

A escrita e o pensamento matemático no ambiente virtual utilizando a modelagem matemática: experiência de uma turma de 9º ano¹
Writing and mathematical thinking in virtual environment using the math modeling: experience of 9th class grade

SANDRA MARIA SCHROETTER²
NILSON SERGIO STAHL³
CARLA SARLO CHRYSOSTOMO⁴
CAMILA RAMOS DUNCAN⁵

Resumo

O presente artigo apresenta o relato de um trabalho de pesquisa utilizando a escrita como ferramenta para o desenvolvimento do processo cognitivo da aprendizagem em matemática. Esta produção apresenta reflexões registradas pelos educandos em ambiente virtual, diante de um problema gerador a ser resolvido utilizando a Modelagem Matemática. Nas mensagens compartilhadas podemos observar a troca de ideias num trabalho colaborativo, com diversidade de articulações e de saberes, de certezas ou dúvidas e de respeito mútuo com as formas de pensamento de cada um contribuindo para a construção do conhecimento em Matemática.

Palavras-chave: *Escrita; Pensamento Matemático; Modelagem Matemática, Interdisciplinaridade.*

Abstract

This article presents the report of a research using writing as a tool for the development of cognitive mathematics learning process. This production presents reflections recorded by students in a virtual environment with a generator problem to be solved using the Mathematical Modeling. We can observe in shared messages the exchange of ideas in a collaborative work using various joints and knowledge of certainties or doubts and mutual respect with the ways of thinking of each other contributing to the construction of knowledge in mathematics.

Key-words: *Writing; Mathematical Thinking; Mathematical Modeling. Interdisciplinarity*

¹ **Trabalho ampliado** de SCHRÖETTER, Sandra Maria; CHRYSOSTOMO, Carla Sarlo C.; STAHL, Nilson Sergio Peres. A escrita e o pensamento matemático no ambiente virtual: a primeira experiência de uma turma de 9º ano. In Anais do Coninter 3, pp.409-424, 2014.

² Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF-RJ. e-mail:sandra-tter@hotmail.com

³ Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF-RJ. e-mail: nilson8080@gmail.com

⁴ Instituto Superior de Educação Professor Aldo Muylaert- ISEPAM- RJ. e-mail: carlasarloc.chrysostomo@hotmail.com m

⁵ Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF-RJ. e-mail: camilapfr@hotmail.com

Apresentação

De acordo com nossa prática em sala de aula, notamos a grande dificuldade encontrada pelos educandos na apropriação dos conceitos trabalhados e na resolução de grande parte das atividades propostas. Para Klüsener (1998) a própria linguagem matemática identificada através de símbolos pode ser considerada um obstáculo à apropriação dos conceitos. Almeida (2006) estudou as dificuldades de aprendizagem em Matemática e a percepção dos professores em relação a fatores associados ao insucesso nesta área. Para a autora existem várias causas que podem ser atribuídas a esse fato, a serem buscadas no aluno ou em fatores externos, em particular no modo de ensinar a Matemática.

Segundo Smith e Strick (2001 *apud* Almeida, 2006, p. 2) a “memória, a atenção, a atividade perceptivo-motora, a organização espacial, dificuldade nas habilidades verbais, a falta de consciência e as falhas estratégicas”, são alguns aspectos que devem ser observados nos educandos para se identificar o motivo da deficiência.

Acreditamos que a prática da escrita discursiva nas aulas de matemática, já trabalhada por vários autores como Powell e Bairral (2006), Smole e Diniz (2001), entre outros, pode vir a ser uma possibilidade que permite ao aluno, de maneira individual ou num fórum, a refletir sobre sua experiência matemática, construir conceitos matemáticos, desenvolvendo seu senso crítico.

Para Smith e Strick (2001) essa prática também pode auxiliar na análise da prática docente permitindo ao professor uma reflexão a respeito de suas concepções. Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo relatar uma pesquisa utilizando a escrita como ferramenta para o desenvolvimento do processo cognitivo da aprendizagem em matemática. Apresentamos as reflexões escritas realizadas pelos educandos diante de um problema gerador a ser resolvido, em ambiente virtual.

A escrita e o pensamento matemático

O uso da leitura e da escrita nas aulas de matemática está presente nos currículos internacionais desde os anos 80 (BARBOSA; NACARATO; PENHA, 2008), sendo, aos poucos, introduzido aqui no Brasil, apoiado principalmente nos estudos de Arthur Powell e Marcelo Bairral. Para esses autores a escrita se mostra como ferramenta importante para desenvolver a cognição matemática, “força” a reflexão por parte de quem escreve ao

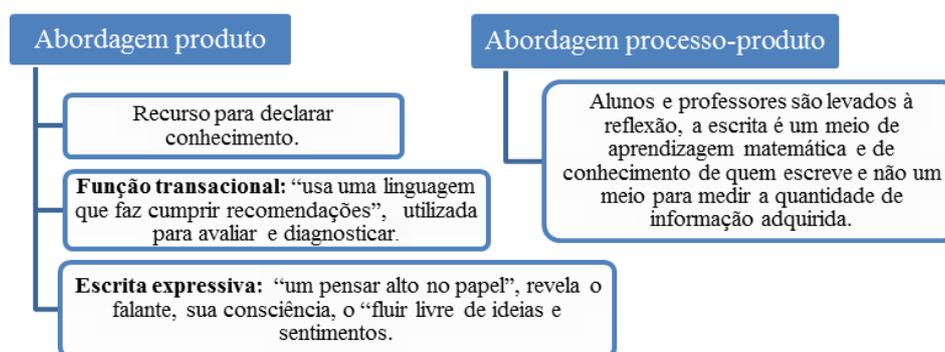
examinar suas escritas, desenvolvendo o senso crítico sobre suas produções (POWELL; BAIRRAL, 2006).

Smole e Diniz (2001) também destacam a importância de se trabalhar a escrita nas aulas de Matemática. Para as autoras, escrever sobre a matemática que se está estudando, além de ajudar na aprendizagem dos alunos de muitas formas, auxilia o resgate da memória e encoraja-os à reflexão, clareia suas ideias e age como um catalisador para as discussões em grupo.

A escrita proporciona diversas reflexões que, de acordo com Powell e Bairral (2006 p. 49), podem ser “descritivas, comparativas, inferenciais, interpretativas e avaliativas e envolvem também uma tomada de consciência das respostas afetivas do indivíduo às experiências”. Desta forma, o pensamento e o sentimento estão relacionados e a afetividade acaba influenciando o pensamento.

As maneiras e os objetivos de utilização da escrita no ensino têm sido variados, Powell e Bairral (2006) ainda destacam duas abordagens. A abordagem produto, que pode assumir as funções: transacional e escrita expressiva, formuladas por Britton *et al.* (1975, *apud* POWELL; BAIRRAL, 2006) e a abordagem processo-produto. No diagrama (Figura 1) são apresentadas algumas das características dessas abordagens.

Figura 1: Diagrama das abordagens referente a maneiras e objetivos de utilização da escrita.



Fonte: Adaptado de POWELL; BAIRRAL, 2006.

Bairral (2001) destaca três tipos de textos que os educandos ao escreverem sobre a matemática que estão produzindo podem se expressar:

- Relato: quando o aluno escreve sobre aspectos da aprendizagem e não exclusivamente conceitos matemáticos;
- Misto: quando a parte descritiva é maior que a conceitual;

- Mais esperado: quando o texto descritivo é menor que a parte conceitual.

Ao examinar os textos produzidos pelos educandos o professor poderá identificar se os conceitos trabalhados estão sendo assimilados de forma correta ou não, fato que não ocorre quando se trabalha no modelo tradicional, quando o professor explica o conteúdo e pede que os alunos somente realizem as operações matemáticas.

Powell e Bairral (2006) destacam a relação dialógica entre professor e aluno por meio da escrita. Os textos produzidos por eles são ferramentas necessárias à comunicação e ao mesmo tempo permitem o enriquecimento do vocabulário, elevando a autoestima e a autoconfiança.

Entendemos que cabe ao professor propor a utilização de instrumentos, espaços comunicativos e situações de aprendizagem diferentes, além de sugerir tarefas que façam o aluno pensar e questionar esse pensamento. Nesse sentido, ao analisar a escrita dos alunos, o mesmo poderá incentivá-los a “explicitar o entendimento de partes do texto e instigar com novos questionamentos” (POWELL; BAIRRAL, 2006, p. 103).

Trabalho colaborativo em Ambiente Escolar

Entendemos que para trabalhar em grupo, de forma interativa, capacidades e competências podem ser desenvolvidas em qualquer indivíduo ao longo de sua vida. Esta modalidade vem ganhando destaque nos dias atuais, seja no ambiente familiar, de trabalho, escolar, ou na comunidade, onde o convívio tem se tornado um grande desafio. É no trabalho em grupo que se articulam com coerência as ações pessoais e coletivas, onde se desenvolvem a afinidade e a confiança, identificam-se potencialidades e aprende-se com os demais (MENEZES, 2009).

Com relação à aprendizagem das crianças, estudos e pesquisas didáticas mostram que trabalhar em grupos ou individualmente requer habilidades diferentes. Vygotsky (1982) evidencia vantagens de se trabalhar em grupos que não existem em ambientes de aprendizagem individualizada.

Em seu trabalho realizado com crianças, Colaço (2004, p. 339) destaca os benefícios das atividades realizadas em grupo relacionadas ao processo de ensino/aprendizagem, tanto no que diz respeito a conteúdo quanto no convívio entre elas. Para a autora, as crianças “ensinam umas as outras e aprendem nos seus intercâmbios”.

Stahl; Koschmann & Suthers (2008) chamam de “Interação colaborativa” a ação dos indivíduos que trabalham juntos na realização de um propósito de interesse comum. Sfard (2008) lembra que o pensamento pode ser característico de cada indivíduo, porém quando se trabalha colaborativamente, o que ele cria é resultado de um fazer coletivo, de um grupo.

Vários autores têm se dedicado a estudos voltados ao trabalho colaborativo em ambiente escolar. Bisol (2010) adverte que ninguém aprende sozinho: é na interação, na comunicação, no trabalho colaborativo, no respeito às diferenças que se constrói a aprendizagem.

Segundo Arnaiz, Herrero, Garrido e de Haro (1999, *apud* Damiani 2008 p. 214), grupos colaborativos “são aqueles em que todos os componentes compartilham as decisões tomadas e são responsáveis pela qualidade do que é produzido em conjunto, conforme suas possibilidades e interesses”. Para Fiorentini (2004), em um grupo de trabalho colaborativo se compartilham saberes, experiências, ações, reflexões, diálogos, negociações e confiança mútua.

Damiani (2008) cita os termos “Colaboração e Cooperação” adotados nos estudos para o trabalho em grupo. Segundo a autora, na cooperação, as tarefas são executadas com a ajuda de todos, mesmo existindo em certos momentos relações desiguais e hierárquicas entre os integrantes. Na colaboração há apoio entre os integrantes do grupo na busca do objetivo, que procuram assumir uma postura de liderança compartilhada, com confiança mútua e corresponsabilidade pela condução das ações.

Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), que Rocha (2012) conceitua como sendo uma plataforma, ou local virtual, permitem a interação *on-line* entre professores e alunos envolvidos no processo de ensino/aprendizagem. Para Kenski (2003), essa condição dos AVA, de estimular a realização de atividades colaborativas, contribui para a construção de novas formas de comunicação mediadas pelos conhecimentos.

Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem são muito utilizados atualmente na Educação à Distância, em especial a plataforma *Moodle*, entre outras, dispõe de ferramentas e recursos de interação que permitem a quem o utiliza um aprendizado colaborativo (ROLIM, 2011).

Powell e Bairral (2006, *apud* Salles e Bairral, 2012 p. 454) reforçam essa condição dos ambientes virtuais. Para os autores, “observações sobre objetos, sobre relações ou sobre

relações entre relações, aliados as diferentes formas de escrita e representação, podem resultar no desenvolvimento do raciocínio e do trabalho colaborativo”.

Galvis (1992, p. 52) destaca a riqueza que se pode encontrar num AVA, no entanto, ressalta que nada acontece se “o aluno não desenvolve atividades para o aproveitamento de seu potencial”. Nesse sentido, concordamos com Souza (2005), de que o uso das tecnologias em ambiente escolar contribui para uma nova forma de reorganizar o pensamento ressaltando a importância do planejamento da ação docente e na necessidade de uma nova pedagogia para se estudar o aprendizado em cenários mediados por computador.

O AVA oferece a oportunidade de integração entre múltiplas mídias, assim como, linguagens e recursos. Nele as informações são apresentadas de forma organizada, desenvolvendo intercâmbios, preparando e integrando produções com foco em determinada finalidade. Os trabalhos desenvolvem-se no tempo e no ritmo de cada colaborador, com um propósito definido mediante uma programação (ALMEIDA, 2003).

Segundo Santos (2003), não se pode analisar os AVA apenas como ferramentas tecnológicas e sim como uma concepção de currículo, de comunicação e de aprendizagem utilizada pelos autores e gestores da comunidade de aprendizagem. O autor lembra que é possível encontrar no ciberespaço (ambiente virtual de aprendizagem universal que conecta redes sócio técnicas do mundo inteiro) comunidades que utilizam o mesmo AVA com uma variedade de práticas e posturas pedagógicas e comunicacionais.

Barros (2008) destaca que os AVA possuem os mesmos recursos da *internet* como correio, fórum, *chat*, conferência, banco de recursos, entre outros, no entanto, se diferenciam de outros ambientes da *web* porque possuem ferramentas próprias para atender as propostas pedagógicas, orientando no sentido de que se estabelecem metas para o aluno atingir. As estratégias de comunicação e mobilização dos participantes, os registros das produções, as interações e caminhos percorridos, a orientação dos formadores assim como a relação destes com os alunos são alguns aspectos que englobam esse ambiente. Permitem ao professor e ao aluno a possibilidade de interação, proporcionando um intercâmbio de informação e conhecimento, favorecendo dessa forma, o sucesso do processo de aprendizado.

A plataforma *Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment)* é um ambiente de aprendizagem à distância desenvolvido pelo australiano Martin Dougiamas,

educador e cientista computacional em 1999. É um software livre⁶ e gratuito que atualmente vem sendo utilizado em mais de 200 países e com registro de instalação em mais de 45000 *sites* (GABARDO; QUEVEDO; ULBRICHT, 2010).

A criação do *Moodle* está embasada no conceito das teorias construtivistas, que possuem a interação e a colaboração como ideia para o processo de construção do conhecimento. Torres e Silva (2008) lembram que, ao ser utilizado pela instituição, além de proporcionar sua divulgação, a mesma estará contribuindo para o seu desenvolvimento, identificando algum problema, experimentando novas concepções pedagógicas, colaborações que, a princípio, podem parecer ingênuas, porém, quando difundidas em uma teia de relações entre indivíduos, pode aos poucos, ser apropriada por toda a comunidade.

Segundo Mota *et al.*, (2009) o *Moodle*, por ser um *software* que favorece a integração de tecnologias educacionais, facilita a professores e alunos a sua utilização, permite a criação de cursos *on-line*, grupos de trabalho, entre outros, apresenta uma variedade de recursos e ferramentas, como: *e-mail*, fóruns, diários, *chats*, questionários, textos, *wiki*, que permitem ao professor trabalhar de acordo com seus objetivos pedagógicos.

Educação a Distância EaD

A Educação a Distância (EaD) é atualmente uma modalidade de educação que vem crescendo em todo o mundo, nascendo da necessidade que as pessoas apresentavam de se preparar profissional ou culturalmente e não tinham como frequentar um ambiente de ensino presencial. Evoluiu impulsionada principalmente pelo avanço das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Para Rocha (2012), a EaD possibilita democratizar o acesso ao conhecimento e expandir oportunidades de trabalho e aprendizagem ao longo da vida.

O Decreto nº 5622 de 19.12.2005, que regulamenta o artigo 80 da LDB, trás a definição para a EaD como sendo uma

Modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e

⁶ Software que respeita a liberdade e senso de comunidade dos usuários, esses por sua vez possuem a liberdade de executar, copiar, distribuir, estudar, mudar e melhorar o software (<http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.pt-br.html>). (Acesso em 31 de jul.2015)

professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos.

Para Cropley e Kahl, (1983, *apud* Belloni, 2008 p. 26) a EaD se baseia em “procedimentos que permitem o estabelecimento de processos de ensino e aprendizagem mesmo onde não existe contato face a face entre professores e aprendentes que resultam em um alto grau de aprendizagem individualizada”. Para José Manoel Moran (2002 p. 1), a EaD é o “processo de ensino/aprendizagem, mediado por tecnologias, onde professores e alunos estão separados espacial e/ou temporalmente”. Para o autor, atualmente a EaD destaca-se como um caminho estratégico para realizar mudanças profundas na educação.

Oliveira (2003) considera a EaD como um processo educacional que envolve diferentes meios de comunicação, capazes de ultrapassar os limites de tempo e espaço e tornar acessível a interação com as fontes de informação e com o sistema educacional, de forma a promover a autonomia do/a cursista, por meio de estudo flexível e independente.

Entendemos que o processo de ensino/aprendizagem não exige uma relação presencial e temporal entre professor e aluno. Tecnologias podem permitir que esta relação ocorra da forma como se ambos estivessem compartilhando o mesmo tempo e espaço físicos. Nesse sentido a EaD “proporciona que o conhecimento seja construído independente de tempo e espaço entrando em cena para tentar auxiliar a resolver alguns problemas da educação brasileira” (BEHAR, 2009 p. 16).

Para Moran (2000 p. 31), a escola com o auxílio das atuais tecnologias pode “transformar-se em um conjunto de espaços ricos de aprendizagem significativas, presenciais e digitais, que motivem os alunos a aprender ativamente, a pesquisar o tempo todo, a serem proativos, a saber tomar iniciativas e interagir”. Dessa forma, o autor lembra que

Há um diálogo crescente, muito novo e rico entre o mundo físico e o chamado mundo digital, com suas múltiplas atividades de pesquisa, lazer, de relacionamento e outros serviços e possibilidades de integração entre ambos, que impactam profundamente a educação escolar e as formas de ensinar e aprender a que estamos habituados.

Com relação aos materiais e a comunicação dos cursos *on-line* oferecidos, Sartori (2005 *apud* Nobre, 2008) destaca que tem havido uma evolução contínua no acesso, tanto síncrona (em tempo real) como assíncrona (em momentos diferentes), que pode ser

estabelecida quer na perspectiva *one-to-one* (de um indivíduo para outro), *one-to-many* (de um para muitos) ou *many-to-many* (entre muitos indivíduos).

Landim (1997 *apud* Mehlecke e Tarouco, 2003, grifo nosso) destaca alguns elementos fundamentais para que o sistema EaD aconteça: **o aluno** como o centro do processo educativo; **o docente** como motivador e possibilitador da aprendizagem cooperativa e interativa no ambiente virtual; **a comunicação** realizada por meio de material impresso, audiovisual, telemática (*internet, softwares, CD-ROM, vídeo interativo, hipermídia*, entre outros); **a tutoria** mediando o presencial e o virtual e a estrutura e organização dos materiais, da distribuição de materiais, processos de comunicação e avaliação.

Nobre (2008) caracteriza os atores na EaD: o Tutor à Distância e o Professor Conteudista/Especialista, responsáveis por estabelecer e gerir todo o processo de ensino/aprendizagem por intermédio da comunicação e interação entre os mesmos.

Algumas características relevantes do aluno virtual são: a importância do acesso às tecnologias e a necessidade de saber manuseá-las, bem como a autodisciplina, a disposição de tempo para a realização das atividades e estudos, a capacidade de reflexão, argumentação e pensamento crítico (PARANÁ, 2010).

Segundo Oliveira e Sgarb (2002), as fronteiras do conhecimento escolar se rompem e interpelam o homem diariamente pela mídia, pela *internet* e por diferentes artefatos culturais que produzem significados. Sendo assim, torna-se necessário que o professor perceba e analise os múltiplos contextos em que se dá a formação dos alunos e crie espaços coletivos de discussão e ação.

Para Antunes (2001), a partir do século XX, o conhecimento tem evoluído tão depressa que a maior parte dos conteúdos ensinados corre o risco de ficar defasado e obsoleto. Oliveira e Sgarb (2002, p.141) reforçam a necessidade de se buscar alternativas para o desenvolvimento das pessoas e das organizações e de um “processo de aprendizagem capaz de construir novos paradigmas que habilitem a aprender, a criar, a investigar, a resolver problemas, a produzir, a ter e a ser”.

Nesse contexto, se evidencia a importância da EaD que permite que, cada vez mais, educandos busquem nessa forma de ensino um meio de acesso ao conhecimento e de expandir oportunidades de trabalho e aprendizagem ao longo da vida.

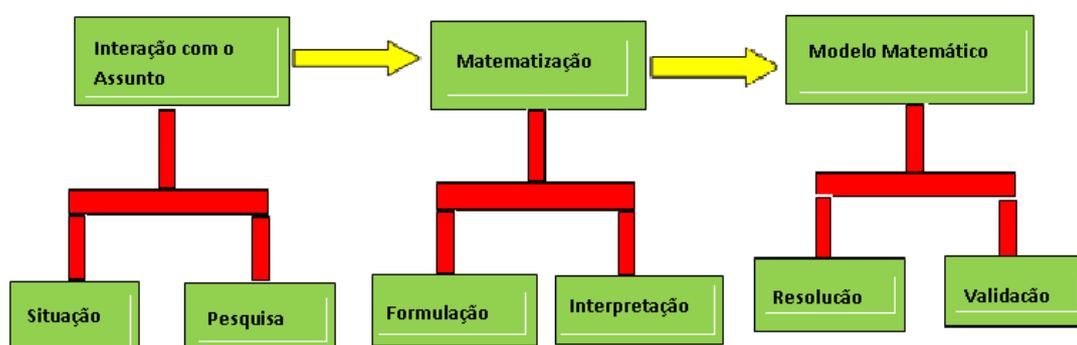
Modelagem Matemática

Modelagem Matemática é considerada por Barbosa (2001 p. 2) como um “ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade”.

Para Bassanezi e Ferreira (1988), a Modelagem Matemática busca, a partir de um problema não Matemático, sua solução por meio de modelos matemáticos, dentro de uma teoria matemática conhecida. Porém, lembram que os métodos existentes em dada teoria podem não ser suficientes para a resolução do problema e não convergir para os resultados desejados. Neste caso, recomendam voltar-se ao problema inicial, simplificando-o sem, contudo, descaracterizá-lo, mas tornando-o matematicamente tratável.

No diagrama da Figura 2, são destacadas as diversas fases de um processo de Modelação Matemática, de acordo Biembengut, (1997, *apud* Stahl, 2003).

Figura 2 - Diagrama do processo de Modelagem Matemática.



Fonte: Biembengut, (1997, *apud* Stahl 2003).

As etapas são ainda evidenciadas pela autora:

1ª etapa: Interação com o assunto

Definida a situação que se pretende estudar, deve ser feita uma pesquisa sobre o assunto indiretamente (livros, *internet*, jornais e revistas) e diretamente (dados experimentais obtidos por especialistas da área). Esta etapa é subdividida em duas (reconhecimento da situação problema e familiarização) e não obedecem a uma ordem rígida nem tampouco se finda ao passar para etapa seguinte. A situação-problema torna-se cada vez mais clara, ao passo que se vai interagindo com os dados.

2ª etapa: Matematização

É subdividida em formulação do problema e resolução, é mais complexa e “desafiante”. Na fase da “tradução” da situação problema para linguagem matemática é indispensável a intuição e a criatividade. Na formulação e avaliação de hipóteses é importante considerar as informações relevantes e não relevantes nos fatos envolvidos; decidir quais fatores deve-se seguir; identificar constantes; generalizar e selecionar variáveis relevantes; selecionar símbolos apropriados para as variáveis e descrever as relações em termos matemáticos. Encerram essa fase um conjunto de expressões aritméticas, ou fórmulas, ou equações algébricas, ou gráficos, ou representações, ou programa computacional que levam à solução ou permitem a dedução de uma solução.

3ª etapa: Modelo Matemático

Ao finalizar o modelo é necessário verificar em que nível este se aproxima da situação problema representada, para então, poder utilizá-lo. Se o modelo não atender às necessidades que o gerou, o processo deve ser retomado a 2ª etapa, mudando a hipótese, as variáveis ou a lei de formação. Assim, o próprio modelo original é modificado e o processo inicia novamente.

Para D’Ambrósio (1986), o modelo seria o ponto de ligação entre as informações captadas pelo indivíduo e sua ação sobre sua realidade. Situa-se no nível do indivíduo e é criado por ele como um instrumento de auxílio para a compreensão da realidade. O processo de Modelagem, ou seja, o caminho de criação do modelo, ainda segundo o autor, é o processo mediante o qual se definem as estratégias de ação do sujeito sobre a realidade.

Biembengut e Hein (2000), Stahl (2003), Meyer; Caldeira; Malheiros (2011) entre outros pesquisadores, aplicaram a Modelagem Matemática como uma metodologia de ensino obtendo bons resultados na compreensão dos conteúdos quando trabalhados pelo professor.

Pesquisa Qualitativa

A presente pesquisa, numa abordagem qualitativa, privilegiou a exploração dos conhecimentos em matemática dos educandos e a interpretação das respostas

apresentadas por eles na resolução de situações-problema. Alves-Mazzotti e Gewandszajder (2001, p. 131) a denominam de natureza exploratório-interpretativa, pois para os autores, “[...] as pessoas agem em função de suas crenças, percepções, sentimentos e valores, e que seu comportamento tem sempre um sentido, um significado que não dá a conhecer de modo imediato, precisando ser desvendado”.

Para Bicudo (2004, p.105) pesquisa qualitativa é modalidade em que,

[...] privilegiam-se descrições de experiências, relatos de compreensões, respostas abertas a questionários, entrevistas com sujeitos, relatos de observações, e outros procedimentos que deem conta de dados sensíveis, de concepções, de estados mentais, de acontecimentos.

Silva e Menezes (2001, p.20) apresentam as características desse tipo de pesquisa:

[...] não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. É descritiva. Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem.

O método qualitativo, quando utilizado numa pesquisa, produz uma abundância de informações detalhadas sobre um número menor de pessoas e casos. Isso aumenta o entendimento desses casos e situações estudados, mas reduz a generalidade (PATTON, 1990 *apud* STAHL, 2003).

Optou-se pela análise qualitativa nesta pesquisa como meio de análise por entendermos que suas características envolvem a obtenção de dados descritivos obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes.

Pesquisa de Campo

O presente trabalho, de abordagem qualitativa, analisa os registros escritos dos alunos de uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental, de uma escola particular no município de Campos dos Goytacazes no Estado do Rio de Janeiro, sendo realizado por duas professoras/ pesquisadoras, uma formada em matemática e a outra em pedagogia, que,

preocupadas com a melhoria da qualidade do ensino, estão sempre à busca de novas metodologias em sua prática docente.

Foi avaliado o desenvolvimento do processo cognitivo da aprendizagem em matemática dos educandos a partir de uma atividade proposta pelas professoras aplicando a Modelagem Matemática enquanto metodologia de ensino/aprendizagem.

Para utilização da Modelagem Matemática foram sugeridas questões que envolviam conteúdos já vistos pelos alunos em sua vida escolar, dentro de um contexto da realidade dos mesmos. Naquele momento aproveitou-se a proximidade da realização da gincana de matemática para envolver esse feito na atividade escolar propondo assim o tema do Problema gerador da pesquisa.

As professoras atuam na mesma escola, então se optou por escolher uma turma que fosse comum às mesmas. Vale ressaltar que a turma nunca havia se envolvido em atividades que utilizassem a metodologia de escrita nas aulas de matemática ou mesmo Modelagem Matemática.

As professoras /pesquisadoras dividiram a turma em cinco grupos, sendo quatro com 4 elementos e um com 5 elementos. Foi feita a criação de um *e-mail* para cada grupo para ser utilizado pelos seus integrantes, a fim de efetuarem os registros das discussões à distância a respeito das questões propostas nesse ambiente virtual. Optou-se pelo *e-mail* devido à escola não possuir plataforma, ou local virtual, que permitisse essa interação *on-line*. Uma das alunas, logo que a proposta do *e-mail* foi apresentada, perguntou se poderia utilizar um aplicativo de bate papo do celular e depois enviar as conversas para o *e-mail*. Proposta aceita pelas professoras.

Nas discussões em ambiente virtual (*e-mail*), o aluno é livre para escrever o que quiser relacionado às formas de como chegar à solução das questões sugeridas e ajudar os colegas num trabalho colaborativo.

A análise dos dados se deu numa abordagem qualitativa por meio de leitura de todas as composições registradas nos *e-mails*.

O Problema gerador

O problema gerador apresentado aos alunos e evidenciado no quadro 1 consiste em forrar uma caixa de papelão⁷ com papel pardo que será utilizada para colocar os alimentos e produtos de higiene e limpeza arrecadados na gincana de matemática. As três primeiras questões propostas explicitadas no quadro 2 foram iguais para todos os grupos. Os participantes deveriam calcular a quantidade de papel necessária para forrar a caixa, o valor gasto, sendo dados o preço e as medidas da folha, e quanto cada integrante teria que desembolsar ao dividirem o montante.

Quadro 1: Problema gerador.

Problema gerador
Como está se aproximando a data da gincana de matemática da escola e a gincana é solidária, arrecadam-se vários tipos de alimentos e produtos de higiene e limpeza, aproveitamos para propor o seguinte problema.
Dada uma caixa de papelão que será utilizada para colocar os alimentos e produtos de higiene e limpeza para serem doados, precisamos forrar a caixa por fora com papel pardo.

Fonte: Pesquisadoras.

Quadro 2: Três primeiras questões enviadas para os grupos.

1- Quanto papel será necessário?
2- Sabe-se que a folha de papel pardo medindo 80 cm x 120 cm custa R\$ 1,00. Quanto será gasto em reais para forrar a caixa?
3- Dividindo-se o valor gasto para forrar a caixa entre os integrantes do seu grupo, quanto cada um terá que desembolsar?

Fonte: Protocolo da Pesquisa.

Como já relatado anteriormente, durante a gincana foram arrecadadas variedades de mantimentos. Optamos então, por solicitar na questão 4 que cada grupo determinasse a quantidade de certo produto que poderia ser colocado dentro da caixa. No quadro 3 são explicitadas as questões sugeridas para cada grupo.

⁷ A caixa de papelão foi levada pelas professoras/pesquisadoras para a sala de aula e ficou exposta para utilização dos grupos até a conclusão das atividades.

Quadro 3: Questão 4 solicitada para cada grupo.

GRUPO 1

Quantas embalagens de detergente para louça de 500 ml poderão ser colocadas dentro da caixa?

GRUPO 2

Quantas embalagens de papel higiênico com 4 rolos poderão ser colocados nessa caixa?

GRUPO 3

Quantas caixas de leite poderão ser colocadas dentro dessa caixa?

GRUPO 4

Quantas latas de achocolatado de 500 g poderão ser colocadas dentro dessa caixa?

GRUPO 5

Quantos quilogramas de macarrão poderão ser colocados dentro dessa caixa?

Apresentação dos dados e resultados

Durante a realização da pesquisa foi constatado, entre outros aspectos, a dificuldade dos alunos em desenvolver o processo de matematização mediante o registro escrito. A maioria das escritas era breve e pouco significativa e muitos integrantes não participaram das interações em seu grupo. Estas ocorrências já haviam sido relatadas como possíveis por Powell e Bairral (2006), com alunos que não tinham o hábito de escrever sobre a matemática que estavam praticando. Os integrantes do grupo 3 não conseguiram realizar os registros escritos, assim como do grupo 5. Ambos expressaram somente as respostas finais, como pode ser observado em uma das mensagens trocadas nos *e-mails* pelos educandos, explicitada no quadro 4.

Quadro 4: Mensagem trocada pelos educandos no *e-mail*

Mensagem da aluna M (Grupo 3) enviada para o grupo:

Boa tarde, meninas consegui resolver as questões.

Questão 1: 2 folhas de papel

Questão 2: 2 reais

Questão 3 : 40 centavos

Questão 4: 42 caixas de leite!

Pronto conseguimos! Bjos M.

Fonte: Alunos, atores na pesquisa.

Em algumas mensagens a procura por fórmulas prontas para a resolução se torna evidente. Podemos constatar esse fato nas mensagens enviadas pelas alunas L e M, apontada nos quadros 5 e 6.

Quadro 5: Mensagem trocada pelos educandos no e-mail

Mensagem da aluna L (Grupo 2) enviada a professora, solicitando ajuda:

Professora Sandra,

A nossa equipe está com algumas dúvidas, porque nós j,;:] voltamos das férias há pouco tempo e a nossa mente ficou muito tempo parada. Como você tinha falado na aula, se a pessoa usa muito a calculadora, por exemplo, ela perde a prática de fazer as contas. E mesmo a gente não tendo usado calculadora nas férias, nós perdemos um pouco a prática de alguns exercícios escolares. Nós não lembramos muito de como são feitas as questões que foram passadas. Nós estamos com algumas dúvidas, e seria excelente que você respondesse, dentro do possível, claro.

Fonte: Alunos, atores na pesquisa.

Quadro 6: Mensagem trocada pelos educandos no e-mail

Mensagem da aluna M (Grupo 1) enviada para o grupo:

Eu pensei que podíamos medir o volume do detergente e da caixa para descobrir quantos detergentes de 500 ml cabem, mas o problema seria a fórmula, pois pelo que vi a gente ainda não sabe fazê-la. O que vocês acham?

Fonte: Alunos, atores na pesquisa.

Um dos atributos da Função Transacional na Abordagem produto é de os registros escritos expressarem respostas curtas, quase perfeitas às questões fornecidas pelo professor (POWELL; BAIRRAL, 2006). Analisando as mensagens trocadas pelos educandos encontramos em grande maioria textos com essas especialidades. Após medir a caixa, a aluna M (Grupo 1) enviou a mensagem transcrita no quadro 7 que indica essa característica.

Quadro 7: Mensagem trocada pelos educandos e-mail

Mensagem da aluna M (Grupo 1) enviada para o grupo:

As medidas da caixa já foram tiradas, e a do detergente também! A medida do detergente é:

Diâmetro do fundo do frasco é 5 cm

Altura do frasco é de 25 cm

A medida da caixa é:

60 cm lado maior

40 cm lado menor

42 cm altura

60 cm fundo da caixa

Fonte: Alunos, atores na pesquisa.

No fragmento identificado no quadro 8, a aluna L (grupo 2) comenta sobre o cálculo que a aluna J fez sobre a quantidade de pacotes de papel higiênico que poderiam colocar na caixa, comparando o volume da caixa com o volume do pacote, discordando e

justificando. O intercâmbio dialógico fez surgir discussões que levaram as alunas a rever a construção dos conceitos que estavam concretizando, esse tipo de interação é chamada por Primo (2007) de interação mútua, desenvolvida em razão da negociação das relações durante determinado processo.

Quadro 8: Mensagem trocada pelos educandos no e-mail

Mensagem da aluna L (Grupo 2) enviada para o grupo:

Pelo que eu fiz o volume do papel higiênico deu 5280. Porque as medidas são 20 x 24 x 11 (eu medi o pacote de novo) E o volume da caixa, como J falou, é 126000 cm cúbicos. Então 126000 dividido por 5280 dá 23, 8 e mais alguma coisa. Então eu aproximei para 24. Mas J acha melhor aproximar para 23. Então... eu pensei melhor e é melhor sobrar do que faltar espaço. Portanto, seriam 23 pacotes de quatro rolos.

Ainda com relação ao quadro 8, notamos que as alunas L e J, intuitivamente, modelaram o problema proposto chegando a resultados ligeiramente diferentes quanto a sua solução, ou seja, o número de embalagens de papel higiênico como já apontado. Como resultado de um processo colaborativo notamos que ideias podem emergir diante da troca de observações, reflexões e discussão que, neste caso específico, houve consenso para o valor final da quantidade de embalagens. A conclusão do grupo na ideia de que “*É melhor sobrar do que faltar espaço*”, permite-nos confirmar observações já verificadas por Rosa e Orey (2012), de que a construção do conhecimento em matemática está integrada às oportunidades oferecidas pelo ambiente de aprendizagem da Modelagem, que contribui para que professores e alunos compartilhem conhecimentos por intermédio de atividades pedagógicas significativas, colaborativas e contextualizadas. O aspecto colaborativo foi determinante para a convergência mais rápida de um resultado lógico. Aspectos do trabalho colaborativo também estão presentes nos fragmentos registrados nos quadros 5 e 6 quando os educandos trocam informações entre si quanto as dúvidas relativas a estratégias a adotar na solução dos problemas propostos.

O integrante do grupo 4 apesar de expressar respostas curtas à questão solicitada, foi a campo (supermercado) para pesquisar sobre a lata de achocolatado de 500g e constatou não existir a mesma no mercado, encontrou somente embalagens com 400g. O texto apresentado no quadro 9 relata o fato:

Quadro 9: Mensagem trocada pelos educandos no e-mail

*4- Quantas latas de achocolatado de 500g poderão ser colocadas dentro dessa caixa?
Resposta: poderão ser colocadas 90 latas de nescau de 400g nessa caixa.
obs: não existe lata de 500g no mercado.*

Fonte: Alunos, atores na pesquisa.

Vale ressaltar que o aluno J. V. portador de transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH), pertencente a um dos grupos, não conseguiu expressar seu pensamento de resolução por intermédio da escrita; porém conseguiu expressar oralmente para a professora os caminhos e sequência dos cálculos que usaria para tentar solucionar os problemas propostos. A seguir nos reportaremos à fala de J.V, transcrita pela professora. “*Escolhi quatro folhas de papel pardo porque é melhor sobrar do que faltar*”; “*Medirei primeiro com as mãos em cima dos pacotes de papel higiênico e depois colocarei cada pacote dentro da caixa e marcarei com a caneta cada pacote*”; “*Devo observar as medidas que estão em cada embalagem para depois fazer a conta*”; O aluno ainda destaca o valor energético do alimento trabalhado nas aulas de ciências: “*Olha as calorias na caixa de leite e no achocolatado?*”. O educando conseguiu buscar soluções para os problemas propostos se utilizando de objetos concretos e apesar de não conseguir se expressar digitando mostrou-se íntimo na utilização da *internet*.

Na verdade, ele está modelando, mas não se deu conta desse fato, em um primeiro momento J.V. identificou as características e variáveis essenciais (tamanho das folhas de papel pardo, pacotes de papel higiênico e caixa) que parecem influenciar no problema, em seguida escolheu as variáveis (pacotes de papel higiênico e a caixa) que considerou importantes para a resolução do mesmo para então, introduzir os conceitos matemáticos formais e assim obter um modelo matemático.

Bassanezi (2002, p.38) considera mais importante o caminho percorrido para se chegar ao modelo do que o ato de se chegar imediatamente a um modelo bem sucedido. Para o autor “*mais importante do que os modelos obtidos são o processo utilizado, a análise crítica, e sua inserção no contexto sociocultural*”.

Sendo assim, a Modelagem Matemática aliada à escrita como metodologias facilitadoras da construção de conhecimentos aplicadas nas aulas de matemática vem ao encontro das expectativas dos educandos, contextualizando os conteúdos programáticos com problemas que os envolve no ambiente onde estão inseridos. Em outras palavras, a Matemática que aprendem na escola é uma ferramenta possível para solução de problemas que os afetam em seu dia-a-dia. Este aspecto mostra a Matemática como altamente motivadora.

Conclusão

Analisando-se as mensagens de *e-mails* compartilhadas pelos integrantes dos grupos, podemos observar, nos registros escritos, as trocas de ideias entre os mesmos num trabalho colaborativo, com diversidade de articulações de saberes, de certezas ou dúvidas, de confiança, de respeito à forma de pensar e às atitudes dos seus membros. O rompimento do medo e a promoção da confiança no coletivo, favorecendo o desenvolvimento de um debate colaborativo, foram identificados por Powell e Bairral (2006) em um fórum de discussões.

Entendemos que trabalhar com o processo de produção da escrita é permitir a aprendizagem matemática socializada e não fragmentada com imposições autoritárias de regras e modelos prontos de raciocínio. É ir além das paredes de uma sala de aula, onde haverá a estimulação de interlocutores ativos, desprovidos do medo de pensar, de resolver e de raciocinar.

Acreditamos que quando se considera a atividade intelectual do aluno, suas ideias e produções, a escrita pode se tornar uma ferramenta importante na aprendizagem dos conteúdos em matemática. Ao se propor situações que exigem do aluno pensar sobre determinada situação-problema, por exemplo, os registros escritos permitem ao educando articular saberes que já possui e novos, fazendo circular as ideias, reavaliando certezas, suscitando dúvidas.

Assim sendo, o debate e o aparecimento sucessivo de questionamentos propiciam aos interlocutores refletirem criticamente sobre seus saberes.

A que se destacar que, somente em dois grupos observou-se envolvimento de todos os componentes nas interações, nos demais, por volta de 70% dos integrantes, não houve participação. Após o encerramento das atividades foi levantado pela professora um questionamento sobre o motivo pelo qual os mesmos agiram de tal forma, não participando dos intercâmbios. Muitos responderam que não possuem o hábito da utilização da escrita nas aulas de matemática, acrescidos da timidez, do medo de errar e de os outros integrantes perceberem seu erro.

No entanto, ao término da dinâmica os alunos avaliaram como positiva a metodologia adotada e demonstraram interesse em continuar trabalhando dessa forma.

Apesar das dificuldades encontradas com relação à resistência de alguns alunos a experiência trouxe contribuições importantes para nosso exercício docente. Mesmo

conhecendo que esta prática não é fácil de ser lograda, pois cada texto produzido ao ser analisado exige tempo e reflexão, há um consenso em agir com persistência e perseverança propondo atividades que possam ensejar a construção do conhecimento em matemática.

Considerações Finais

A análise dos manuscritos realizados pelos alunos durante a realização dos trabalhos propicia ao professor identificar as interações dos educandos uns com os outros e com o meio. A escrita permite não apenas a verificação por parte do professor de como o aluno elabora os conceitos, mas também dele próprio refletir sobre o que escreveu.

Entende-se que a prática pedagógica seguida pelo professor é uma das grandes responsáveis pelo sucesso do processo ensino/aprendizagem. Paulo Freire (1996 p. 44) diz que: “pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem é que se pode melhorar a próxima prática”. Diante disso nos parece que o professor compromissado com a qualidade da educação deve buscar tornar a aprendizagem matemática mais significativa⁸, de forma autônoma, compartilhada e não fragmentada, trabalhando o conteúdo sob diferentes enfoques, de modo a motivar o educando.

A escrita matemática por intermédio de ferramentas e aplicativos midiáticos evita a fragmentação dos conteúdos, permite uma relação dialógica com o mundo contemporâneo, propiciando novos paradigmas e envolvendo novas dimensões cognitivas, afetivas e sociais do educando.

Referências

- ALMEIDA, C. S. DE. (2006). “Dificuldades de Aprendizagem em Matemática e a percepção dos professores em relação a fatores associados ao insucesso nesta área” *Artigo Conclusão de Curso de Matemática*. Universidade católica de Brasília (UCB).
- ALMEIDA, M. E. B. de. (2003). Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v.29, n.2, p. 327-340, jul./dez.
- ALVES-MAZZOTTI, A.J.; GEWANDSZNAJDER, F. (2001). *O método nas Ciências Naturais e Sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa*. 2 ed. São Paulo: Pioneira.

⁸ Teoria de aprendizagem de David Ausubel, que se caracteriza pela interação cognitiva entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio. (Moreira, 1999).

- ANTUNES, C. (2001). *Trabalhando Habilidades: construindo ideias*. São Paulo: Scipione.
- BAIRRAL, M.A. (2001). “Movendo discos, construindo torres e matematizando com futuros professores”. *Boletim Gepem*, nº38. Rio de Janeiro, pp.95-110.
- BARBOSA, J. C. (2001). *Modelagem matemática e os professores: a questão da formação*. *Bolema*, Rio Claro, n. 15, p. 5-23.
- BARBOSA, K.C.A.; NACARATO, A.M.; PENHA, P.C. (2008). *A Escrita nas aulas de matemática revelando crenças e produção de significados pelos alunos*. Série –Estudos, Periódico do Mestrado em educação da UCDB. Campo Grande –MS, n.26, p.79-95, jul/dez.
- BARROS, M. (2008). *das G. A Contribuição da Interatividade nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem Colaborativa*. *Anais Eletrônicos 2º Simpósio Hipertexto e Tecnologias na Educação: Multimodalidade e Ensino*. 1ª ed. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE.
- BASSANEZI, R. C. (2002). *Ensino- aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia*. São Paulo: Contexto.
- BASSANEZI, R. C. FERREIRA, W. C. (1988). *Equações Diferenciais com Aplicações*. São Paulo: Harbra Ltda.
- BEHAR, P. A. (2009). *Modelos Pedagógicos em Educação a Distância*. Artmed. Porto Alegre.
- BELLONI, M. L. (2008). *Educação a Distância – 5. Ed.* Campinas São Paulo. Autores Associados.
- BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. (2000). *Modelagem Matemática no ensino*. Editora Contexto, São Paulo.
- BICUDO, M.A.V. (2004). *Pesquisa Qualitativa e pesquisa qualitativa segundo a abordagem fenomenológica*. *In: _____*. *Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática*. Borba, M de C. e Araújo, J. de L. (Orgs.). *Tendências em Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica.
- BISOL, C. A. (2010). *Ciberespaço: terceiro elemento na relação ensinante/aprendente*. *In: VALENTINI, C. B.; SOARES, E. M. S. Aprendizagem em ambientes virtuais [recurso eletrônico]: compartilhando ideias e construindo cenários – Dados eletrônicos*. – Caxias do Sul, RS: Educs.
- COLAÇO, V. de F. R. (2004). *Processos Interacionais e a Construção de Conhecimento e Subjetividade de Crianças*. *Psicologia: Reflexão e Crítica*.
- D’AMBRÓSIO, U. (1986). *Educação Matemática*. Summus Editorial. São Paulo: Editora Unicamp, Campinas.

DAMIANI, M. F. (2008). Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. *Educar*, Curitiba, n. 31, p. 213-230, Editora UFPR.

BRASIL. Decreto nº 5622, de 19 de dezembro de 2005. Regulamenta o art. 80 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5622.htm>. Acesso em: 07 de set. 2015.

FIORENTINI, D. (2004). Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? *In*: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.). *Pesquisa qualitativa em educação matemática*. Belo Horizonte: Autêntica.

FREIRE, P. (1996). *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

GABARDO, P.; QUEVEDO, S. R. P.; ULBRICHT, V. R. (2010). Estudo comparativo das plataformas de ensino-aprendizagem. *R. Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, Florianópolis.

GALVIS, A. H. (1992). *Ingeniería de software educativo*. Santa Fé, Bogotá: *Ediciones Uniandes*.

KENSKI, V. M. (2003). *Tecnologias e ensino presencial e a distância*. Campinas, SP: Papyrus.

KLÜSENER, R. (1998). Ler, escrever e compreender a matemática, ao invés de tropeçar nos símbolos. *In*: NEVES, I. C. B. (Org.) *Ler e escrever: Compromisso de todas as áreas*. 3 ed. Porto Alegre: UFRGS.

MEHLECKE, Q. T. C.; TAROUÇO, L. M. R. (2003). Ambientes de suporte para a educação à distância: a mediação para aprendizagem cooperativa. *In*: CINTED-UFRGS. *Novas tecnologias na educação*. V.1 Nº 1. Fevereiro. Disponível em: <http://penta2.ufrgs.br/edu/ciclopalestras/artigos/querte_ambientes.pdf> Acesso em 29 jun. 2014.

MENEZES, L. C. de. (2009). O aprendizado do trabalho em grupo. *Revista Nova Escola*. Ed. 222. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/formacao/aprendizado-trabalho-grupo-451879.shtml>> Acesso em: 10 fev.2015.

MEYER, J. F. da C. A.; CALDEIRA, A. D. ; MALHEIROS, A. P. dos S. (2011). *Modelagem em Educação Matemática*. Belo Horizonte: Editora Autêntica.

MORAN, J. M. (2000). *Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica*. Campinas. Papyrus.

MORAN, J. M. (2002). O que é educação à distância. Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/moran/dist.htm>> Acesso em: 26 jun. 2014.

MOREIRA, M. A. (1999). *Teorias de Aprendizagem*. São Paulo: EPU, 1999.

MOTA, M. P.; BRITO, S.R.; MOREIRA, M.P.; FAVERO, E.L. Ambiente Integrado à Plataforma Moodle para Apoio ao Desenvolvimento das Habilidades Iniciais de Programação. XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Florianópolis, SC, 2009.

NOBRE, I. A., *et al.* (2008). Comunicação e interação entre os atores responsáveis pela gestão EAD - Experiência do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas em EAD, CEFETES.

OLIVEIRA, E. G. Formação de professores à distância na transição de paradigmas. Reunião anual da associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Educação, 26 out. 2003, Poções de Caldas. Anais Poços de Caldas: ANPED, 2003. p.120. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/reunioes/26/trabalhos/elsaguimaraesoliveira.rtf>> Acesso em: 27 jun. 2014.

OLIVEIRA I. B.; SGARB, P. de. (2002). Redes culturais, diversidades e educação. Rio de Janeiro: DP & A.

PARANÁ. (2010). Tutoria em EAD / Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. Diretoria de Tecnologias Educacionais. – Curitiba: SEED. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000015329.pdf>> Acesso em: 10 nov. 2013.

POWELL, A., BAIRRAL, M. (2006). A escrita e o pensamento matemático: Interações e potencialidades. Campinas/SP: Papirus, 2006.

PRIMO, A. (2007). Interação mediada por computador: comunicação, cibercultura, cognição. Porto Alegre: Sulina.

ROCHA, M. Novos rumos da educação a distância. Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/alo-professor/intervalo/2012/03/novos-rumos-da-educacao-a-distancia>>. Acesso em: 11 set. 2015

ROLIM, J. G. (2011). Uso de Ambiente Virtual Colaborativo como apoio a Projetos de Trabalho no Ensino Médio e Último Ciclo do Fundamental. 40 f.. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Educação à Distância - EAD). Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial - SENAC, João Pessoa.

ROSA, M.; OREY, D.C. (2012). A modelagem como um ambiente de aprendizagem para a conversão do conhecimento matemático. Bolema: Boletim de Educação Matemática vol.26 no.42A Rio Claro.

SALLES, A.T.; BAIRRAL, M.A. (2012). Interações docentes e aprendizagem matemática em um ambiente virtual. Investigações em Ensino de Ciências – V17(2), pp. 453-466.

SANTOS. E. O. (2003). Ambientes virtuais de aprendizagem: por autorias livres, plurais e gratuitas. In: Revista FAEBA, v.12, no. 18.

SILVA, E.L. da; MENEZES, E.M. (2001). Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. Florianópolis: Laboratório de Ensino à Distância da UFSC.

SFARD, A. (2008). *Thinking as communicating: Human development, the growth of discourses and mathematizing*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

SMITH, C., STRICK L. (2001). Dificuldades de aprendizagem de A a Z. Porto Alegre: Artmed.

SMOLE, K.C.S.; DINIZ, M.I. (2001). Ler, escrever e resolver problemas e habilidades básicas para aprender Matemática. Porto Alegre: Artmed.

SOUZA, R.R. (2005). Contribuições das teorias pedagógicas de aprendizagem na transição do presencial para o virtual. In Coscarelli, C. V.; Ribeiro, A. E. (Orgs.) Letramento Digital: Aspectos sociais e possibilidades pedagógicas. Belo Horizonte: Ceale/Autêntica, p.105-123.

STAHL, G., KOSCHMANN, T., & SUTHERS, D. (2008). Aprendizagem colaborativa com suporte computacional: Uma perspectiva histórica. Boletim Gepem (53), 11-42.

STAHL, N. S. P. (2003). O Ambiente e a Modelagem Matemática no Ensino do Cálculo Numérico. Campinas-SP. *Tese de Doutorado em Educação Matemática*, Faculdade de Educação, Unicamp.

TORRES, A.A; SILVA. L. R. da. O Ambiente *Moodle* como Apoio à Educação a Distância. 2º Simpósio Hipertexto e Tecnologias na Educação, Multimodalidade e Ensino. 1º edição. Universidade Federal de Pernambuco. Recife,PE. 2008.

VYGOTSKY, L.S. (1982). *Obras Escogidas II (Pensamento Y Lenguage)*. Moscú: Editorial Pedagógica.

Enviado: 21/02/2015
Aceito: 19/10/2015