

OBJETOS DE APRENDIZAGEM: UMA ANÁLISE DA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA E SUAS CONCEPÇÕES TECNOLÓGICAS

G2 – Tecnologias da Informação e Comunicação

Edna Mataruco Duarte (MP) – emataruco@ndsgn.com.br

Laura Marisa Carnielo Calejon – laura.calejon@cruzeirosul.edu.br – UNICSUL

Resumo

A matemática está presente no cotidiano da sociedade e de cada sujeito e suas implicações sociais, políticas e econômicas justificam refletir sobre suas teorias e a forma de ensinar seus conteúdos. Como parte das ciências humanas ou sociais é caracterizada como uma práxis que envolve um amplo domínio de recursos. Porém, o que vemos hoje nas escolas, em sua maioria, é uma descontextualização do conteúdo ensinado em matemática com a realidade do aluno e uma dinâmica de aula pautada pela teoria e exercícios de fixação. Uma educação matemática crítica pressupõe que os alunos reconheçam os problemas discutidos em sala de aula, como uma realidade vivida fora do ambiente escolar, e que estes conteúdos sejam dotados de significados. Assim, a utilização dos objetos de aprendizagem nas aulas de matemática pode corroborar com professores e alunos, principalmente se apoiado nos ambientes de aprendizagem apresentados por Skovsmose e nas concepções tecnológicas envolvidas na organização de contextos de ensino. Neste sentido, esta comunicação científica, que é um recorte de uma dissertação de mestrado, tem como objetivo classificar os objetos de aprendizagem relacionados com o ensino de matemática presentes no repositório Proativa segundo os ambientes de aprendizagem propostos por Skovsmose e suas concepções, considerando a utilização da tecnologia. O texto resulta de uma sistematização de dados encontrados na literatura, configurando-se como revisão de literatura.

Palavras-chave: Educação Matemática, Contextos de Aprendizagem, Cenários de Investigação, Objetos de Aprendizagem e Contextualização.

1 Introdução

Nosso cotidiano em sociedade está impregnado de matemática e o advento das tecnologias da informação e comunicação (TIC) só contribuiu com este cenário (D'AMBROSIO, 1993). No entanto, as aulas de matemática ainda hoje, em sua maioria, se enquadram no paradigma do exercício, em que o professor apresenta a teoria e em seguida os alunos resolvem uma lista de exercícios para fixação. A formulação dos exercícios é realizada por uma autoridade externa, o que significa que a justificação da relevância não é parte da aula de matemática em si, possuindo também como premissa central a existência de uma única resposta correta (SKOVSMOSE, 2000).

Uma educação matemática crítica, no entanto defende a substituição deste paradigma do exercício por contextos de aprendizagem diferentes, denominados cenários de investigação constituídos de modo que os alunos sejam participantes do

diálogo com o professor, o currículo seja considerado não apenas quanto ao conteúdo, mas em outros aspectos e que seja inserido No processo de ensino e aprendizagem a resolução de problemas (SKOVSMOSE, 2000) corroborando, desta forma com a formação mais adequada do aluno.

Em uma sociedade globalizada, em constante transformação com forte presença das tecnologias, a escola deve assumir uma nova postura nas metodologias e nas maneiras de ensinar, para que possa atender aos anseios dos alunos, da sociedade e do mercado de trabalho (LEITE, PASSOS; TORRES; ALCÂNTARA, 2005). A evolução das TICs não tem como fim a educação, e não significa uma oferta pedagógica, mas se sustenta no uso que os agentes envolvidos lhe atribuem (NUNES, 2010), podendo contribuir para o desenvolvimento destes sujeitos e para a organização de novos modos de ensinar.

O uso dos recursos da TIC, no ensino de conceitos matemáticos, por meio de ferramentas como os objetos de aprendizagem, pode auxiliar o professor a enfrentar a zona de risco ao mover-se entre os diferentes cenários de investigação (SKOVSMOSE, 2000).

Esta comunicação relaciona-se com discussões promovidas pela disciplina Construção e Contextualização do Conhecimento Matemático e com a temática tratada pela autora em sua dissertação de mestrado tendo como objetivo classificar os objetos de aprendizagem relacionados com o ensino de matemática presentes no repositório Proativa segundo os ambientes de aprendizagem proposto por Skovsmose (2000) e suas concepções quanto à utilização da tecnologia conforme Frota e Borges (2004).

2 Educação Matemática

A matemática representa a essência do pensamento moderno e não há no cotidiano de povos e culturas atividades que não envolvam matemática, no entanto não necessariamente a matemática que pode ser encontrada nos currículos. A complexidade e suas relações com outras áreas do conhecimento, bem como suas implicações sociais, políticas e econômicas justificam reflexões, teorias e estudos sobre seu ensino (D'AMBROSIO, 1993).

Como disciplina é ensinada no mundo todo, aproximadamente da mesma forma e com o mesmo conteúdo, sendo a única a permitir um estudo comparativo, avaliando o rendimento escolar, onde os instrumentos são os mesmos como o *Study of Mathematics Education - SIMS* (D'AMBROSIO, 1993).

D'Ambrosio (1993, p.7) define a educação matemática como:

[...] Um ramo da Educação? Sim. Não se pode tirar a Educação Matemática de seu lugar muito natural entre as várias áreas da Educação. Mas não seria também uma especialização da Matemática? Claro. Tem tudo a ver com matemática. E por que, então, distingui-la como uma disciplina autônoma? Não poderíamos simplesmente falar em Educação Matemática como o estudo e o desenvolvimento de técnicas ou modos mais eficientes de se ensinar Matemática? Ou como estudos de ensino e aprendizagem da Matemática? Ou como metodologia de seu ensino no sentido amplo? Claro, não se pode negar que a Educação Matemática aborda todos esses e inúmeros outros desafios da Educação e, portanto, é tudo isso. [...].

Fiorentini e Lorenzato (2007) afirmam que a educação matemática é uma área de conhecimento das ciências sociais ou humanas, que estuda o ensino e aprendizagem da matemática, caracterizando-se como uma práxis que envolve o domínio do conteúdo específico, ideias e processos pedagógicos. Possui um amplo espectro, inúmeros e complexos saberes, onde apenas o conhecimento da matemática e a experiência do magistério não garantem a competência adequada. Os autores mencionados colocam a educação matemática em um espectro amplo configurado pela intersecção da matemática com a educação e com as ciências humanas ou sociais.

Nos campos profissional e científico (KILPATRICK, 1992 apud FIORENTINI; LORENZATO, 2007) destacam-se três fatores determinantes para seu surgimento: (1) qualidade de divulgação/socialização das ideias matemáticas às novas gerações; (2) promover institucionalmente a formação de professores secundários; e (3) o modo como às crianças aprendem matemática.

Com relação à pesquisa sobre a educação matemática Bicudo e Paulo (2011) demonstram em sua meta-pesquisa uma análise dos trabalhos científicos aprovados e publicados nos anais do III Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM) realizado em 2006, procurando responder a pergunta sobre o que é a pesquisa em Educação Matemática no Brasil.

Por meio da análise de conteúdo dos artigos a autora procura verificar: (1) qual a pergunta; (2) como a pergunta conduz à resposta; (3) como o texto responde a questão formulada; e (4) traçar o perfil dos autores e coautores, utilizando a *Plataforma Lattes* (<http://lattes.cnpq.br>).

Em sua análise final Bicudo e Paulo (2011) apontam que a maioria das pesquisas analisadas no evento trata da formação do professor. Outra temática presente é o ensino da matemática, buscando formas de articular-se com as próprias subáreas e com outras áreas do conhecimento. Um fato importante relatado pela autora é o cuidado com o

termo "contextualização" conceito abrangente e diversificado e por este motivo necessita de uma melhor explicitação nas pesquisas.

Logo, é evidente a importância da formação do professor apontada nas pesquisas, pois este tem o papel de gerenciar, facilitar e interagir com o aluno no processo de aprendizagem. Assim, como as deficiências na sua formação, como resumidas por D'Ambrosio (1996) em dois setores: (1) falta de capacitação para conhecer o aluno; e (2) obsolescência dos conteúdos aprendidos nos cursos de licenciatura. Os setores assinalados permitem delimitar um universo amplo em que a dissertação de mestrado se insere. Nesta reflexão o foco recai sobre a contextualização dos conteúdos matemáticos dentro de ambientes de aprendizagem com cenários de investigação com o uso dos objetos de aprendizagem e suas concepções tecnológicas, que podem contribuir com a formação deste futuro professor e seus alunos.

2.1 Contextualização e contextos de aprendizagem

A contextualização do saber é um desafio didático, responsável por atribuir sentido ao plano existencial do aluno por meio do compromisso com o contexto por ele vivenciado e assim corroborando com um significado autêntico, sem que com isso reduza o significado das ideias matemáticas que deram origem ao saber ensinado. O saber escolar revela uma especificidade própria e devem-se conduzir os conteúdos matemáticos de forma a conciliar a teoria e à prática, iniciando-se pela vivência do aluno, mas não o reduzindo ao saber cotidiano (PAIS, 2011).

Neste sentido, ao falar em contextualização não podemos deixar de apontar a transposição didática, que nos dá uma visão panorâmica das transformações do saber matemático, desde sua origem, passando pelas ideias dos autores de livro didático, por especialistas em educação, pelos responsáveis pelas políticas educacionais, pelas interpretações dos professores, até chegar à sala de aula, onde o aluno terá contato com o conteúdo (PAIS, 2011). Contextualização e transposição didática envolvem a consideração por um lado do significado dado à matemática pela cultura, da formalização deste conhecimento e por outro sentido dado pelo aluno ao conhecimento matemático veiculado pela escola.

Na visão do matemático a ciência da matemática é concebida como um objetivo final, e com isto promove uma educação que prioriza os conteúdos formais e uma prática voltada à formação de novos pesquisadores em matemática. Por sua vez, o educador matemático, tende a conceber a matemática como um meio ou instrumento

importante para formação intelectual e social do aprendiz, priorizando a relação educação e matemática, colocando a matemática a serviço da educação (FIORENTINI; LORENZATO, 2007).

O matemático também se preocupa em comunicar resultados e não o processo de sua produção, o que resulta no conhecimento matemático apresentado de forma descontextualizada, atemporal e geral, desconsiderando-o como fruto de um processo onde a imaginação, os contraexemplos, as conjecturas, as críticas, os erros e os acertos são parte integrante do desenvolvimento (BRASIL, 1997). O matemático estabelece modelos da realidade que, dado seu grau de abstração, afastam-se de contextos específicos da realidade.

Assim, a educação matemática pode apresentar diferentes tipos de questões e atividades oferecidas aos alunos, como: (1) matemática pura; (2) semi-realidade; e (3) vida real. Ao combinar estes tipos de questões com os possíveis paradigmas, exercício e dos cenários de investigação que organizam a aula, Skovsmose (2000) apresenta uma matriz com seis tipos de ambientes de aprendizagem, conforme Quadro 1.

	Exercícios	Cenário para investigação
Referências à matemática pura	(AA1)	(AA2)
Referências à semi-realidade	(AA3)	(AA4)
Referências à realidade	(AA5)	(AA6)

Quadro 1 – Ambientes de aprendizagem conforme Skovsmose (2000)

Na posição AA1 os exercícios são apresentados no contexto da matemática pura, cujo enunciado é algo como “calcule a equação do 1º grau”. Já em AA2 um exemplo é a transferência de figuras geométricas numa tabela de números. O tipo AA3 diz respeito a uma realidade construída por um autor de livro didático, uma situação artificial. Entretanto no ambiente AA4, que também tem presente a semi-realidade, ocorre o convite aos alunos para que façam explorações e explicações.

A aprendizagem em um cenário tipo AA5 traz em si todos os diagramas utilizados na vida real, o que propicia uma comunicação diferenciada entre professor e aluno, uma vez que oferece condições de questionamentos e informações adicionais sobre o exercício. O tipo AA6 traz como diferença em relação ao AA5 a quebra do

paradigma de exercício, transformando este em um cenário de investigação de uma situação da vida real, organizado como projeto.

Movimentar-se entre os diferentes ambientes possíveis de aprendizagem e principalmente no cenário de investigação pode causar um elevado grau de incerteza aos professores, mas é um desafio que deve ser enfrentado (SKOVSMOSE, 2000).

Os recursos da TIC facilitam a produção e o movimento no paradigma cenário de investigação, Skovsmose (2000). As ferramentas tecnológicas no processo de ensino e aprendizagem favorecem os recursos didáticos, auxiliam na inclusão digital, além de possibilitar o compartilhamento de informações e experiências entre os aprendizes (FARIAS, 2013), porém o sucesso dos cursos não depende unicamente da tecnologia empregada, mas sim de diversos fatores alheios ao meio tecnológico utilizado (NUNES, 2010).

3 Tecnologias da Informação e Comunicação

Em uma sociedade baseada na informação, no conhecimento e no aprendizado a educação se torna o elemento chave para sua construção e que, portanto, educar possui um sentido muito mais amplo que treinar pessoas para o consumo das TIC, deve-se: (1) investir na criação de competências que possibilitem a atuação efetiva na produção de bens e serviços; (2) tomar decisões baseadas no conhecimento; (3) operar com fluência os meios e ferramentas de trabalho; (4) formar indivíduos para “aprender a aprender”, e assim tornando-os capazes de se adaptarem as mudanças tecnológicas futuras; entre outras (BRASIL, 2000).

O papel desempenhado pelas TICs na educação matemática e nos documentos de propostas curriculares oficiais de diversos países pode ser categorizado em duas concepções, segundo a literatura: (1) consumir tecnologia; e (2) incorporar tecnologia. Uma terceira concepção é apresentada por Frota e Borges (2004) a matematizar a tecnologia.

Na concepção de consumir tecnologias, a ideia é tornar mais eficiente as rotinas educacionais pela ferramenta, automatizando os processos educacionais. Ao incorporar tecnologia, é possível dividi-la em dois níveis sendo que no primeiro os professores utilizam os recursos tecnológicos como parceiros, incorporando-os em sua ação docente. Em um segundo momento esta incorporação é entendida pelo professor como uma maneira do educando desenvolver novas formas de pensar e resolver problemas.

Na matematização da tecnologia, consideram-se as tecnologias como objeto de estudo da matemática, sendo de responsabilidade desta esclarecer os processos, nessa perspectiva o educando seria capaz de criticar a forma como a tecnologia é utilizada e incorporada no seu pensar e fazer matemática (FROTA; BORGES, 2004).

A utilização da tecnologia na educação não é recente, na década de 50 ocorreram às primeiras experiências com vídeo educativo e com as máquinas de ensinar de Skinner. O paradigma vigente na época era o de controlar o ensino por meio da máquina. Com o surgimento da linguagem LOGO, este paradigma foi modificado, o aluno deveria controlar a máquina e conseqüentemente sua aprendizagem. Atualmente, não se questiona a utilização das tecnologias na escola, mas quais são apropriadas e como devem ser utilizadas (CASTRO FILHO, 2007).

3.1 Objeto de Aprendizagem

Neste cenário no início do século XXI surge o termo Objetos de Aprendizagem (OA), que indicam recursos digitais como vídeo, animação, simulação, entre outros, que permitem aos professores e alunos explorarem conceitos específicos em matemática, ciências e outras áreas do conhecimento (CASTRO FILHO, 2007).

Os OA são elementos fundados no paradigma da orientação a objeto da ciência da computação, onde é valorizada a criação de componentes ou objetos e sua reutilização em múltiplos contextos (WILEY, 2000). As ideias fundamentais por trás dos OA são: (1) pequenos componentes instrucionais que podem ser reutilizados várias vezes em diferentes contextos de aprendizagem; (2) entidades digitais entregues por meio da Internet, beneficiando-se de todas as vantagens deste meio de comunicação; e (3) foco em objetivos específicos de aprendizagem (WILEY 2000; CASTRO FILHO, 2007).

O armazenamento e o catálogo dos OA é realizado em um espaço virtual, denominado "Repositório" e ligados por metadados que possuem informações padronizadas. Os repositórios existentes são: (1) RIVED¹ – Rede Internacional Virtual de Educação; (2) Portal do Professor²; (3) Banco Internacional de Objetos Educacionais³ - BIOE; (3) Grupo de Pesquisa e Produção de Ambientes Interativos e Objetos de Aprendizagem - Proativa; entre outros. (GALLO; PINTO, 2010)

¹ RIVED - http://rived.mec.gov.br/site_objeto_lis.php

² Portal do Professor - <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/index.html>

³ Banco Internacional de Objetos - <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>

O Grupo Proativa teve início em 2001 com o projeto álgebra interativa sob a coordenação do Dr. José Aires de Castro Filho, professor adjunto da Universidade Federal do Ceará e doutor em *Mathematics Education pela University Of Texas At Austin*. Atualmente conta com a participação de alunos de diversas áreas e tem como objetivo desenvolver objetos de aprendizagem, bem como realizar pesquisas sobre a utilização desses objetos na escola (PROATIVA, 2014).

4. Metodologia

A análise dos dados apresentados neste trabalho foi realizada tomando como base os objetos de aprendizagem encontrados no repositório Proativa, uma vez que contém descrições detalhadas na forma de Guia do professor, bem como sugestões de atividades para sua utilização. Permitindo uma visão holística do objeto e seu potencial educativo, o que justifica sua escolha para realizar a classificação quanto aos ambientes de aprendizagem (SKOVSMOSE, 2000) e concepções sobre o uso da tecnologia (FROTA; BORGES, 2004). O parâmetro fornecido foi a categoria "matemática". Com este filtro foi realizada a consulta, e teve como retorno 12 itens encontrados que atendiam ao critério especificado, como apresentada no Quadro 2

ID	Título	Nível	Área
OA01	Projeto Ativa: Balança Interativa e Cartas Interativas	Ensino fundamental	Matemática: álgebra
OA02	Balança interativa	Ensino fundamental	Matemática: álgebra
OA03	Cartas interativas	Ensino fundamental	Matemática: álgebra
OA04	Construtora RIVED	Ensino fundamental	Matemática: figuras planas em geometria e suas aplicações na matemática
OA05	Desafio Empresarial	Ensino médio	Matemática
OA06	É o bicho	Fundamental - Inicial	Matemática
OA07	Arquitetura das Escadas	Ensino fundamental	Matemática: Semelhança de triângulo, proporcionalidade, teorema de Tales.
OA08	Feira dos Pesos	Fundamental - Inicial	Matemática
OA09	Gangorra interativa	Ensino fundamental	Matemática
OA10	Grande Prêmio Funcional	Fundamental - Final	Matemática
OA11	Números múltiplos	Fundamental II	Matemática
OA12	Pontos em batalha	Ensino médio	Matemática

Quadro 2 – Relação de OA de matemática baseado em PROATIVA (2014)

Dentre os OA encontrados os itens OA01, OA02, OA03 e OA11 foram desconsiderados por não possuírem o documento Guia do Professor para análise, resultando em 08 OA para análise. Os objetos elencados e considerados foram

classificados de acordo com as categorias de ambientes de aprendizagem especificadas por Skovsmose (2000) e apresentadas no

Quadro 3. Para sua classificação foram utilizados os dados encontrados no Guia do Professor e observações quanto ao funcionamento da ferramenta.

Desta forma, nenhum OA foi caracterizado como um ambiente tipo AA1, AA3 e AA6, já no tipo AA2 está relacionado ao OA08 que pode ser utilizado sem nenhuma contextualização e está atendendo aos objetivos de introduzir os conceitos algébricos nas séries iniciais do ensino fundamental, que seriam pesos desconhecidos, fazer comparações entre os pesos, despertar hipóteses e testar estas por meio do computador. Em contra partida se aceita a sugestão contida no documento Guia do Professor este poderia contextualizar a atividade com o OA em uma feira e assim passaríamos para o ambiente AA4.

No caso do OA07, as atividades propostas têm como objetivo estimular a percepção do aluno com relação aos conceitos matemáticos envolvidos no cotidiano, como a semelhança de triângulos, proporcionalidade e teorema de Tales, na construção de uma escada. No item OA06 o aluno é convidado a ajudar um guarda florestal a salvar algumas espécies ameaçadas de extinção no Amazonas entre outras atividades, logo por meio de situações problema poderá interpretar e refletir sobre seus resultados, relacionando atividades de adição e subtração como algo indissociável, estimular contagem (um a um e por grupo), quantificar (mais, menos, igual, total), entre outros. Assim OA07 e OA06 poderão ser classificados como um ambiente tipo AA4, pois possuem uma semi-realidade, construída ora por pesquisas na Internet, pelo professor ou pela ferramenta que convida ao aluno investigar os conceitos matemáticos presentes e a explicar suas observações.

Os itens OA09, OA10 e OA12 estimulam as observações e interpretações por parte dos alunos, como no OA09 que permite comparar e estabelecer relações entre grandezas, resolver problemas entre grandezas inversamente proporcionais, entre outros. No OA10 é possível identificar e interpretar gráficos de funções lineares, reconhecer funções crescentes e decrescentes, estabelecer relações entre os coeficientes de uma função linear e seu gráfico, entre outros conteúdos matemáticos. Já no OA12 por meio de um jogo o aluno será capaz de discutir como localizar um ponto no plano cartesiano, identificar as coordenadas de pontos (leitura e interpretação), noção de distância na resolução do problema, entre outros conceitos da geometria analítica. Em ambos o aluno é convidado a investigar os conceitos matemáticos presentes no OA e

com isto discutir suas dificuldades e observações, trabalhando com dados já existentes na ferramenta o que acaba por caracteriza-lo como um ambiente tipo AA4.

O OA04 e OA05 enfatizam a contextualização dos conteúdos matemáticos em situações palpáveis do dia a dia, o OA04 trabalha com medidas e cálculo de área solicitando ao aluno calcular o piso necessário no revestimento dos cômodos de uma casa, assim como OA05 que trata da importância do conhecimento sobre funções para compreensão de problemas do cotidiano como, por exemplo, o controle de despesas e receitas de uma empresa. Nestes itens OA04 e OA05 a ferramenta trás uma história que ajuda o aluno a compreender o valor de uma formula matemática na resolução de situações da vida diária, o que acaba por caracteriza-los como um ambiente tipo AA5.

	Exercícios	Cenário para investigação
Referências à matemática pura	-	OA8
Referências à semi-realidade	-	OA06/OA07/OA09/OA10/OA12
Referências à realidade	OA04/OA05	-

Quadro 3 – Ambientes de aprendizagem e os AO de matemática, conforme Skovsmose (2000)

Ainda em uma análise quanto às concepções do uso dos OA encontrados no repositório Proativa utilizando as categorias especificadas por Frota e Borges (2004), poderíamos classifica-los, conforme **Quadro 4**.

Categorias	Objetos de aprendizagem
Consumir tecnologia (CT1)	-
Incorporar tecnologia (IT2)	OA06/OA07/OA08/OA09/OA10/OA12
Matematizar tecnologia (MT3)	OA04/OA05

Quadro 4 – Concepção quanto ao uso do OA de matemática, conforme Frota e Borges (2004)

Neste caso, a análise dos OA permitiu constatar que não foi possível identificar nenhum OA que possuísse características que permitissem sua classificação como consumir tecnologia, no entanto na categoria incorporar tecnologia os itens OA06, OA07, OA08, OA09, OA10 e OA12 têm como objetivo servir como parceiro do professor e como uma nova forma de pensar e resolver problemas com o conteúdo matemático. No que tange a categoria matematizar tecnologia os itens OA04 e OA05

podem ser classificados como tal, uma vez permitem a interação com o computador e também podem ser utilizados para testar suas hipóteses e conjecturas.

5 Considerações finais

Com base nas análises desenvolvidas nesta pesquisa é possível constatar que os objetos de aprendizagem em matemática presentes no repositório Proativa são em sua maioria voltados para ambientes de semi-realidade com cenários de investigação AA4, onde os dados são fornecidos pela ferramenta, mas não impedindo que os alunos sejam convidados a uma análise dos conteúdos matemáticos envolvidos. No caso específico dos itens OA04 e OA05 os alunos conseguem associar as atividades desenvolvidas na ferramenta de forma transparente com situações do cotidiano, podendo assim extrapolar as conjecturas e generalizações do conteúdo aprendido, porém não apresentam uma estrutura de projeto e não promovem a ruptura do paradigma do exercício, sendo assim não podem ser classificadas como um ambiente tipo AA6.

No que tange as concepções sobre o uso da tecnologia, os OA de matemática da Proativa, evidenciam o predomínio da categoria incorporar tecnologia, onde está tem a função de parceira do professor na explicação de conteúdo matemático. Em várias atividades propostas no Guia do Professor à ferramenta entra como um auxiliador na visualização da teoria ou como forma de observar a aplicação de um conceito matemático.

Logo, os OA relacionados ao ensino de matemática do repositório Proativa corroboram com a contextualização do conteúdo matemático em diferentes níveis de ensino, propiciando ao aluno uma aprendizagem significativa e um ambiente de interação entre seus parceiros que contribui para o desenvolvimento cognitivo do aprendiz. No que tange o professor se apresenta como um recurso da TIC que pode auxiliá-lo a buscar um ambiente de aprendizagem pautado no cenário para investigação de uma situação real, organizado como projeto e em uma concepção de matematização.

Referências

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Sociedade da Informação no Brasil:** livro verde. Brasília, 2000.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais:** matemática. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 142p

- BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; PAULO, Rosa Monteiro. Um Exercício Filosófico sobre a Pesquisa em Educação Matemática no Brasil. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 25, n. 41, p. 251-298, dez. 2011.
- CASTRO FILHO, J. A. Objetos de aprendizagem e sua utilização no ensino de matemática. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 9, 2007, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte, MG : SBEM - Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007.
- D´AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática**: da teoria à prática. Campinas, SP: Papirus, 1996. 121p.
- D´AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática**: Uma visão do Estado da Arte. Proposições. Vol.4 Nº 1 [10]. 1993
- FARIAS, Suelen Conceição. Os benefícios das tecnologias da informação e comunicação (TIC) no processo de educação a distância (EAD). **Revista digital bibliotecon**. Ciência inf. Campinas, SP, v. 11 n3 p.15-29, set/dez de 2013.
- FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 2. Ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.
- FROTA, Maria Clara Rezende; BORGES, Oto. **Perfis de entendimento sobre o uso de tecnologias na educação matemática**. 2004. Disponível em: http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_27/perfis.pdf. Acesso em: 08 Set. 2014.
- GALLO, Patricia; PINTO, Maria das Graças. Professor, esse é o objeto virtual de aprendizagem. **Revista Tecnologias na Educação**. Ano 2. Número 1. Julho de 2010.
- KILPATRICK, J. *A history of research in mathematics education*. In: GROUWS, D. A. (Ed.) **Handbook of research on mathematics teaching and learning**. New York: Macmilan, p.3-38, 1992.
- LEITE, Cristiane Luiza Köb; PASSOS, Marileni Ortencio de Abreu; TORRES, Patrícia Lupion; ALCÂNTARA, Paulo Roberto. A aprendizagem colaborativa na educação a distância on-line. **Ata** do Congresso ABED, 2005.
- NUNES, Juliana Souza Nunes. O uso pedagógico dos Mapas Conceituais no contexto das novas tecnologias. **Intenational Journal of Collaborative Open Learning** ISSN 2040-8145, 01/jul 2010, vol.1.
- PAIS, Luiz Carlos. **Didática da Matemática**: uma análise da influência francesa. 3. ed. Belo Horizonte: Autentica Editora, 2011.
- SKOVSMOSE, Ole. Cenários para investigação. **Boletim de Educação Matemática - Bolema** nº 14, pp. 66 a 91, 2000.
- SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática crítica**: a questão da democracia. Campinas, SP: Papirus, p. 15 a 36, 2001.
- WILEY, D.A. *Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy*. In D. A. Wiley (Ed.), **The Instructional Use of Learning Objects**, 2000. Disponível em: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>. Acesso em: 09 de Set. 2014.