídos e implicados nestas etapas, de forma a aplicá-los corretamente, o que reforça a importância de ser planejado pelo professor atividades que estejam em conexão com o jogo proposto, pois do contrário, ele se torna uma atividade vazia e sem significado para o aluno no contexto da aprendizagem.

Assim, as práticas de sala de aula e a atividade com o jogo abordadas neste subcapítulo que contemplam a relação entre a atividade proposta com o jogo digital e as aulas anteriores e posteriores à atividade, observadas em sala de aula, tiveram, como foi possível perceber, pouca relação, visto que a atividade proposta com o jogo tinha o objetivo de contribuir para o aprendizado dos conteúdos matemáticos iniciados e concluídos nas salas de aula.

Neste contexto, as atividades anteriores e posteriores poderiam contribuir na medida em que fosse oportunizado relacionar os momentos (anterior, durante e posterior) ao jogo com os conteúdos trabalhados, aproveitar a experiência vivenciada para dar mais significado ao aprendizado destes conteúdos, estabelecer um entendimento diferenciado acerca dos processos envolvidos no jogo e presentes nos conteúdos e formar uma crítica em relação ao jogo e sua relação com o conteúdo e a aprendizagem do mesmo.

6. CONCEPÇÕES E AÇÕES: ENTRELACANDO OS RESULTADOS

Na presente pesquisa, o foco da investigação está centrado na identificação de quais concepções se traduzem em ações didático-pedagógicas em relação ao uso de jogos digitais como estratégia metodológica no ensino da Matemática. Deste modo, a análise será realizada a partir das concepções metodológicas presentes no subcapítulo 4.3 do capítulo 4, apresentadas conforme respostas dadas aos questionários enviados à luz das ações didático-pedagógicas observadas durante as atividades com os jogos digitais.

Assim, para esta pesquisa, o professor tem um papel fundamental, pois é ele quem planeja, estrutura e conduz a aula, da mesma forma no contexto de jogos digitais conforme referenciado por Grandó (2004).

[...] o processo de sistematização dos conceitos e/ou habilidades do pensamento matemático que vão emergindo no decorrer das situações de jogo deve ser desencadeado pelo profissional responsável pela intervenção pedagógica com os jogos, seja o professor, o pesquisador ou o psicopedagogo. É durante esse processo que são garantidas algumas estruturas matemáticas, desejadas numa situação de intervenção com jogos para o ensino da Matemática. A sistematização possibilita evidenciar para o sujeito o conceito que ele está trabalhando, as relações que está percebendo, as regularidades que podem ser observadas, a constatação de suas hipóteses e a possível aplicação de tais ideias a outras situações. (GRANDO, 2004. p. 43)

Assim, planejar, refletir e definir os objetivos para a prática pedagógica é sempre uma tarefa muito importante e que precisa estar sempre bem fundamentada teoricamente e vinculada ao currículo escolar, pois o professor segundo Grandó (2000, p. 35):

[...] quando assume uma proposta de trabalho com jogos, ele deve assumi-la como uma opção, apoiada em uma reflexão com pressupostos metodológicos, prevista em seu plano de ensino, vinculada a uma concepção coerente, presente no plano escolar, como um todo. Tal vinculação se faz necessária para o sucesso do trabalho.

Portanto, planejar é uma tarefa imprescindível para a realização da prática docente, conforme sugerem também os professores participantes quando questionados sobre o assunto, deste modo, o planejamento da atividade, sua sistemática, objetivos, reconhecimento e familiarização com o jogo estão envolvidos na estruturação da atividade e tratados no item 5.1(Estruturação da atividade).

No questionário respondido inicialmente pelos professores, quando perguntados se consideram importante o planejamento da atividade por se tratar de uma estratégia de ensino do conteúdo matemático, todos os professores responderam sim, entretanto, de acordo com o item 5.1 (Estruturação da atividade), dois professores não planejaram a atividade e todos os demais professores que indicaram em suas falas, durante a atividade, que planejaram, pois

teriam feito referência ao jogo durante as aulas que antecederam a atividade ou mesmo praticando o jogo com antecedência, tiveram dificuldades ao abordar o conteúdo disciplinar em estudo no contexto do jogo com exceção do professor 3, evidenciado no item 5.2 (As ações para a aprendizagem com o uso de jogos digitais).

Acredita-se que uma das causas destas dificuldades é que mesmo realizando um estudo prévio do jogo, os professores não jogaram até o fim, conforme relataram, e assim não sabiam como proceder ao abordar as situações novas que o jogo apresentava além da pouca habilidade com o jogo. É fundamental que o professor conheça detalhadamente o jogo para que possa planejar sua exploração com os alunos e orientá-los a cada etapa.

Outro aspecto relacionado com o planejamento do jogo se refere ao conceito investigado pela seguinte pergunta presente no questionário: O professor deve estabelecer uma relação com o conteúdo estudado em sala de aula e também com o contexto do jogo abordando outros temas? Todos os professores afirmaram que sim, no entanto somente o professor 3 tentou abordar o conteúdo utilizando o jogo digital dirigindo-se à turma toda, explicando a diferença entre a representação da fração contida no jogo e a representação utilizada pelos alunos nos cálculos, mas esta relação foi marcada apenas pelas explicações voltadas ao avanço no jogo e não com o objetivo de promover a aprendizagem considerando, por exemplo, as propriedades envolvidas na resolução.

O professor 3 mostrou-se sempre preocupado com o andamento da atividade, verificando e discutindo individualmente com os alunos suas dúvidas acerca da relação entre equação e a “balança” com seus elementos (tomates e pacotes) de modo a avançarem no jogo, porém sem considerar uma relação com os estudos realizados anteriormente ou relacionados com atividades futuras sobre as equações. Assim, a investigação verificou que o professor 3 relacionou o jogo com as equações a fim de explicar essa analogia já tratada em aula, mas sem o objetivo de promover o ensino das equações.

Os professores 2 e 3 sistematizaram inicialmente a atividade com os alunos onde definiram que o aprofundamento aconteceria em sala de aula após a aula com o jogo digital, mas nesta aula não houve um aprofundamento da relação entre jogo e conteúdo, onde o conteúdo era o foco, sobrando poucos comentários em relação ao jogo, não considerando a alusão à balança que já fazia parte do planejamento inicial destes dois professores.

Assim, a concepção, de que é importante a estruturação da atividade apontada por todos os professores dentro das perguntas apresentadas, não foi considerada para a prática proposta com o jogo.

Outro momento importante nas atividades realizadas relaciona as ações para a

aprendizagem com o uso dos jogos digitais, subcapítulo 5.2 que relaciona a seguinte pergunta presente no questionário: O professor deve estabelecer uma relação com o conteúdo estudado em sala de aula e também com o contexto do jogo abordando outros temas? O objetivo não era delimitar o momento, pois a relação do jogo com o conteúdo pode ser iniciada mais formalmente em qualquer momento da aula, dependendo do planejamento do professor, conforme defende Grandó (2000) afirmando que “o processo de sistematização dos conceitos e/ou habilidades do pensamento matemático que vão emergindo no decorrer das situações de jogo deve ser desencadeado pelo profissional responsável pela intervenção pedagógica”. Desta forma, estas ações para a aprendizagem poderiam acontecer tanto durante o jogo quanto depois, em sala de aula. O que de modo geral se viu muito pouco.

Estes resultados mostram que os professores mesmo empenhados em proporcionar uma aula que relacione conteúdo à um jogo digital, não houve intervenções que relacionassem de fato o que estava sendo estudado em sala de aula e a prática com o jogo digital, haja vista que do modo como foram desenvolvidas as atividades com o jogo, verificou-se a falta de conexão com as aulas anteriores não considerando os estudos realizados nestas aulas.

Nas discussões que estabeleceram uma crítica em relação ao jogo, promovidas após as atividades com os jogos, e consideradas como um momento importante pelos professores 2, 3, 4, 6 e 7, no questionário apresentado, foi observado que apenas o professor 6 oportunizou este momento de discussão; entretanto, as discussões não relacionaram o conteúdo matemático estudado com o jogo, pois se fixaram apenas na resolução das equações de forma a não considerar os procedimentos para a resolução, e sim o avanço nas etapas do jogo, como foi dito no subcapítulo 5.3 (Prática de sala de aula e a atividade com o jogo).

Assim, quando uma atividade possui objetivos cognitivos matemáticos, o alcance deles está diretamente associado às discussões proporcionadas pelo professor que contemplam o jogo e o conteúdo estudado como explica Oldfiend (1991), merecendo assim uma atenção especial.

Acerca destas discussões, foi ainda observado que mesmo todos os professores considerando a importância de se desenvolver atividades em classe com base no jogo, este momento não foi proporcionado.

Um fator, que influenciou na dificuldade de relação posterior entre conteúdo e jogo, foi a falta de registros escritos produzidos pelos alunos. Mesmo entre os dois professores que solicitaram a utilização de registros, professores 2 e 6, não houve um aproveitamento destes registros para retomar os desafios do jogo em relação ao conteúdo porque não foi definido o que era importante anotar e isto nos remete a questão do planejamento que também permeia a

relação entre o conteúdo, o jogo, os momentos mais favoráveis e os procedimentos como os registros escritos.

Neste sentido, quando inicialmente perguntados, através do questionário sobre os tratamentos escritos, tanto do professor quando do aluno se, estes contribuem para o aprendizado e se ajudam na relação com o conteúdo, todos os professores responderam que sim.

Os registros escritos contribuem para a aprendizagem do aluno conforme explica Mayher, Lester e Pradl (1983, apud POWELL; BAIRRAL, 2006, p. 27) que se referem ao aprendizado em geral:

A capacidade da escrita em colocar o educando no centro da sua própria aprendizagem pode e deve tornar-se um elemento facilitador importante na aprendizagem de tudo que envolva a linguagem. A escrita que envolve escolha de linguagem requer que quem escreve encontre as suas próprias palavras para expressar tudo que esteja a ser aprendido. Tal processo pode inicialmente servir para a revelação de mais falhas do que compreensão do estudante numa determinada disciplina, mas mesmo isso pode ser de grande valor diagnóstico tanto para o professor como para o educando. E à medida que o processo se repete, adquire-se um domínio real e duradouro da disciplina e do seu vocabulário técnico.

Outro aspecto metodológico perguntado no questionário foi quanto a desenvolver atividades em classe com base no jogo, todos os professores afirmaram que consideram importante, mas somente os professores que solicitaram o uso de registros, os professores 2 e 6 realizaram atividades posteriores ao jogo conforme subcapítulo 5.3 (Prática de sala de aula e a atividade com o jogo), porém as atividades desenvolvidas somente faziam uma analogia com a balança existente no jogo, enfatizando os procedimentos de resolução de equações sem alguma referência ao jogo.

Quanto a incentivar os alunos a proporem outras atividades lúdicas, a partir da análise do jogo, nenhum professor realizou a pesar de todos terem assinalado como um momento importante da metodologia utilizada.

Estes resultados confirmam os resultados obtidos pelos questionários, como por exemplo sobre a experiência que possuíam quando perguntados sobre terem utilizado um jogo digital como estratégia para o ensino de algum conteúdo específico de Matemática, 5 afirmaram que utilizaram. Os demais afirmaram que tinham objetivos mais abertos como a utilização para exercício do raciocínio lógico.

Sobre metodologia, 6 professores afirmaram que desconhecem uma metodologia adequada para o uso de jogos como metodologia para o ensino de Matemática, o outro professor afirma também desconhecer quando perguntado durante a atividade, mas não marcou a pergunta de múltipla escolha do questionário. Ou seja, todos os professores

desconhecem uma metodologia que pretenda desenvolver o processo de ensino e aprendizagem a partir dos jogos digitais.

Com exceção do professor 1, os demais professores participantes não fizeram nenhum curso relativo ao uso de jogos digitais como estratégia metodológica para o ensino de algum conteúdo disciplinar, de modo que, entre os jogos mencionados como utilizados, existem aplicativos que sequer são jogos, como é o caso do *KPercentage* e *O KBruch*, conforme a análise realizada.

Outra dificuldade relatada foi a falta de disponibilidade de horários para o uso dos laboratórios de informática pelos professores de área, ou seja, de 6^o a 9^o ano do ensino fundamental, segundo 3 professores, o que muitas vezes desestimula a realização de metodologias variadas que incluem por exemplo o uso de jogos digitais. Durante a realização das atividades, as diretorias das escolas sempre tinham um horário disponível, não foi possível verificar nenhuma dificuldade quanto a isso.

Durante a pesquisa, procurou-se verificar também a influência do currículo e do PPP (Plano Político Pedagógico) da escola acerca do uso do laboratório de informática verificando a existência de diretrizes que regulamentam o uso dos laboratórios de informática, bem como seus fins pedagógicos, no entanto não foi encontrado nenhum documento que apresentasse essas diretrizes, isto ainda está sendo implementado a partir de um modelo que está sendo enviado às escolas, segundo a secretaria de Educação do município.

Isso mostra que falta um entendimento maior sobre a importância dos recursos informáticos para o ensino na era digital como é o caso do jogo de forma que haja uma conexão com a prática pedagógica da escola, conforme explica Kensky (2007).

As competências e habilidades dos alunos da geração net estão mudando. O movimento vem de fora das escolas e é ela que, cada vez mais sofrerá as suas consequências. Para atender às expectativas desses alunos, a escola precisa mudar também e muito. O futuro da escola está em jogo e, justamente são os jogos a causa e a consequência dessas mudanças no comportamento dos jovens. Em suas casas ou em *lan houses*, jovens dedicam-se com prazer ao que mais gostam de fazer, jogar em rede (KENSKY, 2007, P. 116).

O ensino por meio dos jogos precisa ser pensado na escola e implementado segundo um currículo que contemple esta prática, pois

[...] partindo de um currículo escolar estruturado, utilizando-se os jogos eletrônicos [...]. O objetivo é empregá-los em um ambiente escolar formal. Visto assim, o jogo, por si só, ensinaria algo ou, se utilizado didaticamente, principalmente em ambiente escolares, poderia ser mais um instrumento de ensino. (MENDES, 2006, p.81)

Assim, concepções e ações, conforme mostrou a pesquisa, precisam estar articuladas segundo um planejamento acurado, que considere o aprendizado como objetivo principal da

prática pedagógica inclusive com o uso de jogos digitais fundamentado em um currículo que contemple esta prática.

Apesar de afirmarem, nos questionamentos feitos que utilizam os jogos digitais para o ensino, isso não foi percebido como um objetivo no decorrer das observações realizadas. As atividades observadas apresentavam os jogos como uma atividade extra no decurso dos estudos dos conteúdos, a parte dos objetivos pedagógicos para o ensino dos conteúdos e não integrado com os mesmos. Uma das causas, como foi dito, é a falta de uma formação relatada pelo questionário, onde apenas um professor teve uma formação referente ao uso de jogos digitais, mas como parte do uso das TIC no processo educacional e não como um tema exclusivo de formação.

CONCLUSÕES

A presente pesquisa objetivou investigar as concepções metodológicas dos professores de Matemática, que atuam do 6º ao 9º ano no Ensino Fundamental, acerca da utilização dos jogos digitais educacionais nas aulas de Matemática, investigar os jogos indicados e utilizados pelos professores e as ações didático-pedagógicas dos professores realizadas durante a atividade com o jogo digital no ensino do conteúdo matemático no laboratório de informática.

As concepções metodológicas abordadas aqui são relativas ao conjunto de ações que formam as metodologias utilizadas nas práticas pedagógicas, assim as concepções metodológicas traduzem o entendimento os professores de Matemática sobre os elementos que formam a metodologia adotada durante a atividade com o jogo digital escolhido para o conteúdo abordado por cada professor.

Para alcançar os objetivos desta pesquisa diferentes etapas foram executadas: pesquisa bibliográfica e digital sobre Tecnologias de Informação e Comunicação e jogos digitais educativos no processo de ensino da Matemática; análise do questionário aplicado e respondido pelos professores a fim de investigar quais suas concepções dos acerca do uso de jogos no ensino da Matemática; análise dos jogos digitais mencionados pelos professores no questionário aplicado conforme os critérios estabelecidos pelos autores Bongioiolo (1998), Gee (2003), Huizinga (2010), Mattar (2010), Savi (2011) e Stahl (1991), relativos aos objetivos educacionais, os conteúdos exploráveis, viabilidade de utilização durante as aulas, as regras do jogo, a dinâmica, atratividade, interatividade, problemas e desafios apresentados, bem como a exigência de níveis crescentes de habilidades, as estratégias, *ofeedback* e resultados; desenvolvimento de um jogo digital pelo pesquisador para abordar o conteúdo de Matemática Financeira a ser utilizado por um professor participante durante a atividade com sua turma; observações e filmagens das ações didático-pedagógicas praticadas durante as aulas de

Matemática em que os professores investigados se utilizam dos jogos digitais e análise baseada nestas observações e filmagens realizadas relacionando com as concepções inicialmente apresentadas pelos professores investigados.

O grupo observado foi constituído de 7 professores que atuam do 6^o ou 9^o ano do Ensino Fundamental, do município de Canoas/RS totalizando 4 escolas participantes desta pesquisa.

Nas respostas do questionário aplicado a esses professores, o qual abordou questões relativas à formação, experiência, uso e desenvolvimento de jogos, concepções sobre jogos e metodologias adotadas no uso deste recurso para o ensino da Matemática, foram observadas que as maiores dificuldades encontradas pelos professores para usar jogos digitais nas aulas referem-se à falta de estrutura, ao desconhecimento de uma metodologia adequada por falta de uma formação específica, ao fato de possuírem poucas informações sobre os jogos digitais existentes e ao desconhecimento sobre como desenvolver seus próprios jogos digitais que fossem mais adequados aos seus objetivos. Mostrando a necessidade de o professor buscar uma formação continuada que aborde entre outros temas, o uso de jogos digitais, e o quanto é importante que os cursos de licenciatura em Matemática propiciem um contato com este recurso metodológico.

Com relação ao questionamento sobre os resultados na utilização de jogos digitais como estratégia de ensino da Matemática, observou-se que os professores foram unânimes em afirmar que verificam que os alunos compreendem melhor o conteúdo, trocam ideias, ficam motivados nas aulas e, conseqüentemente, aprendem melhor pelo fato de aliarem uma experiência lúdica ao conteúdo.

Observou-se, em relação aos jogos digitais disponíveis, que a maioria dos professores respondeu que utilizam os jogos disponíveis nos computadores da escola e foram unânimes em afirmar que sentem falta de um jogo mais específico para trabalhar os conteúdos matemáticos. No entanto, quando questionados sobre suas concepções de jogo digital verificou-se que os professores não têm muito claro uma concepção, pois a maioria o define como “programa específico”, enquanto que jogo digital possui um conceito bem mais amplo, como descrito no referencial teórico desta pesquisa.

Os professores mencionaram utilizar jogos existentes na internet, jogos *online*, de *sites* como RIVED, Banco Internacional do Objetos Educacionais e a maioria utiliza os jogos disponíveis no Linux educacional como: *KPercentage*, *OKBruch*, *GCompris*, *TuxMath*, *TuxMathScrabble*. O *KPercentage* e o *OKBruch* são aplicativos que tratam de atividades voltadas para exercitar o conteúdo de porcentagem e frações respectivamente e não jogos

como citados pelos professores, pois não são atividades abertas que oferecem obstáculos. O *GCompris* é um software que compreende atividades de orientação lúdica, álgebra, ciências, geografia, leitura, jogos de xadrez, memória, entre outras. É apontado acertadamente pelos professores como jogo, pois possui elementos característicos como regras, obstáculos, competitividade, cenários, objetos e personagens. O *TuxMath* e o *TuxMathScrabble* são jogos que permitem praticar operações aritméticas e construir equações compostas respectivamente. Fornecem objetivos claros ao jogador, instruções e regras, clareza de comandos, diferentes níveis de dificuldade, informa o desempenho do jogador, é dinâmico, competitivo, possui cenários, objetos e personagens, entre outros elementos que os caracterizam como jogos.

Nos questionamentos relativos à metodologia os professores foram perguntados sobre os objetivos e procedimentos adotados na utilização de um jogo digital. Verificou-se que os professores destacaram como principais objetivos oportunizar um momento lúdico e relacionar o jogo com o conteúdo matemático estudado. Desta forma, é fundamental que o professor a escolha de um jogo que, de fato, contemple estes objetivos.

Em relação aos aspectos metodológicos adotados, os professores afirmaram que consideram importante na prática educativa com jogos digitais o planejamento da atividade. Relacionado ao planejamento a maioria dos professores afirmou que, como o objetivo é relacionar o jogo com o conteúdo estudado, seria necessário que aulas anteriores ao jogo apresentassem elementos presentes no jogo ou pelo menos que se determinasse o que se espera com a atividade estabelecendo os objetivos. Assim, a maioria dos professores demonstrou estar preocupada com a relação do jogo com o conteúdo, mas o que se considera mais importante é o professor planejar a exploração das potencialidades do jogo a fim de levar o estudante a construir conceitos matemáticos.

A maioria dos professores considerou necessária a participação do professor e dos outros alunos durante o jogo, já que nem todo jogo oferece todas as ajudas para o aluno avançar, devendo o professor intervir e ajudar o aluno a jogar e vencer as etapas. Destaca-se que a intervenção pedagógica do professor é um momento importante do jogo para realizar questionamentos e observações, contemplando dúvidas relacionadas ao conteúdo e discussões promovidas pelos alunos incentivando-os a refletirem sobre suas jogadas e propiciando a aprendizagem Matemática.

Os professores consideraram, também, com unanimidade, que os registros escritos dos alunos e do professor contribuem para a aprendizagem ajudando na relação com o conteúdo. Estes registros de fato são importantes para procedimentos futuros do professor que pode utilizá-los para retomar conceitos e encadear ideias matemáticas do conteúdo estudado.

Também foram unânimes ao considerarem que o professor, além de estabelecer uma relação do jogo com o conteúdo estudado, deve abordar outros temas relacionados.

Outro aspecto considerado importante pelos professores é estabelecer uma crítica em relação aos elementos do jogo e abrir discussões com os alunos acerca do jogo. Entende-se que este momento de discussão deve abordar as especificidades do jogo para que o aluno retome e reflita sobre suas ações nas etapas do jogo e possa relacionar o jogo com o conteúdo matemático estudado. Consideraram, ainda, importante incentivar o trabalho em grupo para o avanço nas etapas do jogo, desta forma é importante que o professor escolha alguns jogos que permitam atividades em grupo contribuindo para o desenvolvimento do coleguismo e companheirismo.

Sobre desenvolver atividades em classe com base no jogo todos os professores consideraram esse aspecto importante. Afirmaram também, que a relação em sala de aula do conteúdo com jogo poderia ser enfatizada após os alunos terem jogado, pois já fariam um reconhecimento mental dos momentos do jogo contribuindo para jogar novamente, formular projetos a partir do jogo e favorecer o reconhecimento de relações com o conteúdo matemático. Estas concepções são importantes, pois é fundamental que o professor planeje situações-problema escritas com base no jogo retomando ações requeridas pelo mesmo contribuindo para a aprendizagem do conteúdo e êxito quando o aluno jogar novamente.

Foram utilizados na observação das ações didático-pedagógicas praticadas durante as aulas de Matemática pelos professores investigados nesta pesquisa dois jogos: “Aprendendo equações através da balança” e “Matemática Financeira na Fazenda”. O primeiro jogo foi encontrado na internet, enquanto que o outro jogo foi desenvolvido pelo autor da pesquisa, ambos seguindo as orientações dos professores pesquisados de modo que pudessem utilizar estes jogos com o objetivo de ensinar os conteúdos envolvidos.

A análise desta observação teve um foco bem específico nas ações desenvolvidas para a aprendizagem dos conteúdos envolvidos, tanto que foi um objetivo enfatizado nos encontros com os professores. Foram consideradas nas observações de tais ações as concepções apresentadas pelos professores no questionário respondido por estes e caso apresentassem outras não mencionadas no questionário.

Nas ações observadas referentes ao aspecto da estruturação da atividade foi verificado que não houve empenho da maioria dos professores, pois como relataram sequer tinham conhecimento total dos jogos, não apresentando planejamento e objetivos relacionados ao conteúdo trabalhado, mesmo considerando esses aspectos importantes como afirmaram nas respostas do questionário. Na unidade de análise “ações para a aprendizagem com o uso de

jogos digitais” em que foram analisadas as ações realizadas pelos professores durante a atividade com o jogo digital, a maioria dos professores preocupou-se em auxiliar as dúvidas dos alunos relacionadas às regras do jogo e raramente sobre o conteúdo matemático envolvido não aproveitando o momento do jogo para ser um momento além de descontração também de aprendizagem. Somente dois professores solicitaram registros escritos pelos alunos durante a atividade com o jogo, sendo que destes apenas um buscou fazer alguma discussão posterior com o alunos relacionando o conteúdo estudado. E na unidade “prática de sala de aula e a atividade com o jogo” em que foram analisadas as atividades desenvolvidas pelos professores tanto em aulas anteriores ao jogo quanto posteriores, verificou-se que essas atividades não tiveram uma conexão com a atividade do jogo. Uma ação considerada fundamental após o jogo seria o professor desenvolver situações-problema que problematizassem situações do jogo com o conteúdo estudado a fim de promover uma reflexão sobre as ações dos alunos realizadas durante o jogo, a fim de contribuir para a aprendizagem do aluno e melhorar o desempenho dos alunos nas etapas do jogo como forma de aplicar o conhecimento adquirido, no entanto isso não foi verificado.

A partir desta análise das observações realizadas com os professores infere-se que, embora, quando questionados sobre as ações que relacionam o jogo e conteúdo num contexto de aprendizagem, os professores apresentaram em suas respostas concepções que têm por objetivo a relação do jogo com o conteúdo matemático e aprendizagem deste pelo aluno, o jogo foi tratado pelos professores participantes como uma atividade a parte no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos. As ações didático-pedagógicas observadas nas atividades com o jogo digital não objetivaram de fato a aprendizagem dos conteúdos. Portanto, conclui-se que as concepções inicialmente apresentadas pelos professores investigados não sustentaram as ações desenvolvidas pelos mesmos durante a atividade para o ensino dos conteúdos com a utilização dos jogos digitais.

Outro aspecto importante percebido foi o interesse dos alunos na atividade, haja vista que ao entrarem no laboratório de informática para a realização da atividade os alunos se mantiveram o tempo todo focados no jogo sem, por exemplo, abrirem outras páginas da internet ou ficarem distraídos transitando pela sala. Isto chamou muito a atenção dos professores participantes, pois este comportamento atípico das turmas ocorreu inclusive por turmas conhecidas pelo comportamento indisciplinado, conforme relataram. Isto mostra que os jogos utilizados foram envolventes para os alunos e cabia aos professores explorá-los de forma a contribuir para a aprendizagem do conteúdo matemático presente no jogo.

Durante a investigação teórica sobre jogos digitais e educação realizada para esta

pesquisa não foi encontrado uma metodologia específica para o uso de jogos digitais como é o caso, por exemplo, da resolução de problemas que assume, conforme alguns autores, ações bem definidas. Portanto, cabe destacar que se verifica a falta de uma bibliografia que discuta as ações metodológicas para o uso de jogos digitais para o processo de Ensino e Aprendizagem dos conteúdos escolares.

A utilização de jogos digitais em educação precisa não somente de profissionais preparados para lidar com suas inúmeras possibilidades envolvidas neste processo, mas também de jogos que contemplem os mais variados temas de modo que o professor possa relacionar com mais profundidade o jogo com o conteúdo trabalhado. O estabelecimento de parcerias de empresas com as universidades para o desenvolvimento de jogos digitais voltados para a Educação poderia ser um importante passo para a disponibilização de jogos que abordem os diferentes conteúdos a serem estudados. Outra possibilidade seria que os professores desenvolvessem seus próprios jogos ou utilizassem como metodologia a construção de jogos implementada pelos alunos.

Nesta perspectiva, esta pesquisa é concluída apontando-se a importância de uma formação de professores que contemple aportes teóricos sobre jogos digitais e educação, particularmente Educação Matemática, aspectos metodológicos e a construção de jogos digitais. Aponta-se, também, a importância do planejamento na prática pedagógica e da relação que deve ser estabelecida entre o jogo digital e os objetivos pedagógicos para o ensino dos conteúdos curriculares de modo que o jogo não seja visto somente como uma atividade meramente recreativa.

Acredita-se que uma continuidade para esta pesquisa possa ser estudos que investiguem a inserção do jogo digital como um elemento do currículo da Educação Básica a partir de uma formação continuada dos profissionais da Educação nesta área.

REFERÊNCIAS

ALVES, Lynn Rosalina Gama. **Game Over: Jogos eletrônicos e violência**. São Paulo: Futura, 2005.

ARANHA, Gláucio. **O processo de consolidação dos jogos eletrônicos como instrumento de comunicação e de construção do conhecimento**. Ciências e Cognição, ano 1, v. 3, 21-62, 2004. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/pdf/m34421.pdf>. Acessado em 18 ago. 2012.

ARRUDA, Eucídio Pimenta. **Aprendizagens e Jogos digitais**. Campinas: Alínea, 2011.

ASSIS, Jesus de Paula. **Artes e Videogame**. São Paulo: Editora Alameda, 2007.

BERTOLD, Sérgio. **Avaliação de software educacional: impressões e reflexões**. 1999. Monografia (Ciências da Computação). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 1999.

BOGDAN, Roberto C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto, 1998.

BOHN, Carla Silvanira. **A mediação dos jogos eletrônicos como estímulo do processo de ensino-aprendizagem**. 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia e gestão do conhecimento), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

BONGIOLO, Cyntia Elvira Franco et al. **Subindo e Escorregando: jogo para introdução do conceito de adição de números inteiros**. In: IV CONGRESSO DA REDE IBEROAMERICANA DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO. 1998, Actas. Brasília: Universidade de Brasília, 1998.

BORIN, Júlia. **Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática**. 2.ed. São Paulo: IME-USP, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Brasília, 1998.

_____, **Parâmetros Curriculares Nacionais: para Educação infantil**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BURIHAN, Claudia Maria Lopes de Avelar. **Os videogames como recurso de ensino-aprendizagem: uma experiência nas aulas de matemática do ensino fundamental da rede pública**. 2009. Dissertação (Mestrado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital), Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2009.

FIORENTINI, Dario; MIORIM, Maria Ângela. **Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da matemática**. In Boletim SBEM – SP. São Paulo, ano 4 – n^o7, julho-Agosto/1990.

FLEMMING, Diva Marília; MELLO, Ana Cláudia Collaço de. **Criatividade e jogos didáticos**. São José: Ed. Saint Germain, 2003.

FORTUNA, Tânia. Ramos. **Jogo em aula**. Revista do Professor, Porto Alegre, v.19, n.75, p.15-19, jul./set. 2003.

GALLO, Sérgio Nesteriuk. **Jogo como elemento da cultura: aspectos contemporâneos e as modificações na experiência do jogar**. 2007. Tese (Doutorado em Comunicação e Semiótica), Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2007.

GARDNER, Martin. **Divertimentos matemáticos**. São Paulo: IBRASA, 1961, traduzido.

GEE, James. Paul. **What video games have to teach us about learning and literacy**. New York: Palgrave/Macmillan, 2003.

_____. **Bons Videojogos + Boa Aprendizagem**. Lisboa: Edições Pedagogo, 2007.

Gêneros de Jogos Eletrônicos. In: Wikipédia: a inciclopédia livre. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/G%C3%AAneros_de_jogos_eletr%C3%B4nicos>. Acesso em 21 Mai. 2012.

GOMIDE, Cristina Guerra dos Santos. **O processo metodológico de inserção de jogos computacionais em sala de aula de matemática: possibilidades do movimento de ação e reflexão da professora-pesquisadora e dos alunos**. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade São Francisco, São Paulo, 2012.

GRANDO, Regina. Célia. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. 2000. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, 2000.

_____. **O jogo e a Matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.

GREENFIELD, Patricia. Marks. **Mind and media: the effects of television, computers and video games**. Londres: Fontana, 1998.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; TIMM, Ursula Tatiana. **Utilizando Curiosidades e jogos matemáticos em sala de aula**. Educação Matemática em Revista - RS, n.2 , Ano II, p.21-26, nov. 2000.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; SILVA, Carmen Kaiber da; MORA, Castor David. **Perspectivas em educação matemática**. ACTA SCIENTIAE. Revista de Ciências Naturais e Exatas. Canoas: ULBRA, v.6, n.1, p.37-55, jan./jun. 2004.

GROS, Begoña. **The impact of digital games in education**. First Monday, v. 8, n. 7, jul. 2003. Disponível em: <http://www.firstmonday.org/issues/issue8_7/xyzgros/index.html>. Acesso em: 20 out. 2011.

GUZMÁN, Miguel de. **Aventuras matemáticas**. Lisboa; Gradiva, 1990.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens – O jogo como elemento da cultura**. 6. ed. São Paulo: Perspectiva, 2010.

KENSKY, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas: Papyrus, 2007.

KRUG, Andréa. **Ciclos de formação: uma proposta transformadora**. Porto Alegre: mediação, 2001 APPLE, Michael W. “Endireitar” a Educação: as escolas e a nova aliança conservadora. Currículo sem Fronteiras, v.2, n.1, pp.55-78, Jan/Jun 2002.

LARA, Isabel Cristina Machado de. **O jogo como estratégia de ensino de matemática**. In: IV CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA. Anais. Canoas: ULBRA, 2007.

LEVY, Ann. K. **The language of play: the role of play in language development**. *Early Child development and Care*. 17, 49-62, 1984.

MACEDO, Lino de. et al. **Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

MAGNANI, Luiz Henrique. **Virando o jogo: uma análise de videogames através de um olhar discursivo crítico**. 2008. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada). Universidade Estadual de Campinas. Campinas. 2008.

MATTAR, João. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MENDES, Cláudio Lúcio. **Jogos eletrônicos: diversão, poder e subjetivação**. São Paulo: Papyrus, 2006.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos - novos desafios de como chegar lá**. Ed. Papyrus: Campinas, 2007.

MOITA, Filomena. **Game On: Jogos eletrônicos na escola e na vida da geração @**. Campinas: Editora Alínea, 2007.

OLDFIELD, Bernard J. **Games in the learning of mathematics**. In: Mathematics and School. Artigos 1 até 5, March/1991 – January/1992.

PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

POLATO, Amanda. **A tecnologia que ajuda a ensinar**. Revista Nova Escola. São Paulo: n. 223, p.50-58, junho/julho 2009.

POWELL, Arthur; BAIRRAL, Marcelo Almeida. **A escrita e o pensamento matemático: interações e potencialidades**. Campinas, SP: Papyrus, 2006. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

PRENSKY, Marc. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo: Senac, 2012.

SACRISTÁN, José Gimeno. **O currículo: uma reflexão sobre a prática**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed Editora Ltda., 2000. 352p.

SANTANA, Leovigildo Samuel. **Os jogos eletrônicos na era do aluno virtual: brincar e aprender**. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade do Noroeste Paulista. Unoeste/SP. Presidente Prudente. 2007.

SAVI, Rafael. **Avaliação de jogos voltados para a disseminação do conhecimento**. 2011. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2011.

STAHL, Marimar Muller. **Ambientes e ensino-aprendizagem computadorizados: da sala de aula convencional ao mundo da fantasia**. Rio de Janeiro: COPPE-UFRJ, 1991. (Oficinas de Informática na Educação).

TEIXEIRA, Jeane Silva Ferreira; SÁ, Eveline de Jesus Viana; FERNANDES, Clovis Torres. **Representação de jogos educacionais a partir do modelo de objetos de aprendizagem**. Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). Anais do XXVII congresso da SBC. WIE XII workshop sobre informática na escola. Rio de Janeiro, 2007.

TONÉIS, Cristiano Natal. **A lógica da descoberta nos jogos digitais**. 2010. Dissertação (Mestrado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo. 2010.

THOMPSON, J.; BERBANK-GREEN, B.; CUSWORTH, N. **Game design: principles, practice, and techniques - the ultimate guide for the aspiring game designer**. 1. ed. Wiley, 2007.

VALENTE, Luis. **Guff: um sistema para desenvolvimento de jogos**. 2005. Dissertação (Mestrado em Computação Visual e Interfaces). Universidade Federal Fluminense. Niterói. 2005.

ZANOLLA, Silvia Rosa Silva. **Videogame, educação e cultura**. Campinas: Editora Alínea, 2010.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO

A Utilização de Jogos digitais como Estratégia de Ensino.

Observações

LEIA COM ATENÇÃO! QUESTIONÁRIO A SER RESPONDIDO PELO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA ESCOLA. Olá, este questionário compõe diversas ações investigativas que fazem parte da pesquisa de mestrado acadêmico de Cristian Douglas Poeta pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática/ULBRA. O nome e/ou a escola do(a) entrevistado(a) não será(ão) divulgado(s) e será(ão) usado(s) somente como referência para o investigador. As informações divulgadas dizem respeito exclusivamente às perguntas sobre Jogos digitais. Neste questionário usarei o termo "Jogo" somente no sentido de "Jogo Digital". SUAS RESPOSTAS SÃO MUITO IMPORTANTES. A partir delas iremos estabelecer o foco da formação que será oferecida em Jogos digitais como metodologia para o ensino de conteúdos disciplinares, especificamente matemática.

*Obrigatório

Informe seu nome *

Escola em que trabalha *

Qual a sua formação? *

Alguma observação.

1 - Você já participou de algum curso de formação para a utilização de Jogos digitais? *

- a) Sim
- b) Não

2 - Já utilizou Jogos digitais em suas aulas? *

- a) Sim
- b) Não

3 - Qual(Quais) jogo(s) você já utilizou em suas aulas? *

4 - Com relação aos Jogos digitais disponíveis: *

() Utiliza os Jogos digitais disponíveis nos computadores da escola.

- Trouxe algum jogo digital para os alunos utilizarem.
 - Já sugeriu algum jogo digital e foi atendido(a) pela escola.
 - Já sugeriu algum jogo digital e NÃO foi atendido(a) pela escola.
 - Sente falta de algum jogo mais específico.
- Outro:

5 - Com relação aos Jogos digitais e o ensino dos conteúdos matemáticos qual a sua opinião.*

6 - Você já utilizou algum jogo digital como estratégia para o ensino de algum conteúdo de matemática? Qual (is)? *

7 - Quais as maiores dificuldades que você encontra quando pretende usar Jogos digitais nas suas aulas? *

- Falta de estrutura.
 - Falta de disponibilidade de horário no LABIN.
 - Falta de interesse dos alunos.
 - Desconhecer uma metodologia adequada por falta de formação específica.
 - Tem poucas informações sobre Jogos digitais existentes.
 - Desconhece como desenvolver seus próprios Jogos digitais que fossem mais adequados aos seus objetivos.
- Outro:

8 - Que objetivos você tem em mente ao propor a UTILIZAÇÃO de um jogo? *

- Oportunizar um momento lúdico.
 - Relacionar o jogo com o conteúdo matemático estudado.
 - Proporcionar uma atividade em grupo.
 - Proporcionar uma atividade individual.
- Outro:

9 - Com relação aos aspectos metodológicos adotados pelo professor que você considera importantes na prática educativa com a utilização de Jogos digitais. *

- Considera importante o planejamento da atividade por se tratar de uma estratégia de ensino do conteúdo matemático.
 - Considera que a utilização do jogo é um momento do aluno sem que seja preciso a participação do professor ou de outros alunos, uma vez que o jogo oferece todas as ajudas para o aluno avançar.
 - Considera que o professor deve deixar o aluno explorar o jogo e descobrir as relações existentes com o conteúdo de forma independente.
 - O professor deve intervir e ajudar o aluno a jogar e vencer as etapas.
 - Os tratamentos escritos, tanto do professor quando do aluno contribuem para o aprendizado, pois ajudam na relação com o conteúdo.
 - O professor deve estabelecer uma relação com o conteúdo estudado em sala de aula e também com o contexto do jogo abordando outros temas.
 - Estabelecer junto aos alunos uma crítica com relação aos elementos do jogo. Incentivar os alunos a trabalharem em grupo para o avanço nas etapas do jogo.
 - Desenvolver atividades em classe com base no jogo.
 - Abrir discussões acerca do jogo.
 - Incentivar os alunos a proporem outras atividades lúdicas a partir da análise do jogo.
- Outro:

10 - Ainda sobre a metodologia. Que ações, anteriores a utilização do jogo, você realiza. Fale a respeito. *

11 - Que resultados, de modo geral, você observa com a UTILIZAÇÃO dos Jogos digitais propostos? *

12 - Ainda com relação aos resultados da UTILIZAÇÃO de jogos como estratégia de ensino da matemática: *

- Verifica que os alunos compreendem melhor o conteúdo.
- Verifica que esta metodologia NÃO contribui para a aquisição do conhecimento matemático.

- Verifica que os alunos conseguem trocar ideias e assim aprender melhor.
 - Verifica que os alunos verificam a importância de se utilizar esta metodologia no ensino da matemática.
 - Verifica que os alunos, na sua maioria, ficam motivados nas aulas de matemática.
- Outro

13 - Acerca das atividades com Jogos digitais que você desenvolveu em sala de aula: *

- As atividades envolviam a CONSTRUÇÃO de Jogos digitais.
- As atividades envolviam a UTILIZAÇÃO de Jogos digitais.

14 - Você já desenvolveu algum jogo digital para ser usado com seus alunos? Fale sobre. *

15 - Você conhece algum programa que oportunize a construção de Jogos digitais? Qual (is)? *

16 - Quanto a CONSTRUÇÃO de jogos como estratégia de ensino da matemática: *

- Não considera uma estratégia válida do ponto de vista metodológico.
 - Considera uma estratégia que pode favorecer no desenvolvimento cognitivo matemático.
 - Você considera uma estratégia pouco interessante aos alunos.
 - Você tem interesse, mas desconhece metodologias à respeito.
 - Você já pensou em realizar, mas não foi possível segundo a organização da escola.
 - Já realizou, mas foi pouco produtivo.
 - Já realizou e teve bons resultados.
 - Nunca pensou à respeito.
 - Já desenvolveu para os alunos usarem, mas não o desenvolvimento como estratégia de ensino.
- Outro:

17 - Por fim, o que, na sua concepção, constitui-se em Jogo Digital Educacional? Em quais formatos, na sua concepção, se apresentam os Jogos digitais (em word?, excel?, programas específicos)? *

ANEXOS

ANEXO 1 – PLANO DE AULAS ANTERIORES

a) Balança com 2 pesos de 6kg e 1 peso de 10kg no lado direito, e 1 peso de x no lado esquerdo.

b) Balança com 1 peso de x e 1 peso de 8 no lado direito, e 1 peso de x no lado esquerdo.

c) Balança com 2 pesos de y e 1 peso de 2 no lado direito, e 1 peso de x e 1 peso de 7 no lado esquerdo.

d) Balança com 1 peso de x e 1 peso de 7 no lado direito, e 1 peso de y e 1 peso de 4 no lado esquerdo.

e) Balança com 1 peso de x no lado direito, e 1 peso de 4 no lado esquerdo.

Escreva as equações correspondentes ao equilíbrio de cada balança e depois encontra o valor da incógnita x em cada caso.

Equações do primeiro grau.

Para resolver um problema matemático, quase sempre devemos transformar uma sentença apresentada com palavras em uma sentença que esteja escrita em linguagem matemática. Esta é a parte mais importante e talvez seja a mais difícil da Matemática.

Sentença com palavras	Sentença matemática
2 melancias + 2kg = 14kg	$2x + 2 = 14$

Normalmente escrevem letras conhecidas como variáveis ou incógnitas. A partir daqui, a Matemática se posiciona perante diferentes situações e será necessário conhecer o valor de algo desconhecido, que é o objetivo do estudo de equações.

Equações do primeiro grau com uma variável.

Trabalharemos com uma situação real e dela tiraremos algumas informações importantes. Observe a balança.

A balança está equilibrada. No prato esquerdo há um "peso" de 2kg e duas melancias com "peso" igual. No prato direito há um "peso" de 14kg. Quanto pesa cada melancia?

$2 \text{ melancias} + 2\text{kg} = 14\text{kg}$

Usaremos uma letra qualquer, por exemplo x, para simbolizar o peso de cada melancia. Assim, a equação poderá ser escrita, do ponto de vista matemático, como:

$2x + 2 = 14$

Este é um exemplo simples de uma equação contendo uma variável, mas que é extremamente útil e aparece na maioria das situações reais. Visualize este exemplo simples.

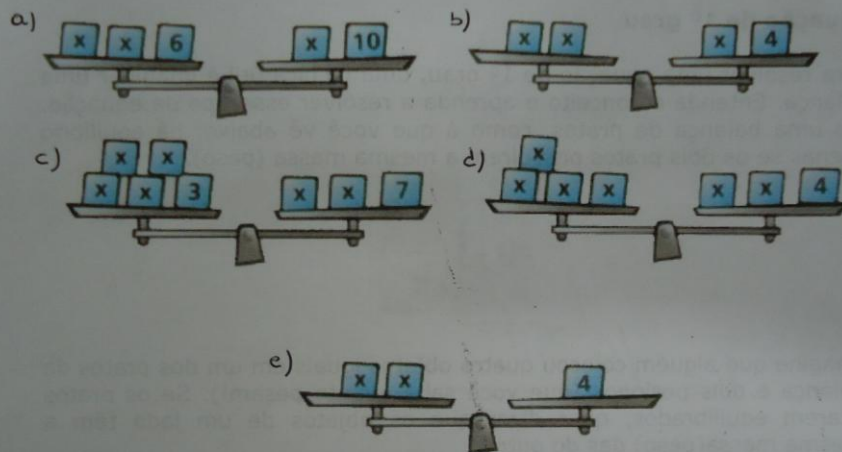
Podemos ver que toda equação tem:

- Uma ou mais letras indicando valores desconhecidos, que são denominadas variáveis ou incógnitas.
- Um sinal de igualdade, denotado por =.
- Uma expressão à esquerda da igualdade, denominada primeiro membro ou membro da esquerda.
- Uma expressão à direita da igualdade, denominada segundo membro ou membro da direita.

A palavra incógnita significa desconhecido e equação tem o prefixo equa que provém do Latim e significa igual.

$2x + 2$	=	14
1º membro	sinal de igualdade	2º membro

As expressões do primeiro e segundo membro da equação são os termos da equação.



Escreva as equações correspondentes ao equilíbrio de cada balança e depois encontre o valor da incógnita x em cada caso.

Equações do primeiro grau.

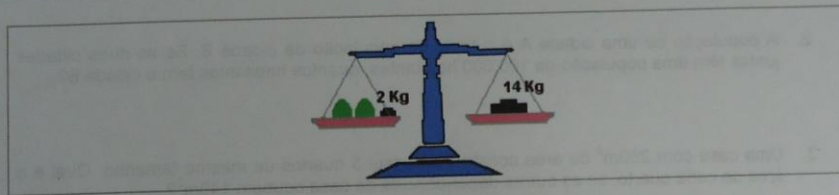
Para resolver um problema matemático, quase sempre devemos transformar uma sentença apresentada com palavras em uma sentença que esteja escrita em linguagem matemática. Esta é a parte mais importante e talvez seja a mais difícil da Matemática.

Sentença com palavras	Sentença matemática
2 melancias + 2Kg = 14Kg	$2x + 2 = 14$

Normalmente aparecem letras conhecidas como variáveis ou incógnitas. A partir daqui, a Matemática se posiciona perante diferentes situações e será necessário conhecer o valor de algo desconhecido, que é o objetivo do estudo de equações.

Equações do primeiro grau com uma variável.

Trabalharemos com uma situação real e dela tiraremos algumas informações importantes. Observe a balança:



A balança está equilibrada. No prato esquerdo há um "peso" de 2Kg e duas melancias com "pesos" iguais. No prato direito há um "peso" de 14Kg. Quanto pesa cada melancia?

$$2 \text{ melancias} + 2\text{Kg} = 14\text{Kg}$$

Usaremos uma letra qualquer, por exemplo x , para simbolizar o peso de cada melancia. Assim, a equação poderá ser escrita, do ponto de vista matemático, como:

$$2x + 2 = 14$$

Este é um exemplo simples de uma equação contendo uma variável, mas que é extremamente útil e aparece na maioria das situações reais. Valorize este exemplo simples.

Podemos ver que toda equação tem:

- Uma ou mais letras indicando valores desconhecidos, que são denominadas variáveis ou incógnitas;
- Um sinal de igualdade, denotado por $=$.
- Uma expressão à esquerda da igualdade, denominada primeiro membro ou membro da esquerda;
- Uma expressão à direita da igualdade, denominada segundo membro ou membro da direita.

A palavra *incógnita* significa *desconhecida* e equação tem o prefixo *equa* que provém do Latim e significa *igual*.

$2x + 2$	$=$	14
1º membro	sinal de igualdade	2º membro

As expressões do primeiro e segundo membro da equação são os *termos* da equação.

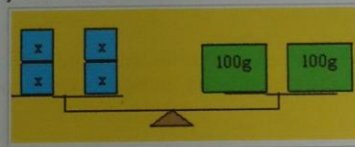
ANEXO 2 – ATIVIDADE PROPOSTA EM AULA ANTERIOR

Equação de 1º grau

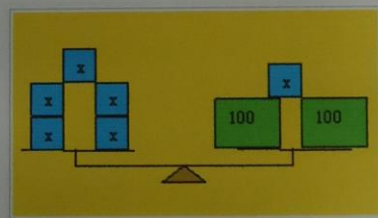
Para resolver uma equação de 1º grau, uma técnica útil é imaginar uma balança. Entenda o conceito e aprenda a resolver esse tipo de equação. Em uma balança de pratos, como a que você vê abaixo, há equilíbrio apenas se os dois pratos possuírem a mesma massa (peso).



Imagine que alguém colocou quatro objetos iguais em um dos pratos da balança e dois pesinhos (que você sabe quanto pesam!). Se os pratos ficarem equilibrados, quer dizer que os objetos de um lado têm a mesma massa(peso) das do outro.



Se for colocado um objeto x de cada lado, a balança continua em equilíbrio, já que é a mesma massa(peso) que foi adicionada a cada lado.



QUANTO VALE O X?

Vamos encontrar a equação correspondente ao equilíbrio das balanças e depois encontrar o valor da incógnita X.