
UMA EXPERIÊNCIA DE APRENDIZAGEM MATEMÁTICA EM UM CONTEXTO PEDAGÓGICO DE ENSINO PARTICIPATIVO E COOPERATIVO

VERA CRISTINA DE QUADROS

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso (IFMT)
E-mail: vera.quadros@cnp.ifmt.edu.br, maysa_cnp@hotmail.com

MAYSA BARBOSA DE FREITAS

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso (IFMT)
E-mail: maysa_cnp@hotmail.com

DAISE LAGO PEREIRA SOUTO

Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT)
E-mail:daise@unemat.br

RESUMO:

O artigo objetiva refletir sobre como as tecnologias digitais medeiam os processos de ensino e de aprendizagem da matemática, baseado em um projeto de ensino desenvolvido com turmas de oitavo e nono anos do Ensino Fundamental, em uma escola da rede privada no município de Campo Novo do Parecis, em Mato Grosso, no período de março a junho de 2015. Revisita-se o referido projeto à luz do pressuposto da aprendizagem matemática como uma construção coletiva, formada por humanos e mídias que interagem. Uma pesquisa qualitativa, com análise interpretativa dos dados coletados por meio de questionários. Dos dados, é possível inferir que as tecnologias digitais foram determinantes, mediando a construção do conhecimento e que as aprendizagens resultaram do coletivo formado por alunos-professores-com-notebooks-software-internet. Ademais, é possível afirmar que ocorreram outras aprendizagens, como: trabalho em equipe, cooperação, respeito, descoberta da pesquisa como forma de aprender, domínio do software, uso educativo da internet.

PALAVRAS-CHAVE:

Ensino de matemática, aprendizagem mediada, humanos-com-mídias, ensino cooperativo.



A MATH LEARNING EXPERIENCE IN A PEDAGOGICAL CONTEXT OF COOPERATIVE AND PARTICIPATIVE TEACHING

ABSTRACT:

This article aims to wonder about how the digital technologies mediate the math teaching process, based on a teaching project developed with the last two years of the elementary school, in a private school in the city of Campo Novo do Parecis, state of Mato Grosso, during the period of May to Jun of 2015. The Project is revisited with the assumption of math learning as a collective construction, made by humans and media that Interact between themselves. A qualitative research, with the interpretative analysis of the collected data through out questionnaires. By the data, it is possible to infer that the digital technologies were crucial, mediating the knowledge's construction, and that the learnings process resulted from the collective made by teachers-students-with-notebook-computer-software-internet. Besides, it is possible to state that the were Other learning process happening at the same time, such as: team work, cooperation, respect, research's discover as a way of learning, software domain, and the internet educational usage.

KEYWORDS:

math teaching, mediated learning, humans-with-media, cooperative teaching.

1. INTRODUÇÃO

No período de março a junho de 2015 foi desenvolvido o projeto de ensino Oficina de Jogos por uma professora de Matemática com duas turmas do Ensino Fundamental, em uma escola da rede privada no município de Campo Novo do Parecis, no estado de Mato Grosso.

Acompanhou-se todo o processo, na condição de orientação e assessoria, desde a elaboração até a conclusão do projeto de ensino.

A professora mentora do projeto de ensino, doravante denominada professora regente, utilizou-se deste projeto para desenvolver seu trabalho de conclusão de curso da Licenciatura em Matemática na instituição federal de ensino superior presente no município de Campo Novo do Parecis.



Agora, revisita-se o projeto de ensino Oficina de Jogos sob outra ótica, a da produção coletiva de conhecimento, com o aporte teórico de autores como Borba (2001), Villarreal e Borba (2010), Villarreal (2012) e Kenski (2003 e 2007). É um ensaio crítico que objetiva refletir sobre como as tecnologias digitais mediaram os processos de ensino e de aprendizagem da matemática desencadeados no decurso do projeto de ensino.

Assim, em virtude do propósito deste texto, inicialmente apresenta-se o projeto; depois, a metodologia da pesquisa, o referencial teórico e as reflexões.

2. O PROJETO DE ENSINO OFICINA DE JOGOS

A professora regente das turmas dos anos finais do ensino fundamental de uma escola da rede privada no município de Campo Novo do Parecis, no estado de Mato Grosso, na busca de um ensino de matemática que promovesse a cooperação, a participação e o interesse de seus alunos, desenvolveu o projeto de ensino Oficina de Jogos, aliando a tecnologia digital e a matemática.

O projeto foi elaborado e desenvolvido com o acompanhamento do curso de Licenciatura em Matemática do IFMT Campus Campo Novo do Parecis, pois a professora regente era acadêmica concluinte do curso. Ela elaborou o projeto vinculado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2, nos meses de fevereiro e março de 2015.

Na elaboração do projeto, a professora regente buscou uma metodologia de ensino que propiciasse a participação e a cooperação. Por isso, elegeu a proposta metodológica lúdica, pois



Ensinar por meio de jogos é um caminho para o educador desenvolver aulas mais interessantes, descontraídas e dinâmicas, podendo competir em igualdade de condições com os inúmeros recursos a que o aluno tem acesso fora da escola, despertando ou estimulando sua vontade de frequentar com assiduidade a sala de aula e incentivando seu envolvimento nas atividades, sendo agente no processo de ensino e aprendizagem, já que aprende e se diverte, simultaneamente (SILVA, 2005, p. 26).

Ancorada na teoria da atividade de Vygotsky, a professora regente teve por pressuposto a aprendizagem matemática como uma construção socialmente mediada. Conforme Onrubia, Rochera e Barberà (2004), é um processo realizado mediante interação, negociação e comunicação com outras pessoas.

Ela entendeu, ainda, que a inserção do computador nas aulas de matemática poderia propiciar a participação, envolvimento, cooperação e aprendizagem dos alunos. Afinal, segundo Kenski (2007),

Não há dúvida de que as novas tecnologias de comunicação e informação trouxeram mudanças consideráveis e positivas para a educação. Vídeos, programas educativos na televisão e no computador, sites educacionais, softwares diferenciados transformam a realidade da aula tradicional, dinamizam o espaço de ensino e aprendizagem, onde, anteriormente, predominava a lousa, o giz, o livro e a voz do professor (KENSKI, 2007, p.46).

Desta forma, a professora regente definiu que a Oficina de Jogos consistiria na construção de jogos digitais, ou seja, seria desenvolvida pelos alunos do oitavo e do nono anos do ensino fundamental que iriam elaborar jogos utilizando o software PowerPoint e abordando conteúdos de matemática.



2.1. O DESENVOLVIMENTO DA OFICINA DE JOGOS

A professora regente propôs aos seus alunos o desafio de criarem jogos digitais envolvendo conteúdos matemáticos, em pequenos grupos. Assim, foi desenvolvida a Oficina de Jogos com os alunos de duas turmas - 8º e 9º ano, no período de março a junho de 2015.

A Oficina de Jogos foi organizada em dois momentos: em sala de aula e em encontros no contraturno.

Das quatro aulas semanais da disciplina de Matemática, usavam uma para desenvolver a Oficina de Jogos. Em sala de aula, sob a orientação da professora regente, os alunos elaboraram seus projetos de trabalho e sanaram suas dúvidas.

Houve dois encontros com os grupos, para desenvolvimento dos jogos. Os encontros foram no laboratório de informática da escola, com duração de 5 horas cada, no contraturno, para a elaboração dos jogos, sob a orientação da professora. Ambos ocorreram no mês de maio de 2015.

Esses encontros foram no laboratório para os alunos terem acesso à internet e, caso necessário, ter o suporte técnico, tendo em vista que cada grupo elaborou o jogo em seu notebook pessoal.

Os grupos, com três componentes, foram formados por afinidade e tiveram a liberdade de escolher qual conteúdo matemático abordariam em seus jogos, dentre os estudados em sala.

A professora regente repassou as orientações gerais sobre a estrutura mínima dos jogos e sobre o uso do programa Microsoft PowerPoint e os alunos,



cooperativamente, elaboraram e executaram seus projetos de trabalho, resultando na criação de jogos educativos para fixação dos conteúdos matemáticos.

Concluídos os jogos, houve socialização das criações que, posteriormente, foram disponibilizadas à comunidade escolar.

2.1.1. A ELABORAÇÃO DOS JOGOS

Inicialmente, os alunos discutiram e de forma cooperativa decidiram que conteúdos e temáticas iriam adotar na construção dos jogos, delineando seus projetos de trabalho.

Embora cada grupo tenha elaborado seu projeto de trabalho sem interagir com os demais grupos, todos optaram por conteúdos de geometria, a saber:

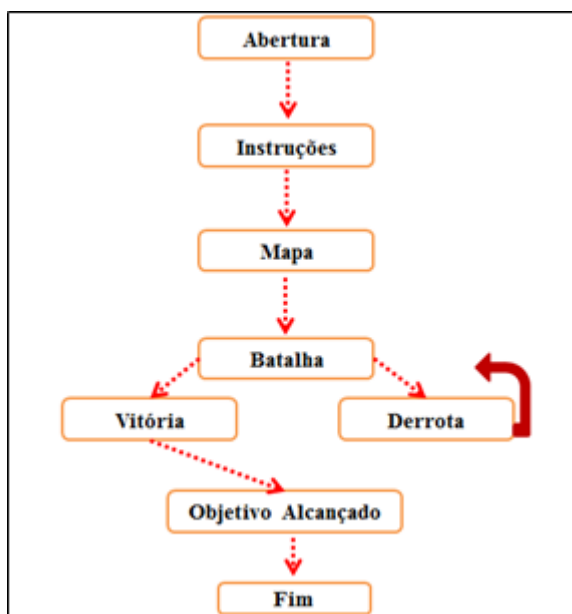
- soma dos ângulos internos de um triângulo;
- ângulos formados por retas paralelas cortadas por transversais;
- teorema de Tales;
- semelhança de triângulos;
- área do círculo e comprimento da circunferência.

A escolha do software PowerPoint foi funcional: todos tinham nos seus computadores; era um programa conhecido da maioria dos alunos, embora com uso restrito à apresentação de slides; ser de fácil manipulação; por possibilitar que os alunos descobrissem outras possibilidades de uso do programa. Assim, embora todos tenham utilizado o mesmo programa, a forma de explorá-lo e de criar variou entre os grupos.



Para haver um padrão na estruturação dos jogos a serem criados, a professora regente apresentou o esquema a seguir (Figura 1):

Figura 1: Esquema de estruturação dos jogos. Fonte: Elaboração da professora regente, 2015.



Cada item do esquema foi elucidado pela professora regente.

A abertura, por exemplo, poderia ser composta por um ou mais slides. Nesta seção do jogo deveria conter a história: ter um enredo, com personagens e com um problema a ser resolvido, que provoque o início do jogo propriamente dito. Quanto às personagens, deveria ter no mínimo dois: o herói (controlado pelo jogador) e o inimigo (controlado pelo jogo).

As instruções deveriam estar em um único slide, de forma clara e objetiva. Incluía as regras e os movimentos do jogador (como deve jogar, onde clicar).

A próxima seção do jogo é a tela do mapa. Este slide precisaria demonstrar todo o percurso que o jogador deveria fazer para solucionar o problema/desafio da história.



A batalha envolvia os desafios de matemática que precisavam ser respondidos corretamente para seguir no jogo. Cada jogo deveria ter no mínimo 4 batalhas, ou seja, ter 4 desafios matemáticos. Em cada batalha deveria haver três alternativas de respostas. Se o jogador errasse, seria direcionado para o slide de derrota, tendo a oportunidade de jogar de novo a batalha. Se acertasse, o jogador seria direcionado para o slide de vitória, para dar continuidade ao jogo, tendo acesso a outra batalha.

Como sistema de ajuda, no slide da batalha deve aparecer uma dica, ou seja, uma explicação a mais, um desenho que ajudasse o jogador a resolver o desafio.

Vencidas todas as batalhas, viria o slide do objetivo alcançado, isto é, a resolução do problema da história. Se necessário, poderia ter mais de um slide nesta seção.

Por fim, o slide do fim do jogo, com a conclusão da história. Ainda, para tornar o jogo mais atrativo e envolvente, os grupos poderiam utilizar imagens e temas conhecidos, bem como efeitos musicais e sonoros.

A partir destas orientações, os alunos, em grupos, elaboraram e executaram seus projetos, resultando na criação de jogos educativos para fixação dos conteúdos matemáticos.

Todos conseguiram criar um jogo, atendendo ao solicitado. Inclusive, dois grupos foram além do proposto: um, apresentando mais de um herói; o outro, com vários caminhos a serem percorridos no mapa.

2.1.2. Os JOGOS CONSTRUÍDOS



Os alunos, nos grupos, construíram seus jogos. Foram construídos cinco jogos: Super Mário, Bob Mática, Harry Potter: Aventura Matemática, Monstros da Matemática e The House Of Terror: A Matemática Vai Devorar Seu Cérebro.

Conforme o esquema proposto (Figura 1), ao iniciar o jogo, o jogador é levado à tela de abertura, onde aparece a sequência de cenas que mostram a história/objetivo do jogo.

Na sequência, serão apresentados exemplos das telas dos jogos elaborados pelos alunos. Como o objetivo aqui é ilustrar o produto do trabalho cooperativo dos alunos, por sorteio, foi selecionado o jogo do Super Mário.

Na tela de abertura, o jogador pode escolher entre visualizar instruções ou iniciar o jogo. Como exemplo de telas de abertura dos jogos criados, tem-se a Figura 2:

Figura 2: Tela de abertura. Fonte: Elaboração dos alunos, 2015.



As telas de instrução continham as regras, os controles e o objetivo do jogo, como o exemplo da Figura 3:

Figura 3: Tela de instrução. Fonte: Elaboração dos alunos, 2015.





As telas de mapa demonstravam o caminho que cada personagem teria que percorrer para resolver a história. No mínimo, cada jogo deveria ter cinco fases, como demonstrado na Figura 4.

Figura 4: Tela de mapa. Fonte: Elaboração dos alunos, 2015.



As telas de batalha apresentam situações-problema envolvendo matemática, com três alternativas de resposta. Depois de um tempo, se não há resposta do jogador, surge na tela a “dica”, ou seja, uma imagem ou explicação que auxilia na resolução da questão.

Cada jogo tem muitas telas, porque o jogador enfrentará no mínimo quatro batalhas (vide Figura 5) para chegar ao fim do jogo. Com o certo/ vitória, o jogador

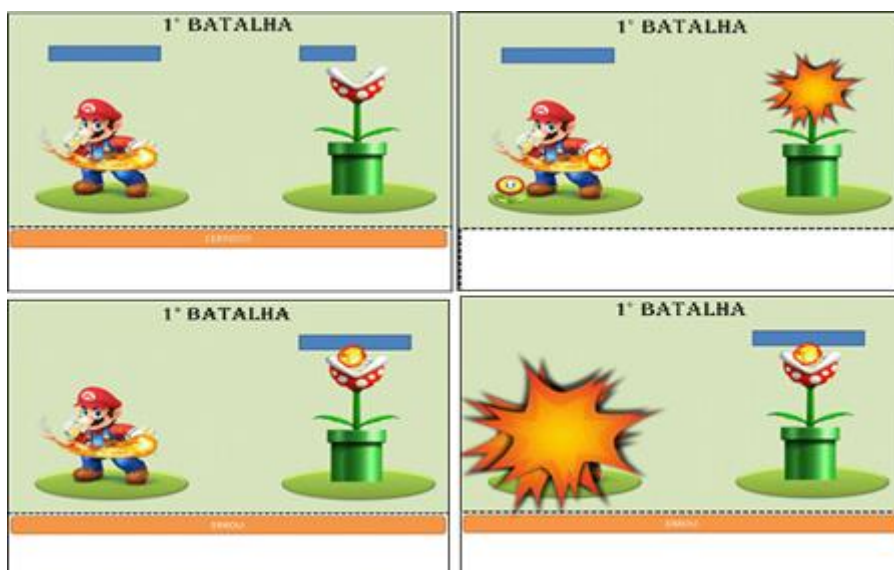


“libera” a próxima fase e segue para a próxima batalha. Com a derrota/perda, o jogador deverá batalhar novamente até que consiga prosseguir (vide Figura 6).

Figura 5: Telas de batalha. Fonte: Elaboração dos alunos, 2015.

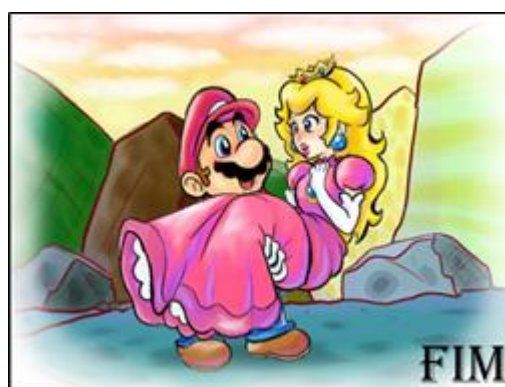


Figura 6: Telas de resultado da batalha (acerto e erro). Fonte: Elaboração dos alunos, 2015.



As telas de objetivo alcançado/fim de jogo apresentam a vitória do jogador, ao ter vencido todas as batalhas do jogo, como o exemplo da Figura 7, que segue:

Figura 7: Tela de fim de jogo. Fonte: Elaboração dos alunos, 2015.



Depois de concluídos os jogos, cada grupo socializou, apresentando o novo jogo para toda a turma. Depois, na Feira do Conhecimento (evento anual da escola), os alunos apresentaram suas criações a toda a comunidade escolar. Por fim, os jogos



foram disponibilizados para uso coletivo, nos computadores do laboratório de informática da escola.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

Para tecer algumas possíveis relações entre a mediação das tecnologias digitais nos processos de ensino e de aprendizagem da matemática e os dados coletados, recorreu-se às atuais pesquisas sobre a produção de matemática com mídias. Inicialmente, buscando compreender o conceito de tecnologia no contexto educativo.

Segundo Kenski (2007, p. 19), *o conceito de tecnologia engloba a totalidade de coisas que a engenhosidade do cérebro humano conseguiu criar em todas as épocas, suas formas de uso, suas aplicações.*

Num texto anterior, Kenski (2003, p.48) elucida que *as tecnologias existentes em cada época, disponíveis para utilização por determinado grupo social, transformaram radicalmente as suas formas de organização social, a comunicação, a cultura e a própria aprendizagem.*

A autora também afirma que toda aprendizagem é mediada por tecnologias:

Toda aprendizagem, em todos os tempos, é mediada pelas tecnologias disponíveis. Assim, nós tivemos tecnologias que identificaram o modo de ser e de agir diferenciado nas sociedades predominantemente caçadoras e coletoras, ou nas comunidades agrícolas e que são bem distintos dos comportamentos predominantes nas sociedades urbanas industriais. Segundo Pierre Lévy (1998), a predominância de determinadas tecnologias – desenvolvidas para garantir ao homem a superação de obstáculos



naturais e a sobrevivência com melhor qualidade de vida, em cada lugar e em cada época - necessariamente encaminha as pessoas para novas aprendizagens. Essas aprendizagens não estão apenas direcionadas para o domínio de determinados conteúdos ou competências específicas. De uma forma ampla e complexa elas determinam os valores, as ações e a visão de mundo de cada pessoa e do grupo social no qual ela vive (KENSKI, 2003, p.48).

Anteriormente, Borba (2001, p. 139), já havia apresentado uma nova perspectiva teórica apoiada na noção de que o conhecimento só é produzido com uma determinada mídia ou tecnologia e que este conhecimento não é produzido individualmente, mas sim por um coletivo formado por seres-humanos-com-mídias.

Depois, Villarreal e Borba (2010) explicitam que a noção de humanos-com-mídias abarca duas ideias centrais: o pensamento é uma construção coletiva e o pensamento inclui ferramentas, artefatos, mídias com as quais se produz o conhecimento.

Este constructo teórico - *coletivos de seres-humanos-com-mídias* - está ancorado em duas teorias: da reorganização do pensamento e da relação da teoria com o conhecimento e a história.

Tikhomirov é o autor da teoria de reorganização, [...] *um discípulo de Vygotsky que pensou sobre a questão da informática, propõe que uma mídia como a informática reorganiza o pensamento* (BORBA, 2001, p. 136).

Conforme Borba (2001, p 137), Tikhomirov postula a interação entre técnica e ser humano, a relação entre informática e pensamento, [...] *a informática é vista*



como uma mídia qualitativamente diferente da linguagem e que, portanto, reorganiza o pensamento de forma diferenciada. Assim, o pensamento emana de um sistema formado por ser-humano-computador, ou seja, não há dicotomia entre ser humano e computador.

A relação da teoria com o conhecimento e a história é proposta por Pierre Lévy. Para Borba (2001, p. 138-139), Lévy, ao trazer a perspectiva histórica, propõe que *os seres humanos são constituídos por técnicas que estendem e modificam seu raciocínio e, ao mesmo tempo, esses mesmos seres humanos estão constantemente transformando essas técnicas.*

Tais perspectivas teóricas, quando adentram o espaço da escola e da sala de aula, implicam em mudanças nas relações construídas nesses espaços e mudanças no fazer docente. Neste sentido, Porto (2006) destaca:

O trabalho escolar com as tecnologias de comunicação e informação supõe mudar a ordem do processo educativo, no qual, tradicionalmente, o professor decide arbitrariamente o que ensinar. Segundo essa postura, a decisão não é só sua; depende de articulações entre professor e alunos, e destes com as tecnologias (PORTO, 2006, p. 53).

Para Villarreal (2012), a escola foi sendo transformada com o advento de novas tecnologias, ao ponto de a produção do conhecimento estar condicionada às tecnologias utilizadas, pois elas transformam as práticas, os conteúdos e as formas de conhecer.

Em menos de dois séculos, ocorreram profundas mudanças no ensino de matemática com a chegada do quadro, do caderno, do livro didático, da calculadora,



do computador à sala de aula – processo histórico detalhado por Villarreal e Borba (2010). Esses autores demonstraram como diferentes tecnologias tiveram historicamente associadas à produção de conhecimento matemático e como essas tecnologias foram introduzidas nas escolas, influenciando a educação.

À luz da história, percebe-se que a cada nova mídia, a reação dos professores, embora de épocas diversas, era similar: estranhamento, receio, rejeição. Percebe-se também que, com o passar do tempo, algumas mídias foram incorporadas, ao ponto de hoje serem consideradas rotineiras, naturais ao espaço escolar, ou seja, ficaram transparentes (Villarreal, 2012, p.51).

Na atualidade, são as tecnologias digitais que vem provocando estranhamentos e rejeições. Kenski (2003) propõe a aceitação destas tecnologias, ao afirmar que elas oferecem novos desafios, novas possibilidades de acesso à informação, de interação e de comunicação e que dão origem a novas formas de aprendizagem.

Essas atuais tecnologias digitais de informação e comunicação criam novos tempos e espaços educacionais. Novas formas de ensino em qualquer lugar, a qualquer hora são desenvolvidas a partir da necessidade de oferecer atualizações educacionais para todos. [...] Essas aprendizagens, no entanto, vão além das capacidades e habilidades adquiridas por meio de memorização e reprodução do que lhes é transmitido e ensinado, como era exigido nas sociedades predominantemente orais. Também vão além dos procedimentos de compreensão, aplicação e análise existentes nos processos de ensino das sociedades da escrita. Sem abandonar nenhum desses processos, o ensino mediado pelas TICs se caracteriza pelo



envolvimento de todos esses procedimentos, em um processo de síntese e o surgimento de novos estilos de raciocínio - como a simulação e o compartilhamento de informações - além do estímulo ao uso de novas percepções e sensibilidades (KENSKI, 2003, p. 52-53).

Todavia, para que as atuais tecnologias digitais venham para as salas de aula, além da superação do estranhamento, depende da abordagem pedagógica do professor e de sua concepção de conhecimento. Espera-se que o professor que reconhece as novas possibilidades de acesso à informação, interação e de comunicação e as decorrentes novas formas de aprendizagem, demonstre coerência entre suas concepções e a abordagem pedagógica que adota.

Neste sentido, Villarreal (2012, p. 84) apresenta a “abordagem experimental-com tecnologias, modelagem como estratégia pedagógica e o trabalho com projetos” como abordagens pedagógicas que apresentam sintonia com a concepção que o conhecimento é uma construção coletiva de seres-humanos-com-mídias e o reconhecimento do papel das tecnologias na construção dos conhecimentos.

4. METODOLOGIA

O desafio de refletir sobre o projeto de ensino “Oficina de Jogos” à luz das atuais pesquisas sobre a produção de matemática com mídias surgiu no decurso de uma disciplina do Programa do Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual do Mato Grosso.

Tendo por contexto de pesquisa o projeto de ensino desenvolvido com as turmas de oitavo e nonos anos do ensino fundamental, em uma escola da rede privada no município de Campo Novo do Parecis, no estado de Mato Grosso, no



período de março a junho de 2015, a questão norteadora desta pesquisa foi: como as tecnologias digitais medeiam os processos de ensino e de aprendizagem da matemática?

A pesquisa é de natureza qualitativa, com análise interpretativa das escritas dos sujeitos pesquisados: a professora regente e os quinze alunos (cinco do oitavo ano e dez do nono ano).

Os dados foram coletados através de questionários. Foram aplicados três questionários, dois pela própria professora regente, inseridos no projeto de ensino e outro especificamente para a realização desta pesquisa.

Na fase de elaboração do projeto, a professora aplicou um questionário, buscando identificar interesse e conhecimentos prévios dos alunos sobre uso de tecnologias digitais. Após a conclusão do projeto, outro questionário foi aplicado aos alunos.

O questionário pré-projeto foi elaborado com questões fechadas e foi respondido por quatorze dos quinze alunos. O questionário pós-jogo foi elaborado com questões fechadas e abertas.

Ainda, para a realização deste trabalho também se aplicou um questionário à professora regente, após a conclusão do projeto de ensino e de seu trabalho de conclusão de curso. A ideia inicial era entrevistá-la, mas por sua indisponibilidade de tempo para a entrevista, acolheu-se sua sugestão, adotando o questionário.

Assim, para que a professora regente ficasse livre para responder com suas próprias palavras e estimular sua cooperação, as questões foram abertas.



Tanto a professora regente quanto os pais dos alunos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Ainda, a fim de garantir o sigilo da identidade dos alunos participantes, os questionários aplicados não foram identificados. Por isso mesmo, é a partir da ordenação numérica dos questionários, de 1 a 14, que codificamos os alunos: Q 1 refere-se às respostas do aluno 1; Q 2 refere-se às respostas do aluno 2; assim, sucessivamente. Igualmente, a professora regente foi identificada como QPR.

5. ALGUMAS REFLEXÕES POSSÍVEIS SOBRE A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

A primeira reflexão é que se considerar que os alunos elaboraram seus projetos de trabalho e puderam construir conhecimentos entre si, com a professora e com as mídias disponibilizadas - notebooks, internet, o software PowerPoint, parece ser possível inferir que projeto de ensino Oficina de Jogos constituiu-se numa abordagem pedagógica de trabalho com projetos que reconheceu o papel das tecnologias na construção dos conhecimentos matemáticos e desvelou a concepção de que o conhecimento é uma construção coletiva formada por seres-humanos-com-tecnologias digitais.

Nesta perspectiva, a professora regente, ao buscar alternativa pedagógica para o ensino e a aprendizagem de matemática, parece ter conseguido a sintonia proposta por Villarreal (2012).

O segundo ponto a refletir é sobre a interação dos alunos com as tecnologias digitais no cotidiano e o interesse em trazê-las para a sala de aula.



No questionário pré-projeto, dos quinze alunos envolvidos (cinco do oitavo ano e dez do nono ano), apenas um aluno não respondeu por ter faltado à aula no dia da aplicação. Dentre as questões, são relevantes nesta análise aquelas que ofereceram dados sobre o perfil do grupo e o interesse por jogos digitais e de aprender com esses jogos.

O perfil do grupo era: faixa etária entre 13 e 15 anos, maioria do gênero feminino (11 alunas) e poucos declararam gostar de matemática (apenas 3 alunos).

Quanto ao interesse em jogos digitais, todos responderam que utilizavam jogos, principalmente no celular, e a maioria demonstrou preferir jogos que oferecem desafios e provoquem a curiosidade (11 alunos).

Depois, quando questionados sobre a possibilidade de ter aula com jogos e usando computador, as respostas foram coerentes com as questões anteriores, pois a maioria marcou que seria ótimo ou bom (ótimo foi marcado por 7 alunos; bom, por 6 alunos).

Esses foram dados importantes identificados pela professora regente porque suscitaram o nascimento do projeto de ensino Oficina de Jogos.

Outro aspecto a refletir diz respeito às impressões dos alunos sobre o que vivenciaram. Decorrido o projeto, a professora regente aplicou o questionário pós-projeto, como forma de avaliação do projeto através das impressões, das percepções dos alunos.

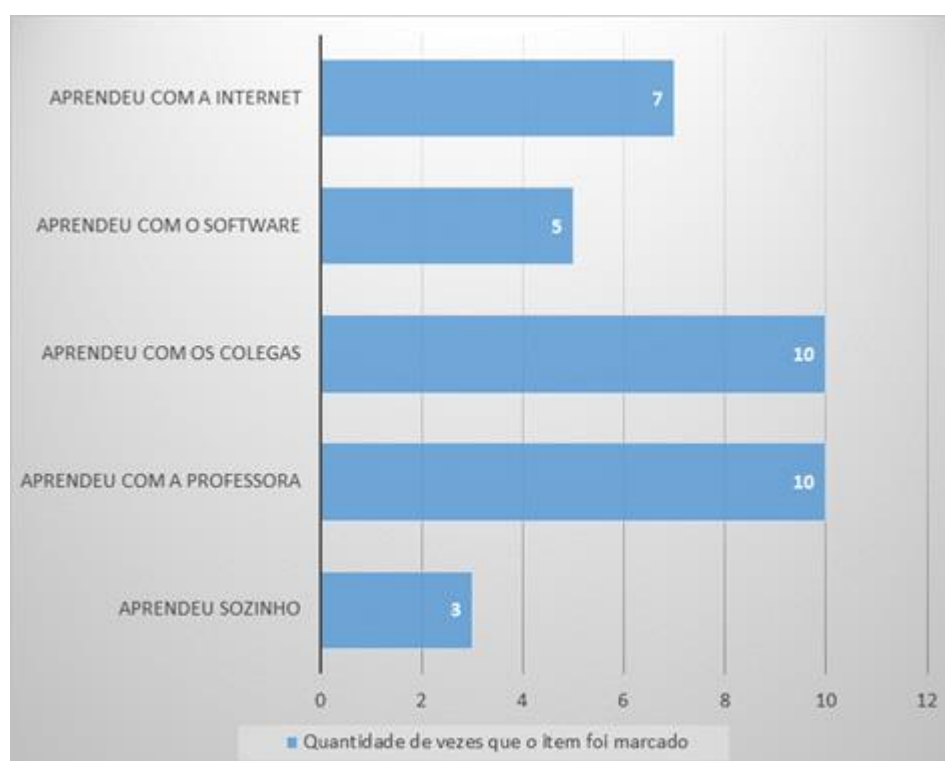
No dia em que o questionário pós-projeto foi aplicado, um aluno faltou. Por isso, quatorze alunos responderam o questionário.



Na primeira questão, fechada, deveriam marcar as alternativas que melhor representavam sua aprendizagem no decorrer do projeto. As alternativas apresentadas foram: aprendeu sozinho, aprendeu com a professora, aprendeu com os colegas, aprendeu como o software, aprendeu com a internet, outro (permitia inserir outra alternativa).

Dentre as alternativas apresentadas, obteve-se o resultado conforme explicitado no Gráfico 1:

Gráfico 1: Interações na aprendizagem expressas pelos alunos. Fonte: Elaboração própria, 2015.



Embora dois alunos tenham percebido que aprenderam sozinhos; a maioria, porém, identificou que aprendeu com os colegas tanto quanto com a professora.

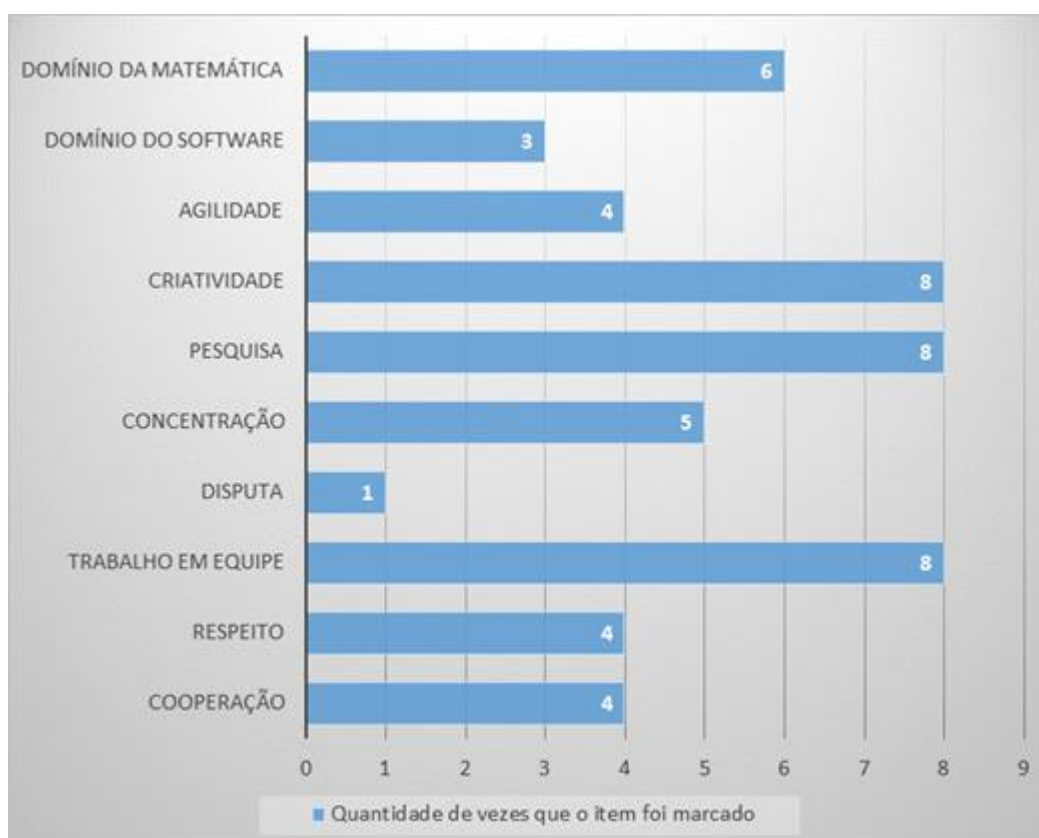
Assim como houve a percepção de que, além da interação com colegas e professora, puderam aprender com as tecnologias digitais utilizadas no projeto.

A segunda questão apresentava alternativas para que expressassem o que consideraram mais importante durante a elaboração do jogo. As alternativas eram: cooperação, respeito, trabalho em equipe, disputa, concentração, pesquisa, criatividade, agilidade, domínio do software, domínio da matemática, outro (permitia inserir outra alternativa).

As alternativas envolviam duas dimensões: o grupo e as habilidades. As respostas demonstram que os alunos consideraram mais importante para a elaboração dos jogos a dimensão das habilidades, embora a dimensão do grupo também tenha aparecido, conforme o Gráfico 2:

Gráfico 2: Aspecto mais importante na elaboração do jogo. Fonte: Elaboração própria, 2015.





Na dimensão das habilidades, a criatividade, a pesquisa, o domínio da matemática e a concentração foram as alternativas mais relevantes para os alunos.

Na dimensão do grupo, houve coerência com a questão anterior: o destaque foi o item trabalho em grupo. A disputa foi um item de baixa relevância (marcado somente em um questionário), prevalecendo a percepção do trabalho coletivo.

As respostas da primeira e da segunda questão denotam a percepção dos alunos sobre uma aprendizagem para além da memorização, da reprodução, da compreensão e da aplicação. Aprender com ou outros, com as tecnologias, valorizar a criatividade, a pesquisa, o trabalho em equipe, o conhecimento matemático possibilita inferir que o projeto Oficina de jogos propiciou-lhes aprender mediante



simulações, compartilhamento de informações e adquirindo novas percepções, confirmando a forma como a tecnologia digital medeia o ensino na visão de Kenski (2003).

Na terceira questão, aberta, os alunos poderiam externar sua opinião sobre o que aprenderam ao usar as tecnologias digitais (notebooks, PowerPoint, internet) na disciplina de Matemática.

As respostas destacaram a descoberta de uma matemática diferente, divertida, que estimulava a aprender mais ao mesmo tempo que exploravam e aprendiam a utilizar o software.

Algumas respostas representativas do grupo estão no Quadro 1, a seguir.

Quadro 1. Trechos de respostas registradas. Fonte: Questionário Pós-Projeto, elaboração da professora regente, 2015.

Q 2 – [...] aprendi a usar o Powerpoint.

Q 5 – [...] aprendi a montar jogos de matemática.

Q 7 – Sim, aprendi a dar ações nos botões do jogo e o conteúdo ficou mais divertido.

Q 13 – [...] que para aprender matemática não precisa ser só dentro da sala fazendo a apostila, podemos aprender na internet, fazendo algo divertido.

Q 14 – [...] que a matemática não é só números e que criando o jogo aprendemos a matéria de uma maneira divertida.

Na quarta questão, foram convidados a opinarem sobre como o processo de elaboração dos jogos contribuiu para que aprendessem matemática. As respostas ficaram centradas na aprendizagem por necessidade, ou seja, porque precisavam elaborar os jogos, tiveram que estudar, pesquisar e aprender matemática. Com o diferencial de que tinham interesse em aprender, tornando-se divertido.



As respostas destacadas no Quadro 2 sintetizam o posicionamento do grupo:

Quadro 2. Trechos de respostas registradas. Fonte: Questionário Pós-Projeto, elaboração da professora regente, 2015.

Q 1 – Facilitou um pouco mais, pois estudei e aí tinha mais facilidade no tema que fiz.

Q 4 – Na hora de elaborarmos as perguntas e respostas tínhamos que ter conhecimento do conteúdo.

Q 8 – Ajudou a ter foco e determinação, além de que tivemos que pesquisar e resolver as contas para aplicar no jogo.

Q 13 – Conseguimos aprender o conteúdo de um jeito mais fácil e divertido, então foi muito bom.

Na quinta questão, que indagava se o projeto fora importante, todos responderam afirmativamente, isto é, reconheceram a importância do projeto Oficina de Jogos, justificando. As justificativas foram atreladas ao que consideraram mais relevante nas suas aprendizagens. Por conseguinte, coerentemente às questões anteriores, a ênfase esteve no que aprenderam com as tecnologias digitais e com o grupo.

Quanto à aprendizagem com as tecnologias, destacam-se as seguintes respostas (vide Quadro 3):

Quadro 3. Trechos de respostas registradas. Fonte: Questionário Pós-Projeto, elaboração da professora regente, 2015.

Q 6 – Foi importante, pois nenhum professor tinha passado jogo, e com esse aprendi a usar o PowerPoint.

Q 8 – Sim, pois fez com que nosso aprendizado aumentasse com o uso do computador.

Q 9 – Sim, porque pude usar computador e celular em aula e estudar neles.

Quanto a importância do grupo e do trabalho coletivo, destacam-se as seguintes respostas (vide Quadro 4):



Quadro 4. Trechos de respostas registradas. Fonte: Questionário Pós-Projeto, elaboração da professora regente, 2015.

Q 1 – *Sim porque jogando os jogos dos outros eu aprendi mais.*

Q 7 – *Sim, nos ajudou na disciplina e também no convívio com os colegas de sala, tivemos um verdadeiro trabalho em equipe.*

Q 10 – *Sim, foi mais fácil aprender com todos.*

Por fim, na sexta questão, onde podiam avaliar o projeto, apontando os aspectos positivos e negativos, ratificaram o que já haviam respondido nas questões anteriores.

Assim, foram aspectos positivos elencados:

- aprender matemática;
- trabalhar em grupo;
- ser divertido;
- aprender a usar o software de forma diferente;
- descobrir que a internet pode ser usada para pesquisar e aprender matemática;
- a professora ajudou, inclusive pelo grupo do WhatsApp.

Como pontos negativos, foram registrados:

- deu trabalho;
- não foi fácil escolher o tema do jogo;
- foi complicado arrumar as ações nos slides, exigia atenção e concentração.



Como sugestão, um aluno propôs realizar um novo projeto, com construção de jogos envolvendo programação computacional.

Mediante os dados fornecidos pelos alunos no questionário pós-projeto, confirma-se a concepção epistemológica aqui adotada, de que o conhecimento matemático não é dado, mas socialmente e coletivamente construído por um coletivo pensante onde as tecnologias digitais são integrantes do processo. Nesse sentido, Barbosa (2012) afirma que

O conhecimento matemático é produzido por um coletivo que envolve alunos e professor, com todo o seu arcabouço histórico-cultural, representações matemáticas, por símbolos, por gráficos, por números e pelas tecnologias intelectuais, como a oralidade, a escrita e a informática, caracterizando um coletivo pensante. O conhecimento matemático é produzido diferentemente para cada indivíduo, em um coletivo formado não só por humanos, como também, com todas as representações e interfaces permeadas pela informatização. Nessa produção, os alunos, por terem modos diferenciados de aprender, não são passivos diante das mídias e interagem com o computador (BARBOSA, 2012, p. 74).

Também é possível afirmar que o projeto Oficina de Jogos, ao propiciar a relação entre tecnologia digital e pensamento, provocou a reorganização do pensamento dos alunos, estendendo e modificando este pensamento, como registrado por Q 11 e Q 14 (vide Quadro 5):

Quadro 5. Trechos de respostas registradas. Fonte: Questionário Pós-Projeto, elaboração da professora regente, 2015.

Q 11 – [...] conseguimos enxergar a matemática com novos olhos.



Q 14 – Praticamente ‘brincando’ de estudar que foi a criação do jogo, deixou a mente aberta e não ficou aquela coisa maçante de sala de aula, assim aumentando o desempenho e o entendimento.

Outra reflexão possível e pertinente decorre das impressões da professora regente sobre o projeto e a construção do conhecimento matemático.

Na questão que indagava sobre a atitude dos alunos frente ao conhecimento matemático, a professora registrou o seguinte (vide Quadro 6):

Quadro 6. Trechos de respostas da professora. Fonte: Questionário da Professora Regente, elaboração própria, 2015.

QPR – Todos os grupos que participaram da Oficina escolheram a Geometria como assunto de seus jogos, mesmo sendo esse, na concepção deles, o segmento que mais sentem dificuldades. Porém, no dia a dia das aulas, não foi isso que ocorreu. Eles se mostraram mais interessados e com facilidade para compreender os conteúdos de Geometria. Esses alunos passaram a desenvolver suas atividades com muito mais atenção e parceria (troca de saberes: aquele que sabe mais ajuda aquele que ainda não sabe).

Além do conhecimento matemático, no Quadro 7 pode-se observar que a professora regente destacou outros conhecimentos construídos por seus alunos no decorrer do projeto de ensino:

Quadro 7. Trechos de respostas da professora. Fonte: Questionário da Professora Regente, elaboração própria, 2015.

QPR – Ao construir os jogos os alunos construíram conhecimentos em campos diferentes: social (o limite e acordos feitos por eles, o respeito entre todos os colegas do grupo); afetivo, emocional (não desistir diante das dificuldades, a felicidade por conseguir se superar); ético (ser justo, querer contribuir para outros grupos, seguir os acordos); e, cognitivo (conhecimento matemático escolhido, raciocínio lógico, capacidade de resolver uma situação complexa, criatividade, leitura e escrita).

Sobre a importância do trabalho em grupo e das interações entre os alunos, a partir de suas observações, a professora regente refletiu, registrando o seguinte (vide Quadro 8):

Quadro 8. Trechos de respostas da professora. Fonte: Questionário da Professora Regente, elaboração própria, 2015.



QPR – Todos os grupos que participaram da Oficina escolheram a Geometria como assunto de seus jogos, mesmo sendo esse, na concepção deles, o segmento que mais sentem dificuldades. Porém, no dia a dia das aulas, não foi isso que ocorreu. Eles se mostraram mais interessados e com facilidade para compreender os conteúdos de Geometria. Esses alunos passaram a desenvolver suas atividades com muito mais atenção e parceria (troca de saberes: aquele que sabe mais ajuda aquele que ainda não sabe).

Ademais, a professora regente fez outros destaques, observáveis no Quadro 9, acerca da interação dos alunos com as tecnologias digitais.

Quadro 9. Trechos de respostas da professora. Fonte: Questionário da Professora Regente, elaboração própria, 2015.

QPR – Diante do PowerPoint, no início, os alunos se mostraram inseguros e com receio de cometer erros. Mas ao perceberem que os demais grupos também apresentavam os mesmos medos e que a descoberta de um contribuiria para seu jogo, viram que seriam capazes de construir os jogos e aproveitar a Oficina de maneira prazerosa.

[...]

Indiretamente o Whatsapp contribuiu na elaboração dos jogos. Através desse App houve troca de ideias entre os grupos da sala, entre as turmas e entre os alunos e eu. À medida que os alunos iam desenvolvendo os jogos, estes me enviavam imagens e/ou vídeos de suas produções para que fossem feitos ajustes antes da apresentação final, o que contribuiu na versão final do jogo.

Mesmo sem referir-se ao constructo teórico de coletivos formados por seres humanos-com-mídias, a professora regente trouxe indícios da teoria da reorganização do pensamento, ao registrar o seguinte (vide Quadro 10):

Quadro 10. Trechos de respostas da professora. Fonte: Questionário da Professora Regente, elaboração própria, 2015.

QPR – A busca por informações, a coleta para o banco de dados (pasta onde guardavam imagens, áudios e outras fontes necessárias para o jogo) fizeram com que esses alunos sentissem prazer na pesquisa, na descoberta do novo. Essa é uma atitude que ainda permanece nesse grupo, eles fazem mais pesquisas quando estão diante de novos desafios/conhecimentos.

Destarte, considerando os registros dos alunos e da professora regente, parece ser possível afirmar que ocorreram mediações que foram determinadas pelo coletivo formado por alunos-professora-com-notebooks-software-internet. Mediações desde



a definição do enredo, a montagem dos slides, a elaboração das questões de geometria, o incremento nos jogos decorrente da exploração dos recursos do software PowerPoint e das imagens e sons disponíveis na internet até a versão final dos jogos, socializando-os na comunidade escolar.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto de ensino e de aprendizagem, intitulado Oficina de Jogos, buscou efetivar uma metodologia de ensino que propiciasse a participação e a cooperação dos alunos.

Nessa proposta pedagógica, as tecnologias digitais foram determinantes, mediando a construção do conhecimento. Ao garantir um ambiente de aprendizagem com tecnologias digitais, houve a construção de conhecimentos matemáticos por um coletivo formado por seres humanos e tecnologias. As aprendizagens resultaram do coletivo formado por alunos-professora-com-notebooks-software-internet.

Ainda, é possível afirmar que, além da matemática, outras aprendizagens ocorreram, como: trabalho em equipe, cooperação, respeito, descoberta da pesquisa como forma de aprender, domínio do software, uso educativo da internet.

Desta forma, coaduna-se com a afirmação de Kenski (2003, p. 55), de que as aprendizagens com tecnologias digitais [...] *se apresentam como construções criativas, fluidas, mutáveis, que contribuem para que as pessoas e a sociedade possam vivenciar pensamentos, comportamentos e ações criativas e inovadoras.*



Em aberto, fica a necessária investigação sobre como cada aprendizagem foi construída pelo coletivo alunos-professora-com-notebooks-programa computacional-internet. Bem como o estudo acerca da possibilidade de desenvolver novos projetos de ensino de matemática nesta perspectiva teórica.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, S. M. A produção do conhecimento matemático: uma abordagem gráfica para a função composta. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa)*. São Paulo, v. 3, n. 1, jan/jul 2012.

BORBA, M. Coletivos seres-humanos-com-mídias e a produção matemática. In: *Anais - I Simpósio Brasileiro de Psicologia da Educação Matemática*. Curitiba, 2001.

KENSKI, V. M. Aprendizagem mediada pela tecnologia. *Revista Diálogo Educacional*. Curitiba, v. 4, n. 10, p. 47-56, set./dez de 2003.

KENSKI, V. M. *Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação*. Campinas, SP: Papirus, 2007.

ONRUBIA, J.; ROCHERA, M J.; BARBERÀ, E. *O ensino e a aprendizagem da matemática: uma perspectiva psicológica*. In: Coll, C.; Marchesi, A.; Palacios, J. (Org.). *Desenvolvimento psicológico e educação*. 2ª ed. Porto Alegre/RS: Artmed, 2004. p. 327-341.

PORTO, T. M. C. As tecnologias de comunicação e informação na escola; relações possíveis... relações construídas. *Revista Brasileira de Educação*. v. 11, n. 31, 2006.

SILVA, M. S. *Clube de matemática: jogos educativos*. 2ª ed. Campinas, SP: Papirus,



2005.

VILLARREAL, M.; BORBA, M.C.; Collectives of humans-with-media in mathematics education: notebooks, blackboards, calculators, computers and ... notebooks throughout 100 years of ICMI. *ZDM Mathematics Educations*, v. 42, p. 49-62, Berlin, 2010.

VILLARREAL, M. Tecnologías y educación matemática: necesidad de nuevos abordajes para la enseñanza. *Revista innovación y experiencias*. Año 3, n. 5, 2012.

