

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MÍDIAS NA EDUCAÇÃO**

NATACHA SCHEFFER

**JOGOS DIGITAIS NO PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO
MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL:
UMA REVISÃO A PARTIR DAS PESQUISAS CIENTÍFICAS
BRASILEIRAS**

**Porto Alegre
2015**

NATACHA SCHEFFER

**JOGOS DIGITAIS NO PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO
MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL:
UMA REVISÃO A PARTIR DAS PESQUISAS CIENTÍFICAS
BRASILEIRAS**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Mídias na Educação, pelo Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – CINTED/UFRGS.

**Orientadora:
Marlise Geller**

**Porto Alegre
2015**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Prof. Carlos Alexandre Netto

Vice-Reitor: Prof. Rui Vicente Oppermann

Pró-Reitor de Pós-Graduação: Prof. Vladimir Pinheiro do Nascimento

Diretor do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação: Prof. José Valdeni de Lima

Coordenadora do Curso de Especialização em Mídias na Educação: Profa. Liane Margarida Rockenbach Tarouco

Dedico este trabalho a todos os alunos do Ensino Fundamental dos quais tive o privilégio de ser professora, sem eles, nada teria sentido.

AGRADECIMENTOS

À minha amiga e colega Ivanize Honorato, que esteve presente do início ao fim e sem a qual eu não teria nem iniciado.

À Monica Beatriz Mog pela dedicação e paciência em todas as vezes que me resgatou.

Ao Sansão Timbane, sempre tão solícito, disponível e amável.

Ao Leandro Rosniak Tibola por ter procurado meios para auxiliar.

À Catia Zilio pela disponibilidade e zelo em revisar o trabalho.

À minha orientadora Profa Dra Marlise Geller, que tão gentilmente me acolheu e orientou, respeitando minha “quase” falta de tempo para a feitura deste trabalho.

Ao meu marido, Prof Dr Gilberto Ferreira da Silva, porque sua generosidade não tem limites.

O jogar é um brincar em um contexto de regras e com um objetivo predefinido. Jogar certo segundo certas regras e objetivos, diferencia-se de jogar bem, ou seja, da qualidade e do efeito das decisões e dos riscos. O brincar é um jogar com ideias, sentimentos, pessoas, situações e objetos em que as regulações e os objetivos não estão necessariamente predeterminados. No jogo, ganha-se ou perde-se. Nas brincadeiras diverte-se, passa-se um tempo, faz-se de conta (MACEDO; PETTY; PASSOS, 2005, p. 14).

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo apresentar as principais contribuições dos jogos digitais para os processos de ensino e aprendizagem da matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. A questão mobilizadora do estudo centrou-se em buscar na literatura existente quais as contribuições que os pesquisadores no campo têm apontado para o uso de jogos na aprendizagem da matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Para dar conta deste propósito foi realizado um levantamento das pesquisas existentes e sua análise. Um dos resultados evidenciados no processo de coleta das produções refere-se ao fato de este campo ainda se encontra em consolidação. O segundo aspecto que emerge das análises diz respeito à necessidade de uma formação específica que qualifique o educador alfabetizador para o trabalho em práticas de alfabetização matemática a partir do uso de jogos digitais.

Palavras-chave: Alfabetização Matemática. Jogos Digitais. Tecnologia Educacional.

ABSTRACT

This study aims to present the main contributions of mathematical games for the processes of teaching and learning mathematics in early childhood education and early years of elementary school. The driving issue of the study focused on search in literature which the contributions that researchers in the field have pointed to the use of games in learning mathematics in the early years. To account for this purpose was a survey of existing research and analysis. One of the results shown in the collection of the production process refers to the fact that this field is still in consolidation. The second aspect that emerges from the analysis concerns the need for specific training that qualifies literacy educator to work in mathematics literacy practices from the use of digital games.

Keywords: Mathematical Literacy. Digital games. Educational technology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa Conceitual Objeto de Aprendizagem Cinemática - Romero Tavares.....	23
Figura 2: Transposição de Gráfico do Jogo Spinners.....	33
Figura 3: Transposição Escrita do Jogo Spinners.....	33
Figura 4: Diferentes comandos que geram o mesmo percurso.....	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

OAs	Objetos de Aprendizagem
CAPES	Centro de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Sumário

1. INTRODUÇÃO	12
2. CONTEXTUALIZAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO	14
2.1 Justificativa	14
2.2 Problema	14
2.3 Objetivos.....	14
3. O PENSAMENTO LÓGICO-MATEMÁTICO E O PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA.....	15
3.1 O lúdico e a aprendizagem escolar: reflexões acerca da importância do brincar e a alfabetização matemática.....	16
3.2 Sobre os objetos de aprendizagem e jogos digitais.....	21
3.3 Formação de professores, objetos de aprendizagem, jogos digitais e o ensino de matemática: possibilidades	25
4. METODOLOGIA	28
5. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	32
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
REFERÊNCIAS	41

INTRODUÇÃO

O tema escolhido para este trabalho foi jogos digitais no processo de alfabetização matemática. A utilização de múltiplas linguagens torna-se, então, um fator de apoio importante considerando-se as inúmeras possibilidades que apresenta para as aprendizagens necessárias ao uso competente da matemática.

A questão que se apresentou como problematizadora neste processo de investigação é: Como pesquisas científicas brasileiras abordam a contribuição dos jogos digitais no processo de alfabetização matemática nos Anos Iniciais do Ensino fundamental?

Neste trabalho pretendeu-se identificar, quais os jogos digitais disponíveis para utilização no processo de alfabetização matemática, bem como cartografar as pesquisas existentes na área, a fim de conhecer quais as principais contribuições apontadas ao uso da tecnologia no processo de alfabetização matemática.

Para realização deste trabalho investigativo utilizou-se uma abordagem qualitativa exploratória pelo interesse em verificar e conhecer os trabalhos que vem sendo produzidos no campo da pesquisa que envolve a alfabetização matemática e o uso de jogos digitais. Recorreu-se à estratégia de visitação à literatura disponível para, então, proceder ao estudo.

Em nosso estudo propusemos o uso do Banco de Teses CAPES, revistas científicas publicadas online e anais de eventos, tomando por referência os últimos três anos como critério de limitação temporal. Por se tratar de um Banco de dados de caráter nacional, obviamente que a pesquisa ficaria igualmente limitada ao contexto nacional. Assim imaginou-se utilizar os seguintes descritores como estratégia de busca: alfabetização matemática, tecnologia e alfabetização matemática e jogos educativos digitais e pensamento lógico-matemático.

O presente trabalho inicia com uma breve introdução a esta investigação proposta, seguida de seis capítulos seguintes, sendo o último as considerações finais. O primeiro capítulo explicita a opção pela temática a ser trabalhada bem como o modo através do qual foi estruturado o trabalho. O segundo capítulo apresenta a contextualização da pesquisa. O terceiro capítulo revisita o referencial teórico que discute os processos de alfabetização matemática, a importância do lúdico para os processos de aprendizagem, a utilização de objetos de aprendizagem e jogos digitais no processo de alfabetização matemática bem como a formação de professores nesse contexto. O quarto capítulo descreve a metodologia utilizada

para este estudo, como foi realizada a coleta de dados e a análise dos mesmos. Por sua vez, o quinto capítulo apresenta os resultados da pesquisa, discutindo os achados referentes à utilização dos jogos digitais no processo de alfabetização matemática. Por fim, o sexto capítulo apresenta a síntese que o trabalho permitiu construir em formato de considerações finais, seguido pelas referências utilizadas ao longo do texto.

1. CONTEXTUALIZAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO

1.1 Justificativa

O tema escolhido foi jogos digitais no processo de alfabetização matemática, considerando-se a relevância do mesmo. A utilização de múltiplas linguagens torna-se então um fator de apoio importante para as práticas do ensino de matemática, considerando-se as inúmeras possibilidades que apresenta para as aprendizagens necessárias ao uso competente da matemática.

1.2 Problema

Como pesquisas científicas brasileiras abordam a contribuição dos jogos digitais no processo de alfabetização matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental?

1.3 Objetivos

Geral:

- Identificar os jogos digitais utilizados no processo de alfabetização matemática e suas principais contribuições, a partir de um levantamento cartográfico das pesquisas existentes na área.

Específico:

- Cartografar as pesquisas existentes na área, a fim de conhecer quais as principais contribuições apontadas no uso da tecnologia no processo de alfabetização matemática.

2. O PENSAMENTO LÓGICO-MATEMÁTICO E O PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA

A compreensão de como ocorre a aquisição de conceitos matemáticos pelas crianças, encontra suporte na teoria de Jean Piaget (1978), epistemólogo suíço que centrou seus estudos na compreensão de como ocorre o processo de conhecimento. Sua pesquisa centra-se, justamente, no estudo científico a respeito da origem e o desenvolvimento do conhecimento humano.

Objetivando compreender como o sujeito conhece, aprende, Piaget apontava que nem todos os conhecimentos são da mesma natureza e dividiu os mesmos em três diferentes tipos de conhecimento. O conhecimento físico, o conhecimento social e o conhecimento lógico matemático. Compreendê-los, em suas especificidades, nos possibilita compreender as bases do pensamento lógico-matemático e a compreensão de que o conhecimento usa de fontes internas e externas para avançar e complexificar-se.

As conclusões de Piaget (apud WADSWORTH, 1993) em relação aos diferentes tipos de conhecimento nos remetem ao conhecimento físico que é o que deriva do conhecimento em relação aos objetos do mundo exterior. Ele se dá sempre que o sujeito se refere aos atributos físicos do objeto. Atributos de peso, cor, espessura, comprimento, tamanho; da mesma maneira verifica-se também a apropriação do conhecimento físico quando o sujeito faz referência ao que é possível fazer com o objeto, ou seja, a utilidade ou função referentes aos atributos deste mesmo objeto.

O conhecimento social, por sua vez, é fruto das convenções estabelecidas a priori e das quais os sujeitos se apropriam. Ele provém, essencialmente, das transmissões sociais, e é adquirido a partir de informações fornecidas pelas pessoas e pelo ambiente social no qual os sujeitos estão inseridos. As influências sociais que as crianças sofrem em seu meio são compostas de uma multiplicidade muito grande e a partir das trocas que ocorrem neste ambiente por meio das interações elas constroem suas representações da realidade social.

Já o conhecimento lógico-matemático consiste em um processo interno no qual o sujeito estabelece relações entre os objetos do mundo externo e as convenções apreendidas, também externas a ele. Segundo Piaget (1978) o conhecimento lógico-matemático não é inerente ao objeto; a construção do mesmo se dá a partir das relações que a criança elabora.

Esta capacidade de estabelecer e coordenar relações mentais, que o indivíduo processa para confirmar ou não suas hipóteses é o que caracteriza este tipo de pensamento, bem como a coordenação de ações do sujeito sobre a realidade, e sua inferência quanto ao resultado dessa

coordenação. Um bom exemplo de conhecimento lógico-matemático é o conceito de número, que pode ser explicado como uma operação mental bastante complexa de relações que não são passíveis de observação.

2.1 O lúdico e a aprendizagem escolar: reflexões acerca da importância do brincar e a alfabetização matemática

No início do desenvolvimento infantil, afetividade, inteligência e ato motor encontram-se sincreticamente misturados. A separação ou independização dos mesmos decorre dos processos maturacionais do sujeito, porém nunca ocorre uma diferenciação total, pois, segundo Wallon (1995), a pessoa é, ela própria um campo funcional.

Os processos dos quais decorrem a formação social, afetiva e cognitiva das crianças estão intrinsecamente relacionados aos aspectos lúdicos presentes na vida dos sujeitos. O significado do brincar a partir de suas trocas e experiências são processos constitutivos do sujeito e lhe proporciona uma complexidade cognitiva, social e afetiva que será muito útil e necessária aos processos de aprendizagem.

O ato de brincar como necessidade primordial do ser humano pode ser pensado como um ato inerente ao desenvolvimento do mesmo. Santos (1997, p. 13) nos diz que:

A ludicidade é uma necessidade do ser humano em qualquer idade e não pode ser vista apenas como diversão. O desenvolvimento do aspecto lúdico facilita a aprendizagem, o desenvolvimento pessoal, social e cultural, colabora para uma boa saúde mental, prepara um estado interior fértil facilita os processos de socialização, comunicação, expressão e construção do conhecimento.

O benefício do lúdico evidencia ganhos em diversos aspectos do desenvolvimento humano: físico, psíquico, cognitivo, social, moral, afetivo, pedagógico e cultural. Logo, o lúdico como atividade primária, contribui, então, para os diversos campos constitutivos do sujeito.

O brincar, sob a ótica da neurociência promove um desenvolvimento cerebral importante considerando-se que embora os dois hemisférios cerebrais tenham habilidades dominantes, durante a brincadeira e o jogo, o sujeito os utiliza em conjunto, exigindo uma série de novas conexões que potencializam a interação social, a internalização de conceitos, a capacidade de expressão, além do desenvolvimento psicomotor.

O ato de brincar possibilita a efetivação do potencial cognitivo do sujeito com desenvolvimento dos aparatos necessários as aprendizagens: o cognitivo e o afetivo. O aspecto lúdico do desenvolvimento tem relação direta com o aspecto cognitivo, somente

aprende quem brinca. Para Winnicott (1975, p. 63) “[...] é a brincadeira que é universal e que é própria da saúde: o brincar facilita o crescimento e, portanto, a saúde; o brincar conduz aos relacionamentos grupais; o brincar pode ser uma forma de comunicação [...]”.

Durante a brincadeira, estão em jogo também as aprendizagens, sejam estas escolares ou não. Quando brinca, o sujeito coloca-se inteiro na brincadeira e todos seus aspectos constitutivos estão envolvidos. Logo, durante a brincadeira e suas interações, sejam com outros sujeitos, com os objetos de conhecimento ou com ambos se produz conhecimento afetivo, cognitivo, social, físico.

Segundo Macedo, Petty e Passos (2005, p. 14):

O brincar é sério, uma vez que pressupõe atenção e concentração. Atenção no sentido de que envolve muitos aspectos inter-relacionados, e concentração no sentido de que requer um foco, mesmo que fugidio, para motivar as brincadeiras. O brincar supõe também disponibilidade, já que as coisas mais importantes da vida da criança – o espaço, o tempo, seu corpo, seus conhecimentos, suas relações com pessoas objetos e atividades – são oferecidas a uma situação na qual ela, quase sempre, é a única protagonista, a responsável pelas ações e fantasias que compõem essa atividade.

Durante o ato de brincar, o desenvolvimento integral do sujeito é colocado em jogo, posto à prova. Importantes capacidades surgem, no momento em que a criança é levada a refletir sobre a realidade e os aspectos preponderantes da mesma. A utilização da capacidade reflexiva contribui positivamente na apropriação dos saberes escolares, uma vez que é uma das capacidades que torna possível a complexificação do pensamento.

Segundo Scheffer (2010, p.118)

Durante a brincadeira, capacidades importantes sob o ponto de vista do desenvolvimento integral do sujeito são postas à prova. A capacidade de reflexão, tão necessária aos saberes escolares e sociais, aparece no momento em que, durante o brincar, a criança reflete sobre fatos reais e constrói sua própria realidade, fazendo uso então de suas capacidades reflexivas e abstratas.

Brincar é uma importante ferramenta no que concerne ao desenvolvimento de aspectos cruciais para a aprendizagem, a imersão na qual a criança se coloca durante a brincadeira, possibilita que ela desenvolva e aprimore seu pensamento, suas emoções, organizando-os e exercitando-os. O sentir e o pensar, durante o ato de brincar, são uma importante ferramenta cognitiva, que produzem aprendizagens mais amplas e complexas, uteis tanto à vida escolar quanto a vida do sujeito na sua totalidade. A emoção que a criança coloca em jogo na brincadeira, permite a mesma que organize, identifique, nomeie aquilo que sente, e, por conseguinte, aquilo que pensa. Este processo que ocorre internamente, nada mais é do que um ato de aprendizagem.

O aluno dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental encontra-se em uma etapa evolutiva na qual o ato de brincar poderia ser visto quase como fisiológico. E, justamente, nesse momento do desenvolvimento infantil, a escola, por vezes, não autoriza este ato tão importante à evolução do sujeito, seus processos constitutivos e, por conseguinte, cognitivos.

Durante a brincadeira, a criança está integralmente “a serviço” daquela atividade, enquanto ela imita, representa, retoma situações vividas no seu cotidiano. Assim, o conteúdo inconsciente constitutivo do sujeito mesmo que esteja atuando de forma consciente, possibilita, ainda que não intencionalmente, organizar vivências e situações internas. Lidar com suas emoções e afetos é uma capacidade que a brincadeira simbólica torna possível ao sujeito.

A possibilidade dos sujeitos de se tornarem autônomos, de se relacionarem com seus pares, de utilizarem a fantasia em prol de construções cognitivas e elaborações subjetivas, enfim, a possibilidade de se humanizarem através de um ato que é inerente e necessário ao seu desenvolvimento é apontado por Maturana e Verden-Zöllner (2004, p. 230) nos dizendo que:

De fato, na cultura ocidental muitos de nós perdemos a capacidade de brincar, pelo fato de estarmos continuamente submetidos às exigências do competir, projetar uma imagem ou obter êxitos, numa forma de vida já descrita como luto constante pela existência.

Canalizar, orientar e organizar as energias através da brincadeira permite aos sujeitos colocarem-se, ainda que inconscientemente, em uma posição predisposta para as aprendizagens dos conteúdos escolares. O ato de brincar é, também, informativo porque nele estão intrínsecos aprendizados sobre as características dos objetos, os conteúdos pensados ou imaginados, mas para a criança, apenas brinca-se pelo prazer de brincar e, nesse caso, os fins justificam os meios.

Para Macedo, Petty e Passos (2003, p. 17):

Escola obrigatória que não é lúdica não segura os alunos, pois eles não sabem nem têm recursos cognitivos para, em sua perspectiva, pensar na escola como algo que lhes será bom em um futuro remoto, aplicada a profissões que eles nem sabem o que significam. As crianças vivem seu momento. Daí o interesse despertado por certas atividades, como jogos e brincadeiras.

A valorização do lúdico, pelos professores, nos processos de ensino e aprendizagem significa, entre outras coisas, considerá-lo na perspectiva das crianças. Considerando-se que brincar é um ato inerente a condição humana e primordial ao desenvolvimento infantil, a concepção da brincadeira e do jogo deveria, na concepção dos professores, ser algo necessário na construção dos processos de ensino e aprendizagem. Brincar e jogar é utilizar-se de um fator externo a serviço um fator interno.

Os jogos e brincadeiras não são para a criança algo que tenha relação com suas aprendizagens, crianças brincam pelo simples prazer de brincar. Cabe então, aos professores, construir um referencial teórico consistente que fundamente sua opção pelo lúdico e utilizem o mesmo a seu favor, das crianças e das aprendizagens das mesmas.

Segundo Maturana e Verden-Zöllner (2004, p. 224-225):

O desenvolvimento biológico sadio de uma criança requer uma vida de amor e aceitação mútua - e sem expectativas sobre o futuro -, com sua mãe e os outros adultos com os quais ela convive. Ao mesmo tempo, também do ponto de vista biológico, uma criança em crescimento requer uma vida de atividades válidas em si mesmas e que se realizem sem nenhum propósito externo a elas. Em tal modo de vida, a atenção da criança pode estar plenamente nas próprias atividades e não em seus resultados.

No jogo e na brincadeira as crianças desenvolvem capacidades que envolvem seriedade, concentração e atenção. Mal aprendem alguma coisa e já se dedicam a exercitar ou repetir tal domínio ou habilidade muitas e muitas vezes. Transpondo estas habilidades para os conhecimentos ou os conteúdos escolares podemos, inclusive, utilizarmos esta premissa e pensar que os mesmos devem, também, ser trabalhados através da dimensão lúdica. Para Macedo, Petty e Passos (2003, p. 18):

Uma tarefa interessante para a criança é clara, simples e direta (precisa). É realizável nos seus tempos (interno e externo), desafiadora (envolvente), constante (regular) na forma e variável no conteúdo, além de ser surpreendente e lúdica. O fato é que muitas tarefas escolares, do modo como são propostas, são desagradáveis para as crianças.

Para Scheffer (2010), o ato de brincar é algo muito íntimo e individual, ainda que envolva atividades grupais, a criança aprenda a conviver em grupo durante o brincar, mas o ato em si atenderá necessidades muito particulares de cada sujeito. A brincadeira possibilita ao sujeito desenvolver-se e o desenvolvimento é um processo individual, no qual cada sujeito encontra-se em uma etapa muito específica. Já Maturana e Verden-Zöllner (2004, p. 229) inferem que:

A criança só adquire consciência social e autoconsciência quando cresce na consciência operacional de sua corporeidade. Ela só pode crescer dessa maneira quando o faz numa dinâmica de brincadeiras com a mãe e o pai. Nessas interações, seus corpos se encontram em total aceitação mútua quando se tocam, escutam-se e se vêem no presente, numa dinâmica de confiança mútua e total. É essa confiança que dá à criança a possibilidade de crescer em autoaceitação e auto-respeito que possibilitam que ela aceite os outros, o que constitui a vida social.

Macedo (2003) apresenta cinco indicadores que permitem verificarmos a presença do aspecto lúdico nos processos de aprendizagem ou nas atividades escolares. Que são: terem

prazer funcional, serem desafiadoras, criarem possibilidades ou disporem delas, possuem dimensão simbólica e expressarem-se de modo construtivo ou relacional.

Segundo Scheffer (2010), no que se refere ao aspecto do prazer funcional como indicador do lúdico nas atividades escolares, podemos refletir sobre a importância desse indicador para que a criança realmente se envolva nas tarefas propostas, sejam elas lúdicas ou não. Se pensarmos porque uma criança pequena realiza uma atividade ou entra em um jogo ou brincadeira, imediatamente concluiremos que o faz, em se tratando de crianças pequenas, pelo prazer ou desafio que a tarefa, jogo/brincadeira lhes impõe. As crianças não pensam no futuro quando se dedicam a algo, o raciocínio adulto que antevê o futuro, pensando que sobre a importância do aprendizado deste ou daquele conteúdo para que seja bem-sucedido em alguma área, não faz parte do universo infantil. A criança é movida pelo prazer que a atividade gera por isso a importância das atividades escolares serem perpassadas por esta dimensão.

Outra dimensão essencial nas atividades escolares é a que se refere ao desafio. É importante ressaltar que somente é desafiador aquilo que tem inerente a si alguma dificuldade, algum obstáculo que exija do sujeito algum empenho maior, alguma aprendizagem. O desafio requer superação e isso mobiliza crianças e adultos. Deve, então, a escola fazer uso desta dimensão possibilitar atividades que efetivem avanços cognitivos, afetivos e sociais.

A possibilidade de resolução é mais uma qualidade que deve ser inerente as tarefas propostas pela escola. Na perspectiva infantil, as atividades necessariamente devem ser passíveis de resolução. É necessário que o sujeito tenha condições internas para resolver aquilo que lhe é proposto. Caso não seja passível de resolução a atividade está inadequada a faixa-etária e ao estágio cognitivo no qual se encontra o sujeito. A criança precisa dispor de recursos internos e externos para resolvê-las.

A dimensão simbólica, essencial à atividade lúdica escolar, possibilita uma nova forma de se relacionar com os campos de aprendizagem. Por meio do jogo simbólico se estabelecem relações importantes de correspondência entre o saber em jogo e o mundo conhecido. As relações que se estabelecem entre o que se aprende com o mundo, são como um jogo de encaixe, só que simbólico. A qualidade da expressão construtiva da atividade lúdica para Macedo, Petty e Passos (2005, p. 16):

Valorizar o lúdico nos processos de aprendizagem significa, entre outras coisas, considerá-lo na perspectiva das crianças. Para elas apenas o lúdico faz sentido. Em atividades necessárias (dormir, comer, beber, tomar banho, fazer xixi), por exemplo, é comum as crianças introduzirem um elemento lúdico (...)

Segundo Macedo, Petty e Passos (2005) o jogar é um dos sucedâneos mais importantes do brincar, jogar é brincar em um contexto de regras onde se ganha ou perde-se. Jogar é uma brincadeira organizada, o jogo é uma brincadeira que evoluiu. No jogo as delimitações (tabuleiro, peças, objetivos, regras, alternância entre os jogadores, tempo...) são fundamentais para sua realização e jogar certo é diferente de jogar bem; jogar é brincar com um objetivo bem definido. Podemos dividir o jogo em três tipologias: Jogo Simbólico; Jogo de Regras e Jogo de Construção.

O jogo simbólico permite as crianças reproduzirem as relações de seu ambiente, alterando a realidade de acordo com sua vontade. Os jogos de regra têm um caráter eminentemente social e coletivo; ao jogar, se estabelecem os limites.

Os jogos pedagógicos apresentam diversas características, que por si só, garantem a apropriação, por parte da criança, de situações, conceitos, conteúdos, aprendizagens necessárias às aprendizagens escolares. Algumas dessas características são as seguintes: possibilidade de repetição; mobilização de esquemas mentais; estímulo ao pensamento; favorece a aquisição de condutas cognitivas e desenvolvimento de habilidades.

2.2 Sobre os objetos de aprendizagem e jogos digitais

É interessante pensarmos sobre como podemos situar os jogos nos processos de aprendizagem da matemática e também como se insere na estrutura curricular e pedagógica da ação docente do educador. Nesse sentido nos propomos a refletir e esclarecer alguns aspectos relativos a isso. Como se pode compreender os Objetos de Aprendizagem (OA)? Os objetos de aprendizagem são elementos recentes que vem se agregando às estratégias educativas que os educadores têm recorrido para tornar mais eficiente a sua atuação em sala de aula. Outro aspecto inerente ao OA diz respeito ao fato de que historicamente os educadores produzem estratégias didáticas ao estruturarem propostas pedagógicas para o desenvolvimento de suas aulas, voltadas para determinados conteúdos. A questão que poderia se estar fazendo aqui é porque não se pode reutilizar estas produções didáticas adaptando-as para outros contextos e momentos? Nessa direção surgem os repositórios de OAs a fim de criarem um banco de OA acessíveis aos educadores. É o que enfatiza Pereira Melo (2009, p. 64):

A reusabilidade (propriedade de o objeto ser utilizado várias vezes) está ligada diretamente a sua adaptabilidade (capacidade de adaptação a vários ambientes ou plataformas), a sua durabilidade (possibilidade de uso continuado mesmo com a modificação da base tecnológica sem a necessidade de reprojetos ou recodificação), a sua acessibilidade (disponibilização de forma fácil), a sua granularidade (particionamento do objeto em tamanhos adequados) e a sua interoperabilidade

(habilidade de utilização em diversos tipos de hardware, sistemas operacionais ou navegadores).

Mas voltemos a como podemos definir um Objeto de Aprendizagem?

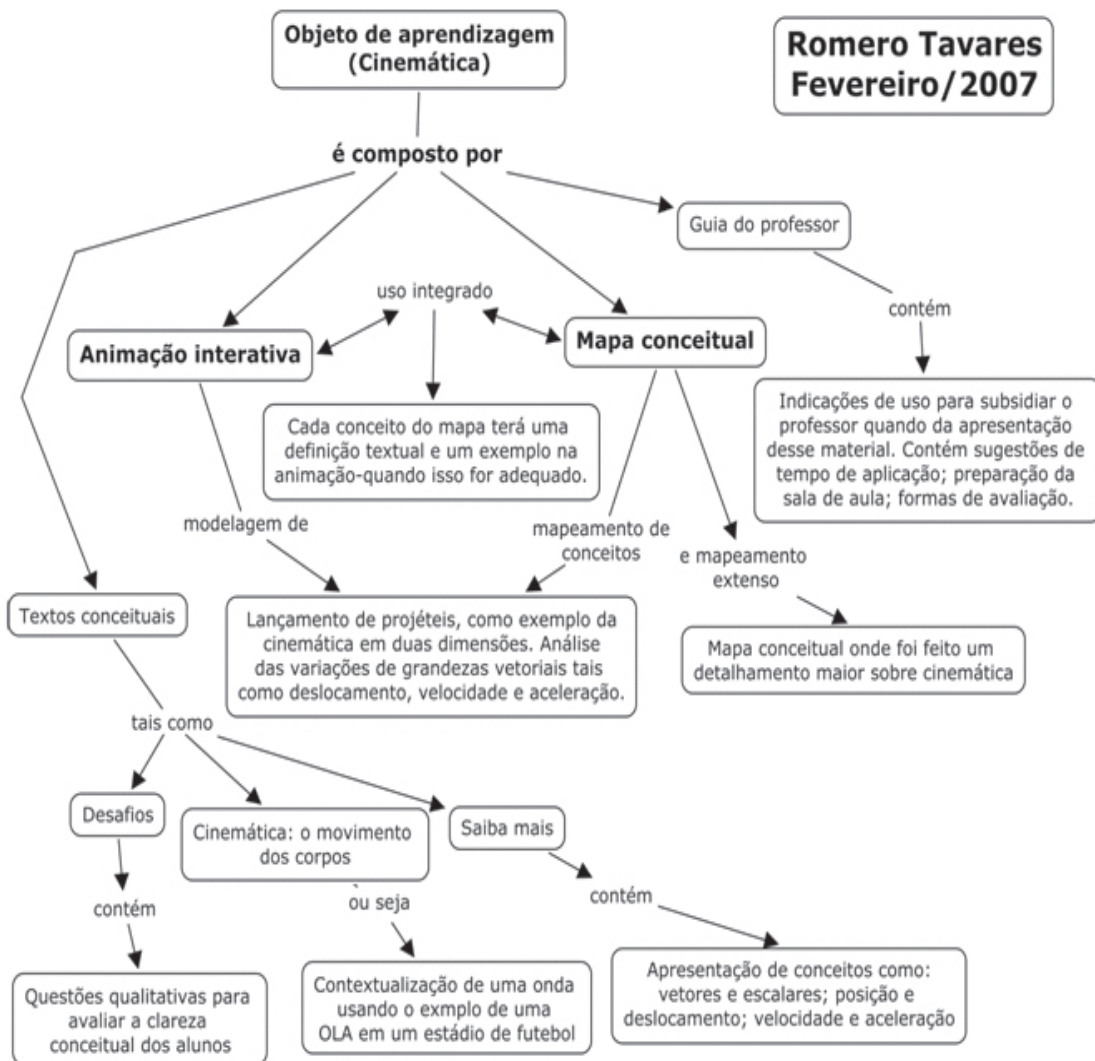
Define-se objeto de aprendizagem como um recurso (ou ferramenta cognitiva) autoconsistente do processo ensino aprendizagem, isto é, não depende de outros objetos para fazer sentido. Governos de diversos países estão investindo largas somas de dinheiro para desenvolver grandes repositórios de objetos de aprendizagem (TAVARES et al., 2007, p. 124).

Nesta perspectiva podemos pensar que os jogos na prática da educação matemática podem ser compreendidos como Objetos de Aprendizagem, pois eles acabam colocando o estudante em contato com um determinado conteúdo e se trabalhados na perspectiva defendida dos OA pode-se potencializar os jogos para um aprendizado significativo para o estudante. Normalmente um OA deveria vir acompanhado de um processo que resulte em um mapa conceitual da aprendizagem desejada pelo educador. Assim se referem os pesquisadores Tavares et al (2009, p. 125):

A intenção do objeto de aprendizagem descrito anteriormente é proporcionar o primeiro encontro do estudante com o conteúdo a que ele se refere. Por um lado, o mapa conceitual propicia a percepção verbal e visual das relações hierárquicas entre os principais conceitos do tema considerado e, por outro lado, a animação possibilita a visualização do fenômeno como ele se apresenta na Natureza, de acordo com a teoria científica que tenta explicá-lo.

O exemplo de mapa conceitual oferecidos por estes pesquisadores é elucidativo para a compreensão do que se propõe está indicado na figura 1:

Figura 1: Mapa Conceitual Objeto de Aprendizagem Cinemática - Romero Tavares:



Fonte: Tavares et al. (2009, p. 125)

Os objetos de aprendizagem podem ser aplicados e produzidos de diferentes maneiras, dentre elas, uma das formas com que se consegue um resultado interessante são objetos virtuais de aprendizagem. Assim encontra-se no uso das diferentes tecnologias estratégias que permitem colocar a disposição dos educadores e dos estudantes, ferramentas virtuais de fácil acesso, intensificando ainda mais a possibilidade de incrementar repositórios de OAs. Esta característica agrega um valor significativo a esta ideia de uso de OA. É o que afirmam Santos e Amaral (2012, p. 85):

A utilização de novas tecnologias alia-se à necessidade de se aprender melhor, de se utilizar recursos que promovam uma melhor aprendizagem, que permitam a interação entre aluno e computador. É nesse sentido, que os Objetos de Aprendizagem, promovem a perfeita divulgação e organização da informação e do conhecimento.

Assim os repositórios assumem papel importante:

A disseminação do uso dos computadores e a Internet oferecem a possibilidade do compartilhamento da informação em qualquer lugar e a qualquer tempo, permitindo que recursos didáticos sejam compartilhados. Com a missão de divulgar e propagar os recursos didáticos são constituídos os repositórios de objetos virtuais de aprendizagem.

O repositório de objetos virtuais de aprendizagem funciona como um sistema de armazenamento digital, onde de qualquer computador com acesso a internet estes recursos podem ser acessados (SANTOS; AMARAL, 2012, p. 86).

Nesta direção temos uma perspectiva democrática do uso dos OAs que igualmente pode ser trabalhado junto aos estudantes, valorizando e situando a própria produção do objeto, com isto estimulando o processo de partilha das produções que tanto podem ser dos educadores com o resultado do trabalho realizado junto aos estudantes. Diante disso passamos a fazer uma reflexão em torno das possibilidades para o educador e sua formação no uso dos objetos de aprendizagem articulados ao ensino de matemática sob o formato de jogos digitais.

A utilização de jogos digitais possibilita tornar as práticas educacionais mais atrativas além de atenderem a premissa básica de que o brincar e o jogar são atos necessários e inerentes à infância. Aprender brincando ou jogando, faz com que os jogos educacionais digitais possam se tornar importantes nos processos de ensino e aprendizagem.

A ampliação das capacidades cognitivas e intelectuais dos alunos através do desenvolvimento das estratégias de jogo, considerando-se os objetivos bem definidos do mesmo, no que concerne aos conteúdos escolares, são uma ferramenta importante.

Segundo Johnson (apud MENDES, 2011), o sucesso óbvio dos jogos digitais como voltados ao entretenimento se dá, única e exclusivamente, pelo seu potencial de diversão baseado na ideia de desafio–recompensa. Os jogos digitais são capazes de estabelecer aprendizagens involuntárias, que seriam as aprendizagens que estão além dos objetivos definidos pelo jogo, o que é, de certa maneira, muito útil aos conhecimentos escolares se considerarmos que a complexificação dos mesmos depende de relações e conexões que o próprio sujeito estabelece.

Por meio dos jogos digitais, os conhecimentos que circundam o desafio do jogo, podem sobrepujar o que se tinha como objetivo pedagógico até então e, assim, proporcionar novas aprendizagens que, embora não estivessem previstas serão, certamente, úteis aos conteúdos escolares propostos.

2.3 Formação de professores, objetos de aprendizagem, jogos digitais e o ensino de matemática: possibilidades

Importante localizar que a discussão que se apresenta aqui articula as possíveis contribuições e elaborações/projeção de objetos de aprendizagem através do recurso oferecido pelas tecnologias e uma reflexão sobre a formação destes educadores para o ensino de matemática.

Na sociedade da atualidade, caracterizada e considerada digital, à escola é colocada à prova e lança-se um novo desafio. O de ser capaz de trabalhar, de maneira competente construção do conhecimento utilizando-se de outros meios para a aprendizagem, dentre eles a inserção no mundo digital. Deparamo-nos então com professores que não tem conhecimento que possibilite o uso dessas tecnologias.

Historicamente os professores dedicam muito de seu tempo naquilo que se denomina “preparação de aulas”, recentemente este tempo foi contabilizado nas redes públicas de ensino e passaram a fazer parte da carga horária de trabalho dos professores, ainda que possamos considerar insuficiente há que se admitir a criação de uma cultura que passa a considerar que tanto o período de preparar uma aula quando de corrigir e acompanhar a produção dos estudantes exige tempo. Já no que tange à realidade das redes privadas de ensino esta realidade apresenta-se de maneira distinta, se comparada com a realidade do ensino público. Os professores normalmente não possuem um tempo em sua carga horária destinado ao planejamento e à avaliação das aprendizagens, obrigando aos educadores fazerem uso de seu tempo de descanso para dar conta das atividades docentes de forma minimamente qualificada.

Obviamente que educadores com uma larga experiência na docência acumulam saberes pedagógicos que facilmente podem ser traduzidos para uma ação docente, ainda que isto na maioria das vezes acabe acontecendo de forma empírica sem consciência do ato de tradução destes saberes da prática para um saber mais complexo e elaborado, que ocorre no ato de planejamento das aulas. Nesta direção a elaboração de objetos de aprendizagem igualmente exige dos educadores um investimento de tempo e mesmo, formação específica para isso, uma vez que estamos aqui a pensar objetos virtuais de aprendizagem. Segundo Tarouco et al. (2006, p.2) para a produção de um objeto de aprendizagem:

(...) o processo de desenvolvimento deve ser cuidadosamente planejado e metodicamente desenvolvido, pois para produzir um objeto de aprendizagem é preciso: (a) conhecer a temática que se deseja trabalhar; (b) determinar a abordagem pedagógica que norteará sua concepção e uso; (c) saber utilizar ferramentas de autoria para sua construção e (d) trabalhar de forma coerente com os princípios de projeto educacional.

Uma das questões que devem ser contempladas nas discussões quando se pensa na criação de OAs é a formação de professores. Nesse sentido Tarouco et al. (2006, p. 4) acenam para um grande aliado no processo de criação de OAs:

A formação do professor para atuar neste novo contexto tem sido facilitada pela emergência de *software* que permite a criação de material educacional digital sem que o próprio professor seja um programador, usando estruturas e procedimentos já programados, reunindo-os, agregando conteúdo e forma de tratamento aos dados que dependem de sua estratégia pedagógica. O fato de não precisar ser um programador ou um analista de sistemas não significa que se possa prescindir de uma cultura informática básica e de uma capacitação para o uso destas ferramentas.

Os jogos digitais são um recurso didático-metodológico que pode potencializar os processos de ensino e aprendizagem a partir de características próprias que encontramos quando nos referimos aos aspectos lúdicos da aprendizagem. Com a utilização de jogos digitais o aluno exerce um papel mais ativo e dinâmico, tornando assim, os processos de ensino e aprendizagem mais motivadores uma vez que proporciona situações de aprendizagem atrativas e inovadoras.

Segundo Savi e Ulbricht (2008) alguns dos benefícios que os jogos digitais podem trazer aos processos de ensino e aprendizagem são os seguintes: Efeito motivador, Facilitador do aprendizado, Desenvolvimento de habilidades cognitivas, Aprendizado por descoberta, Experiência de novas identidades, Socialização, Coordenação motora, Comportamento expert.

Um dos grandes desafios para os professores está no encontro de “bons” jogos digitais, que tenham objetivos bem definidos servindo então aos propósitos didático-pedagógicos do professor e sendo divertidos e desafiadores, atendendo a uma necessidade dos alunos. Ocorre que os jogos digitais educacionais por vezes ou atendem princípios pedagógicos e acabam não sendo tão atraentes no aspecto da diversão e vice-versa.

Fortuna (2000) nos aponta que é preciso tomar cuidado para o jogo não se tornar somente um produto didatizado, ele deve atender a requisitos pedagógicos, mas também é preciso manter seu caráter prazeroso que é o que mantem o interesse do aluno e possibilita a manutenção do jogo, induzindo-o a continuar jogando e, por consequência, construindo conhecimentos mais complexos.

Temos um novo desafio aos educadores: preparar-se para dar conta de mais uma área do conhecimento, ou pelo menos, iniciar um processo de familiarização com o campo das novas tecnologias, mais especificamente dos objetos de aprendizagem, dos jogos digitais educacionais. Cabe aqui ressaltar que é importante a distinção proposta pelos autores. Não há necessidade de o professor exigir-se ou preparar-se para desenvolver habilidades e

competências no campo da programação digital, algo que fica muito além do que se espera de um educador. O que se estimula aqui é o uso das ferramentas que se encontram disponíveis, como são os casos de diferentes softwares que permitem que conteúdos sejam tratados de forma pedagógica, isto sim, uma habilidade inerente ao fazer pedagógico do educador e de sua área de formação.

3. METODOLOGIA

A abordagem utilizada neste trabalho foi a qualitativa exploratória pelo interesse em verificar e conhecer os trabalhos que vem sendo produzidos no campo da pesquisa que envolve a alfabetização matemática e o uso de jogos digitais. Ao recorrer a estratégia de visitação à literatura disponível, para então proceder um estudo, amparo-me naquilo que Alves (1992, p.55) enfatizava nos idos da década de 90:

(...) é a familiaridade com o estado do conhecimento na área que torna o pesquisador capaz de problematizar um tema, indicando a contribuição que seu estudo pretende trazer à expansão desse conhecimento, quer procurando esclarecer questões controvertidas ou inconsistências, quer preenchendo lacunas.

Outro aspecto é a própria discussão sobre o que seria ciência e conhecimento científico, pois é comum encontrar na literatura que discute a pesquisa em educação, alusões ao fato de que o campo da educação e seu objeto carecem de um investimento de maior monta no que diz respeito aos aspectos epistemológicos. Fala-se muito na objetividade e racionalidade do comporia o que entendemos por ciência. Na verdade, precisamos pensar sobre o que seria a ciência? E, como tal, chegamos à conclusão de que ela não existe, o que existe é o produto do trabalho de cientistas ou o resultado do que pensam e produzem os cientistas das mais diferentes áreas do conhecimento, aos quais, nós nos acostumamos a reconhecer como ciência esses produtos. Na medida em que vamos refletindo sobre estas questões inerentes a atividade científica vai-se dando conta do quanto podemos no campo da educação, compreendida como uma área de conhecimento específica, constituir nosso objeto de estudo e dele produzirmos de forma sistemática e cuidadosa a reflexão que queremos para compreender nosso objetivo de pesquisa.

O pensamento científico não se forma nem se transforma apenas pelo experimento, pelo contrário, anterior à *práxis* científica estão a idéia, o pensamento, o “conhecimento do conhecimento”, a filosofia da ciência, que trazem à tona as discussões em torno da epistemologia, dos paradigmas, da ética, da moral, da política, enfim, características relacionadas e inter-relacionadas ao desenvolvimento do conhecimento e aos possíveis desdobramentos e conseqüências que possam trazer (FRANCELIN, 2004, p. 27).

É nessa direção que se caminhou na construção desta pesquisa. Assim, parte-se da ideia que fazer um levantamento da produção existente é procurar organizar minimamente e sistematizar, tomando por base o problema estabelecido como motor para a construção da pesquisa. Importa conhecer a produção existente, a argumentação construída pelos pesquisadores e então proceder à busca pelo diálogo entre estas pesquisas para daí produzirmos a nossa síntese sobre o conhecimento.

Em nosso estudo propusemos o uso do Banco de Teses CAPES, anais de eventos e de revistas científicas disponibilizadas de forma online, tomando por referência os últimos três anos como critério de limitação temporal todo o período disponibilizado no banco, por se tratar de um banco de dados de caráter nacional, obviamente que a pesquisa ficou igualmente limitada ao contexto nacional. Assim, utilizaram-se os seguintes descritores como estratégia de busca: alfabetização matemática, tecnologia e alfabetização matemática, jogos educativos digitais e pensamento lógico-matemático; sendo estes os que melhor se adequavam à problemática da pesquisa. Na realização deste acervo da produção não foram localizados trabalhos que explorassem a temática do uso de jogos midiáticos na alfabetização matemática.

Na busca a partir do descritor “alfabetização matemática” foram localizados 85 trabalhos, sendo que deste total nenhum explorava o uso de jogos. Os estudos centram sua atenção na formação de professores de uma forma em geral para o ensino de matemática nos diferentes níveis de ensino, ou então, estudos buscam compreender a concepção dos educadores sobre o ensino de matemática, em alguns casos, localizam-se estudos que se voltam para experiências práticas de ensino de matemática.

No segundo descritor denominado: “tecnologia e alfabetização matemática” foram localizados 21 trabalhos, sendo que alguns se repetem do primeiro descritor. Ainda assim localizam-se trabalhos que centram sua atenção no ensino de matemático para o nível médio, algumas experiências de ensino quântico e permanece a preocupação com as concepções do ensino de matemática por parte de educadores e estudantes.

O terceiro descritor “jogos educativos digitais” localizou 5 trabalhos. O primeiro estudo centrou sua atenção ao uso da lousa digital no ensino da matemática, o segundo, voltou-se para o desenvolvimento de jogos educativos, portanto distante das preocupações propostas neste estudo. O terceiro, igualmente para o desenvolvimento de jogos voltados para o ensino médio, centrando suas preocupações em um debate mais teórico das contribuições dos jogos para o ensino da matemática do que se aproximando de nossos objetivos. Os outros dois trabalhos igualmente acabam voltando-se para a construção de jogos interativos com potenciais para sua aplicação no espaço da escola.

O último descritor que foi feito uso: “jogos educativos digitais e pensamento lógico-matemático” não localizou nenhum trabalho.

Diante desta situação, e já antecipando os resultados desta experiência de pesquisa, partiu-se para busca de trabalhos no *Google Acadêmico*¹ onde foram localizados 3 trabalhos que respondiam à questão proposta nesta pesquisa, assim passamos a proceder a análise dos trabalhos no capítulo seguinte.

Ainda sobre a perspectiva teórica metodológica que amparou a construção deste trabalho podemos fazer referência a ideia clássica de que método diz respeito ao caminho, ao percurso percorrido pelo pesquisador para dar conta de seus propósitos investigativos. Ao retomar este percurso no formato de texto, o pesquisador retoma, igualmente, sua trajetória na construção da pesquisa, permitindo que reflita sobre a experiência feita e dela aprenda. Observo, nesse sentido que sempre que se finaliza um processo vivenciado, é importante retomar e reconstruir a experiência vivida para dela aprender e servir como referência para outros empreendimentos futuros. Desta forma criando uma tradição de conhecimentos que permitam solidificar o fazer com o pensar de forma objetiva e focada.

Para potencializar nossos objetivos a ideia foi a de escrutinar no trabalho de busca nos textos as informações que permitissem reconstruir o trabalho do pesquisador e com isso apropriar-se da trajetória no que foi possível, para então em um segundo momento lançar-se na busca pelos resultados apontados pelo trabalho e que pudessem dar visibilidade ao objetivo de nossa pesquisa. Seguindo a perspectiva apontada por Minayo (2010, p. 57) “... é o que se aplica ao estudo da história, das relações, das representações, das crenças, das percepções e das opiniões, produtos das interpretações que os humanos fazem a respeito de como vivem, constroem seus artefatos e a si mesmos, sentem e pensam”. Neste caso fazemos uma tradução para nosso contexto de pesquisa, uma vez que são documentos analisados, documentos que foram publicados e encontram-se disponíveis ao público.

Nossa intenção ampara-se na perspectiva de compreender como os pesquisadores vêm apontando para as contribuições dos jogos no processo de aprendizagem da matemática nos anos iniciais. Ao escrutinar os trabalhos eleitos, ficamos à mercê do olhar carregado de nossas próprias subjetividades, esta é uma das características que compõe o quadro das pesquisas que se inserem em uma perspectiva qualitativa de produção do conhecimento através da pesquisa. Pois a interpretação das informações, e mesmo, a forma como são tratadas estas informações dependem exclusivamente de dois fatores. O primeiro e mais significativo refere-se ao próprio pesquisador e sua formação ou competência para lidar com a problemática escolhida.

¹ O Google é atualmente a maior e mais popular ferramenta de busca da Internet. Dentre seus recursos de busca está o Google Acadêmico. O Google Acadêmico que é um buscador específico para artigos e trabalhos acadêmicos.

O segundo fator refere-se ao suporte teórico que acaba oferecendo as condições teóricas para que o pesquisador produza suas interpretações amparadas por uma base teórica mínima. Assim estes dois elementos perfazem e acabam por orientar o pesquisador em sua jornada interpretativa das informações selecionadas.

Isto que nos referimos alude ao que Mills (1974, p.212) chama de articulação coerente que deve haver entre a experiência de vida do pesquisador e sua produção intelectual acadêmica. “[...] os pensadores mais admiráveis dentro da comunidade intelectual que escolheram não separam seu trabalho de suas vidas. Encaram a ambos demasiado a sério para permitir tal dissociação, e desejam usar cada uma dessas coisas para o enriquecimento da outra”.

Mills (1974, p.212) associa de forma analógica, o papel do intelectual com a de um artesão:

Isso significa que deve aprender a usar a experiência de sua vida no seu trabalho continuamente. Nesse sentido, o artesanato é centro de si mesmo, e o estudante está pessoalmente envolvido em todo o produto intelectual de que se ocupe [...]. Como cientista social, ele terá de controlar essa interinfluência bastante complexa, saber o que experimenta e isolá-lo; somente dessa forma pode esperar usá-la como guia e prova de suas reflexões, e no processo se modelará como artesão intelectual.

Como artesã intelectual deste pequeno desafio de pesquisa é importante ressaltar da complexidade das costuras que se quer fazer a priori e a posteriori a partir da temática eleita. A tríade pesquisador, professor e pessoa constituem um campo denso que assim como possibilita o rompimento de paradigmas cria tantos outros e limita por si só o estudo.

4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Passamos a apresentar os resultados da análise produzida dos trabalhos selecionados conforme explicitado na parte metodológica deste trabalho.

Cardoso, Esprisigo e Kato (2013) realizaram um estudo com crianças do primeiro ano do Ensino Fundamental da rede particular do Estado do Paraná. Tendo como objetivo a busca da identificação das possíveis representações mentais elaboradas pelas crianças, a partir da interação com os jogos digitais. O conjunto de crianças que aderiram à proposta foi de sete (7). Os pesquisadores recorrem ao uso do Turtle Geometry e Spinners.²

Segundo os pesquisadores, Spinners refere-se ao jogo que “que aborda o tratamento de informação (probabilidade, contagem oral, classificação de cores e interpretações de gráficos e tabelas) e é composto de um círculo com cinco cores diferentes: vermelho, laranja, roxo, amarelo e verde” (2013, p. 14), já o Turtle Geometry está estruturado a partir de uma tartaruguinha que os estudantes precisam mover, transpondo diferentes cenários, com diferentes dificuldades. Estes jogos foram usados como estratégias para estimular a representação das crianças. As atividades são propostas durante um período de quatro aulas, de duração de 50 minutos cada uma delas. Ainda é interessante destacar que estas crianças haviam sido introduzidas, em aulas anteriores, aos primeiros elementos da alfabetização matemática, assim registram os pesquisadores:

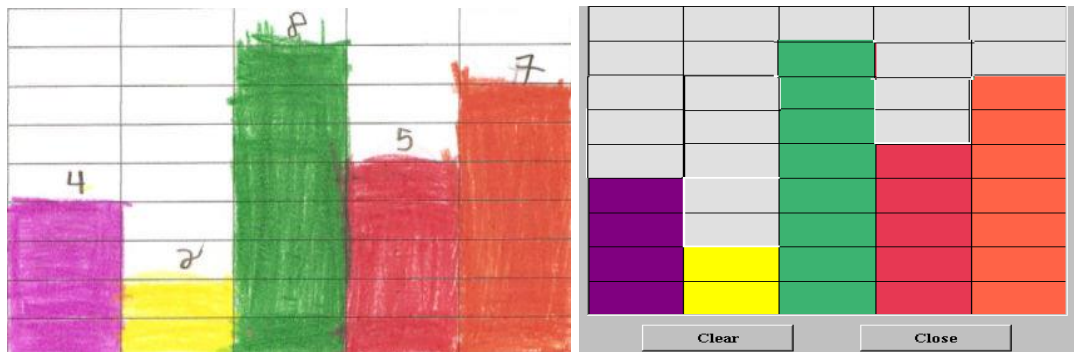
Os sujeitos envolvidos na pesquisa estavam iniciando a sua alfabetização em Matemática e também em Língua Portuguesa. Em aulas anteriores, já tinham estudado as noções de ângulo, traçado de formas geométricas simples e interpretação de gráficos, sem o uso de jogos digitais ou mesmo do computador (CARDOSO; ESPRISIGO; KATO, 2013, p. 13).

Uma estratégia que foi lançada mão no trabalho com os jogos, em particular com o Spinners, estimulou os estudantes a fazerem uso, para além do computador, de lápis e papel, realizando assim a tradução da representação matemática observado no computador para o papel. Significativa a constatação de que 100% das crianças envolvidas na atividade procederam a tradução sem erro. Para os pesquisadores: “Esse fato revela que as crianças conseguiram associar as duas representações para o mesmo objeto matemático,

² O objetivo principal do jogo Turtle Geometry é fazer com que a tartaruguinha se locomova para variadas direções, caminhando diferentes distâncias até chegar à posição final indicada no cenário apresentado. Já o jogo Spinners aborda o tratamento de informação (probabilidade, contagem oral, classificação de cores e interpretações de gráficos e tabelas) e é composto de um círculo com cinco cores diferentes: vermelho, laranja, roxo, amarelo e verde.

independentemente do jogo” (CARDOSO; ESPRISIGO; KATO, 2013, p.15). Pode-se observar tal constatação na figura 2:

Figura 2 – Transposição de Gráfico do Jogo Spinners



Fonte: (Cardoso; Esprisigo; Kato, 2013, p.15)

Para além da tradução do gráfico na tela do computador o estudante também é estimulado para que faça a conversão dos valores para o formato de texto, fazendo uso de lápis e papel, conforme se pode observar na figura 3:

Figura 3 - Transposição Escrita do Jogo Spinners

QUANTAS VEZES A SETA DO JOGO PAROU EM CADA COR?

ROXO - 4

AMARELO - 2

VERDE - 8

VERMELHO - 5

ALARANJADO - 7

Fonte: (Cardoso; Esprisigo; Kato, 2013, p.16)

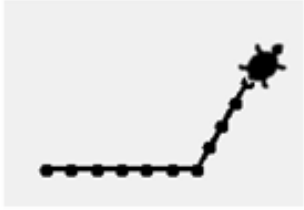


A síntese oferecida pelos pesquisadores contribui para a compreensão do resultado da proposta junto às crianças.

Todas as crianças conseguiram traduzir, para a linguagem natural, as informações fornecidas na tela final do jogo. Desse modo, a conversão foi congruente e o sujeito manteve a mesma ordem da representação figural para construir a sua representação em linguagem natural; além disso, a conversão manteve a correspondência

semântica, a unidade semântica terminal e a ordem da representação (CARDOSO; ESPRISIGO; KATO, 2013, p.16).

Nas atividades desenvolvidas no jogo *Turtle Geometry* os estudantes precisam construir e planejar estratégias para que o objeto (a tartaruginha) se mova em determinadas direções para atingir uma meta ou objetivo. Vários elementos são provocados nas crianças, uma vez que precisam fazer uso de setas que movimentam o objeto para esquerda, direita, para cima e para baixo, assim como movimentar o objeto de acordo com a quantidade de graus selecionados.

Figura 4 – Diferentes comandos que geram o mesmo percurso

		
(a) Percurso gerado pelos comandos dos dois jogadores	(b) Comandos utilizados pelo jogador A1	(c) Comandos utilizados pelo jogador A2

Fonte: (Cardoso; Esprisigo; Kato, 2013, p.19)

Para além do domínio no uso das setas e o exercício dos comandos do objeto, igualmente os estudantes, neste jogo são estimulados a fazer a conversão para a linguagem escrita. Aqui novamente encontramos o trabalho da escrita com as práticas de linguagem matemática, sempre é bom lembrar que se está a trabalhar com um grupo de crianças do primeiro ano do ensino fundamental, ainda que de uma escola da rede privada.

Na avaliação dos pesquisadores os jogos proporcionaram as condições para que os estudantes pudessem exercitar e estimular a capacidade imaginativa e criativa, tanto ao produzirem estratégias para vencer as barreiras quanto nos processos de tradução da experiência virtual na tela do computador para a linguagem escrita de formato manuscrito. Assim afirmam os pesquisadores:

Os dois jogos digitais possibilitaram o contato com o tratamento de informações e com algumas noções de linguagem de programação, que, por sua vez, requerem conhecimentos matemáticos, como a construção de ângulos e a localização espacial, bem como o entendimento do que era solicitado (CARDOSO; ESPRISIGO; KATO, 2013, p. 5).

Constatam igualmente que o papel do educador durante a realização das atividades propostas nos jogos foi a de interagir e contribuir com esclarecimentos no âmbito das regras dos jogos.

Todas as atividades propostas em nosso trabalho necessitaram da mediação do professor, tanto nos momentos de interação com o jogo, como também nos momentos em que os estudantes resolviam as atividades escritas relacionadas (CARDOSO; ESPRISIGO; KATO, 2013, p. 21).

O estudo realizado pelos pesquisadores reafirma a importância do uso dos jogos no processo de aprendizagem como elemento significativo e importante para a apropriação simbólica da linguagem matemática. Como a literatura enfatiza, o jogo concebido como uma evolução da brincadeira ganha evidência nas práticas educativas, de igual maneira recolocando e reafirmando o próprio lugar ocupado pelo educador na condução e orientação deste processo. Conforme indicam estes pesquisadores alguns desafios estão colocados neste campo e um deles é o fato de que é necessário cada vez mais que haja uma integração no trabalho de criação dos jogos pedagógicos com a supervisão de pedagogos e educadores especializados nas diferentes áreas do conhecimento.

Bueno e Santos (2014) discutem a importância da alfabetização matemática e o uso de jogos como recurso estratégico didático. Optam por descrever e apresentar alguns elementos que contribuem para este processo desde o universo das Tecnologias da informação. As autoras enfatizam o quanto ainda é insuficiente a oferta de formação adequada aos educadores alfabetizadores, no sentido de potencializar o uso de ferramentas digitais na prática da alfabetização matemática. Ainda que se considere o esforço que se pode observar facilmente em muitas redes públicas de ensino, é inegável o quanto que a oferta de processos qualificadores aos educadores não acompanha de igual maneira. Outro aspecto evidenciado pelas autoras refere-se ao fato de que os educadores/alfabetizadores para além da falta de qualificação profissional para o uso das tecnologias e seus recursos digitais na aplicação pedagógica é a falta de informação sobre os recursos disponíveis para uso.

Contata-se que Bueno e Santos (2014) corroboram a ênfase de que os educadores cumprem um papel fundamental no processo que envolve, desde a escolha do tipo de recurso tecnológico que será utilizado até a forma com que isto será abordado e oferecido aos alunos. Assim se referem as autoras: “No cenário de inserção da tecnologia nas escolas, o professor precisa participar de forma ativa do processo de construção do conhecimento do aluno, passando a ser mediador, motivador e orientador da aprendizagem” (BUENO; SANTOS, 2014, p. 139).

Se a função do professor fica clara nesta relação, o lugar ocupado pelos estudantes também exige um olhar mais cuidadoso. As autoras apregoam, igualmente, um lugar de protagonismo dos estudantes no processo de aprendizagem: “O aluno também deve interagir no processo de conhecimento, aprender por meio da investigação, da construção e da comunicação entre si” (BUENO; SANTOS, 2014, p. 141). Assim, as autoras enfatizam: “Não se nega a dificuldade de alfabetizar matematicamente as crianças nos anos iniciais, destaca-se aqui, a tecnologia como boa aliada nesse processo, podendo proporcionar, novas formas para aprender e também para ensinar” (BUENO; SANTOS, 2014, p. 146).

Outro elemento que entra em cena nesta discussão reforça o que a literatura no campo vem enfatizando. O fato de que o que se busca com o uso de jogos digitais na alfabetização matemática é o estímulo à criatividade dos estudantes e capacidade de resolver problemas de forma interativa.

(...) é possível afirmar de que estamos no caminho certo quando as crianças são preparadas para enfrentar situações novas com criatividade e entusiasmo diante do desafio, em vez de serem apenas instrumentalizadas com fórmulas e modelos-padrão para aplicar em situações conhecidas e específicas (BUENO; SANTOS, 2014, p.141).

Finalmente, destaca-se no trabalho de Bueno e Santos (2014) a indicação de alguns jogos matemáticos disponíveis no site: <http://mdmat.mat.ufrgs.br/>. Interessante e produtiva a indicação e disponibilidade para uso dos educadores/alfabetizadores.

Pereira e Passos (2014, p.2) a partir da constatação de que os alunos do 5º. Ano do ensino Fundamental de uma escola do Estado do Espírito Santo apresentam receio para o aprendizado da matemática, buscam compreender as razões que mobilizam tal receio. Para tanto, tomam como ponto de partida para o desenvolvimento de sua pesquisa a seguinte questão: “Como estimular os alunos a vencerem barreiras em relação à disciplina de matemática por meio do uso de objetos de aprendizagem?”. As autoras compreendem que objetos de aprendizagem (OAs) “são todos os recursos didáticos digitais - mediados por tecnologias - ou não digitais utilizados pelo professor com um objetivo e um procedimento específico para mediar, junto aos seus alunos, à construção de um determinado conhecimento”. Nesse sentido, os jogos podem ser concebidos como um objeto de aprendizagem.

Amparadas na literatura específica sobre o ensino de matemática, Pereira e Passos (2014) resgatam, inicialmente, alguns pressupostos que orientam e, mesmo, justificam o uso destes objetos de aprendizagem na prática docente. Um dos elementos que se sobressai é o

fato de que os jogos são vistos como possibilidade ampliação da perspectiva do estudante, neste sentido:

Existem estudos que têm investigado a aprendizagem de conceitos matemáticos, com o auxílio de ferramentas interativas, estes apontam que o uso de softwares educativos que permitem a ligação entre múltiplas representações de um conceito amplia o repertório de compreensão dos alunos (PEREIRA; PASSOS, 2014, p. 5).

Ou aspecto refere-se à ruptura causada pela prática dos jogos em sala de aula. Uma ruptura que retira a condição de passividade do aluno diante do processo de aprender e o recoloca em uma outra condição, qual seja a condição de atuação, criação e participação.

Existem estudos que têm investigado a aprendizagem de conceitos matemáticos, com o auxílio de ferramentas interativas, estes apontam que o uso de softwares educativos que permitem a ligação entre múltiplas representações de um conceito amplia o repertório de compreensão dos alunos (Gomes, Tedesco Castro-Filho, 2003). Isso irá levar os alunos a agirem de forma diferente saindo de seu papel passivo frente a uma apresentação formal do conhecimento, a qual é baseada essencialmente na transmissão ordenada de ‘fatos’, geralmente na forma de definições e propriedades (PEREIRA; PASSOS, 2014, p. 5).

Assim Pereira e Passos (2014) elegem quatro objetos de aprendizagem, quais sejam: Uma Aventura Vampiresca; Um Pouco de História; Desafios Matemáticos e Aprendendo com a Matemática. Estes objetos são trabalhados com um grupo de 70 alunos do 5º. Ano durante um período de três meses. Ao final do trabalho foi aplicado um questionário aos estudantes, procurando verificar, tanto as características socioculturais do grupo como a forma com que construíram a interação com os OAs. Dentre as questões que foram evidenciadas nos resultados da pesquisa, é latente a afirmação dos estudantes sobre a contribuição dos jogos para a aquisição da aprendizagem, para o desenvolvimento do raciocínio lógico e também para a interação com os próprios colegas. A questão mobilizadora da pesquisa sobre vencer as barreiras, ou o “medo” da disciplina de matemática, após o período de trabalho com os OAs, constatam as autoras que o resultado é positivo, mais de 90% dos estudantes afirma que recomendariam o uso dos jogos para outros colegas.

Pereira e Passos (2014, p.12) ressaltam que:

É necessário que o professor escolha os objetos de aprendizagem que serão utilizados pelos alunos, visando alcançar os objetivos propostos de acordo com cada conteúdo de matemática aplicado ou revisado. E, levando em conta as dimensões pedagógicas apresentadas por estes.

Ou seja, ainda que os jogos ocupem um papel importante para romper com dificuldades clássicas dos estudantes com relação à disciplina de matemática, o cuidado, a

formação e o conhecimento do professor e sua qualificação continuam sendo elementos fundamentais para o sucesso do trabalho pedagógico. Em síntese, as pesquisadoras destacam como resultado de sua pesquisa:

[...] os objetos de aprendizagem têm muito a contribuir para o ensino aprendizagem da disciplina de matemática, pois os mesmos são lúdicos e são capazes de incentivar os processos de interação, autonomia, cooperação, levam os alunos a pensarem e se envolverem com a sua aprendizagem, além de permitir que estes, vivendo na era da tecnologia onde tudo que está a sua volta e é encontrado nas redes sociais, trabalhem com objetos de aprendizagem que facilitam a contextualização dos conteúdos aprendidos (PEREIRA; PASSOS, 2014, p.12).

Os três trabalhos analisados remetem para o que podemos pontuar a partir de duas dimensões. A primeira delas refere-se ao educador e seu lugar no processo de condução e responsabilidade com o processo de aprendizagem. Nesta dimensão podemos destacar de um lado a necessária formação dos educadores/alfabetizadores para desenvolver um trabalho qualificado, fazendo uso das tecnologias e recursos disponíveis como ferramentas para o trabalho pedagógico na alfabetização matemática, e mesmo, para dirimir barreiras e/ou dificuldades comumente encontradas junto aos estudantes. De outro modo, entram em cena as condições, principalmente em se falando de educação pública. Condições estas que envolvem o acesso a computadores conectados à rede internet. Tal condição é importante, uma vez que como pudemos verificar, principalmente, no estudo realizado por Bueno e Santos (2014) que existem recursos tecnológicos acessíveis e gratuitos que permitem exercitar o trabalho com tecnologias digitais, ou como alguns preferem nominar Objetos de Aprendizagem.

A segunda dimensão refere-se propriamente aos resultados obtidos, tanto com o desenvolvimento de propostas que serviram como objeto de estudo, como pelo que a literatura na área já acumulou de conhecimento. Na interface destes dois movimentos é latente a constatação que os usos destes objetos de aprendizagem garantem, estimulam e proporcionam condições para que os estudantes se apropriem de forma competente de aprendizagens significativas relativas ao ensino de matemática, e mais que estas aprendizagens se somem a outros elementos importantes para além das questões formais do raciocínio matemático, como por exemplo, o desenvolvimento da criatividade, imaginação e interação social, dentre outros.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partiu-se neste trabalho desde a questão que previa realizar uma cartografia sobre a produção do conhecimento existente no campo da pesquisa sobre as contribuições dos jogos no ensino/alfabetização da matemática. Em especial, elegemos três trabalhos que exploraram de forma mais evidente o objeto de estudo desta investigação. A revisitação destes trabalhos permitiu localizar algumas evidências que remetem para a construção, não de uma resposta a pergunta primeira, mas de uma constatação acompanhada de uma reflexão sobre o que se percebeu. Antecedendo aos achados que a análise dos trabalhos possibilitou, localizamos uma certa limitação de material que explorem o uso de jogos na alfabetização matemática, exemplo disso foi a busca realizada no Banco de Teses da CAPES onde o resultado foi de ausência total de trabalhos que contemplassem esta temática nos últimos três anos.

Assim se pode dizer que a utilização de jogos digitais e recursos tecnológicos como ferramentas para potencializar a alfabetização matemática carece de um investimento de maior montante. Igualmente as experiências práticas deste uso em sala de aula precisam de maior acompanhamento, seja nos aspectos de formação dos educadores, seja nas questões relativas ao tipo de ferramenta que está sendo disponibilizada.

De outro modo o estudo também permitiu evidenciar o quanto o uso de jogos digitais ou objetos de aprendizagem contribuem quando utilizados de forma qualificada e planejada pelo educador. O exposto até o momento permite responder de forma clara e objetiva a questão central deste estudo que foi o de identificar os jogos utilizados no processo de alfabetização matemática e suas principais contribuições, a partir de um levantamento cartográfico das pesquisas existentes na área.

Uma das questões secundárias que apresentamos no início do trabalho apontava para a busca por identificar quais são os recursos digitais disponíveis para utilização no processo de alfabetização matemática. O que se observou neste sentido é que existem algumas características que devem ser contempladas pelos jogos digitais ou tecnológicos, dentre estas características está o fato de que deve proporcionar aos alunos um nível de interatividade, possibilitando o desenvolvimento de capacidades criativas, de raciocínio lógico e que permita ao aluno construir conhecimento. Dentre o levantamento realizado e a partir do que a literatura aponta podemos remeter para o Repositório Mídias Digitais para Matemática (<http://mdmat.mat.ufrgs.br/>) onde se encontram alojados diferentes possibilidades de jogos que respondem às características pontuadas.

Ainda que não tenha se constituído o objeto de nosso estudo neste trabalho ficou evidente pelo material analisado da importância dos educadores no processo de coordenação, animação e orientação do trabalho pedagógico e na forma como pode ser usado o jogo no ensino da matemática para os anos iniciais. De igual maneira o trabalho através de objetos virtuais de aprendizagem, os quais aludimos aos jogos digitais como potenciais estratégias para estímulo à aprendizagem carecem de investimento maior na formação e qualificação docente. Entretanto é evidente que deva ser trabalhada esta formação a partir de uma perspectiva que não acumule funções e demandas epistemológicas e técnicas aos educadores que são preparados em diferentes áreas do conhecimento. As formações aludidas aqui restringem-se por assim dizer, à apropriação de habilidades e competências no tratamento de softwares disponíveis para adequação e adaptação às necessidades educativas dos educadores e à realidade de seus estudantes, distanciando-se de qualquer demanda que possa ser apresentada no campo específico da computação e da programação de jogos.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Alda Judith. A "revisão da bibliografia" em teses e dissertações: meus tipos inesquecíveis. In: **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 81, p.53-60, maio 1992. Trimestral. Disponível em: <http://publicacoes.fcc.org.br/ojs/index.php/cp/article/view/990> Acesso em: 15 maio 2015.
- BUENO, Carolina Soares; SANTOS, Luciane Mulazani dos. O uso de tecnologia nos anos iniciais do ensino fundamental na perspectiva da alfabetização matemática. **Simpósio Educação Matemática em Debate - SIMPEMAD**, Joinville - SC, v. 1, p.136-148, set. 2014. Disponível em: <http://www.revistas.udesc.br/index.php/matematica/article/view/4746/3461>. Acesso em: 02 jun. 2015.
- CARDOSO, Valdinei César, ESPRISIGO, Leidiane de Mello, KATO, Lílian Akemi. As diferentes representações semióticas elaboradas por crianças do ensino fundamental utilizando jogos digitais. In: **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos, v. 7, n. 2, nov. 2013, p. 9-22. Disponível em: <http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/543/255>. Acesso em: 02 jun.2015.
- FRANCELIN, Marivalde Moacir. Ciência, senso comum e revoluções científicas: ressonâncias e paradoxos. In: **Ciência da Informação**, Brasília, v.33, n. 3, p.26-34, set./dez. 2004. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/index.php/ciinf/article/view/620/554>. Acesso em: 02 jul.2015.
- FORTUNA, Tânia Ramos. Sala de aula é lugar de brincar? In: XAVIER, M.L.F. e DALLA ZEN, M.I.H. Planejamento: análises menos convencionais. Porto Alegre: Mediação, 2000 (Cadernos de Educação Básica, 6) p. 147-164
- KAMII, Constance. **A criança e o número**. São Paulo: Papirus, 2007.
- MACEDO, Lino de; PETTY, Ana Lúcia; PASSOS, Norimar Christie. **Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar**. Porto Alegre: ARTMED, 2005.
- MATURANA, Humberto; VERDEN-ZÖLLER, Gerda. **Amar e brincar**. Fundamentos esquecidos do humano. Trad. Humberto Mariotti e Lia Diskin. São Paulo: Palas Athenas, 2004.
- MENDES, Thiago. Jogos Digitais como Objetos de Aprendizagem: Apontamentos para uma Metodologia de Desenvolvimento. In: X Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital 2011, Salvador. **Anais dos trabalhos X SBGames** - Salvador - BA, November 7th - 9th, 2011. Disponível em: <http://www.sbgames.org/sbgames2011/proceedings/sbgames/papers/art/full/92067.pdf>
- MILLS, Wright C. Apêndice. Do artesanato intelectual. In: MILLS, Wright C. **A imaginação sociológica**. 3ª. ed. Rio de Janeiro: ZAHAR, 1974. p. 211-243
- MINAYO, Maria Cecília de Souza **O desafio do conhecimento: Pesquisa Qualitativa em Saúde**. (12ª edição). São Paulo: Hucitec-Abrasco, 2010.

PEREIRA MELO, Janete Aparecida. Avaliação de objetos de aprendizagem: cruzando caminhos e produzindo novos olhares. In: **Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa RELATEC**, m8 (2), 5975. Disponível em: <http://campusvirtual.unex.es/cala/editio/> Acesso em: 02 jul. 2015.

PEREIRA, Lucimar Barbosa; PASSOS, Marize Lyra Silva. Objetos de aprendizagem e o ensino da matemática: uma experiência com alunos do 5º ano do ensino fundamental. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA SIED:ENPED, 2014, São Carlos (sp). **Anais dos trabalhos SIED:EnPED:2014**. São Carlos (SP): UFSCAR, 2014. p. 1 - 14. Disponível em: <<http://www.sied-enped2014.ead.ufscar.br/ojs/index.php/2014/article/view/625/351>>. Acesso em: 02 jun. 2015.

PIAGET, Jean. Nascimento da Inteligência na criança. Zahar Editores, Rio de Janeiro, 1978.

PIAGET, Jean. Problems of the Social Psychology of Childhood. Traduzido por Terrance Brown e Michael Gribetz. Manuscrito originalmente publicado em *Traité de sociologie*, editado por G. Gurvitch, pp. 229-54. Paris: Presses Universitaires de France.

SANTOS, Santa Marli Pires (Org.) **O lúdico na formação do educador**. Petrópolis: Vozes, 1997.

SANTOS, Marcio Eugen Klingschmid Lopes dos; AMARAL, Luiz Henrique. Avaliação de objetos virtuais de aprendizagem no ensino de matemática. In: **REnCiMa**, v. 3, n. 2, p. 83-93, jul/dez 2012. Disponível em: <<http://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/viewFile/109/71>>. Acesso em: 02 jul.2015.

SAVI, Rafael. ULBRICHT, Vania Ribas. Jogos Digitais Educacionais: Benefícios e Desafios. In: **Renote: Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre v. 6, n.2, dez. 2008. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/14405/8310>. Acesso em: 31 jul.2015.

SCHEFFER, Natacha. A gente vai brincar hoje?! Dimensões do brincar nos processos de aprendizagem. La Salle - Revista de Educação, Ciência e Cultura, v.15, n.2, jul./dez.2010.

TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach et al. Formação de professores para produção e uso de objetos de aprendizagem. **Renote: Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 4, n. 1, p.1-10, jul. 2006. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/13886/7802>>. Acesso em: 02 jul. 2015.

TAVARES, Romero et al. Objetos de aprendizagem: uma proposta de avaliação da aprendizagem significativa. In: NASCIMENTO, Anna Christina Aun de Azevedo; PRATA, Carmem Lúcia. **Objetos de aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico**. Brasília: Mec, Seed, 2007. p. 123-133. Disponível em: <<http://www.fisica.ufpb.br/~romero/pdf/2007CapituloOARivedSeedMec.pdf>>. Acesso em: 02 jul. 2015.

WADSWORTH, Barry. **Inteligência e afetividade da criança na teoria de Piaget**. São Paulo: Pioneira, 1992.

WINNICOTT, Donald. **O brincar e a realidade**. Rio de Janeiro: Imago, 1975.

WALLON, Henri. **A evolução psicológica da criança**. Lisboa, Portugal: Edições 70, 1995.