

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Comunicação Científica



A PLANILHA NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA APLICAÇÃO PARA ACOMPREENSÃO DOS NÚMEROS INTEIROS

Marlúbia Corrêa de Paula – PUCRS¹ – marlubia.paula@acad.pucrs.br

Ana Laura Bertelli Grams – PUCRS² – ana.grams@acad.pucrs.br

Lori Viali – PUCRS e UFRGS³ – viali@pucrs.br

Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental

Resumo: Este trabalho envolve o conteúdo matemático denominado como “operações no conjunto z ”, com possibilidade para desenvolvimento em sala de aula, com o recurso de planilhas. No momento inicial, propõe-se explorar o potencial de algumas situações rotineiras, como o cálculo de saldos, e outras questões que possam ser sugeridas pelos alunos. Pretende-se então propor uma forma de manter o aluno, como gerador de algumas questões e o professor como mediador desta aprendizagem. Desta maneira, o conjunto numérico dos números inteiros é trabalhado sem, no entanto o uso prematuro da regra de sinais, possibilitando assim uma melhor compreensão, por meio de situações práticas. O estudo possibilitou uma melhor visualização, para professores das séries finais do Ensino Fundamental. Quanto à natureza, esta pesquisa constitui-se num estudo básico com uma abordagem qualitativa, promovendo a realização dos objetivos de forma descritiva e exploratória, envolvendo além do referencial bibliográfico, um apoio documental, por meio de revistas e anais de eventos disponíveis em sites. Espera-se expor a idéia, de forma que os professores possam ver na sua prática, uma forma de conduzir a aprendizagem, por meio de situações reais, elaboradas no contexto de sala de aula.

Palavras-Chave: TIC. Ensino com a Planilha. Números Inteiros.

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho envolve alguns conteúdos matemáticos, com possibilidade para desenvolvimento em sala de aula, com o recurso de planilhas. Utilizamos a Planilha Excel, por ser comum em computadores pessoais e de ambientes escolares.

No momento inicial, explora-se o potencial de alguns conteúdos para uso em sala de aula, através do Excel, sugerindo alguns momentos de questionamentos em que a planilha possibilite o

¹ Professora Tutora Externa do Curso de Pós Graduação LATO SENSU do Centro Universitário Leonardo da Vinci. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática.

² Professora de Fundamentos e Métodos da Matemática da FADEP – Faculdade de Pato Branco. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática.

³ Professor titular da Faculdade de Matemática da PUCRS e Permanente do PPGEDUCEM. Professor associado do Instituto de Matemática da UFRGS.

pensar e assim possa desenvolver além de sua demonstração de agilidade a compreensão dos conteúdos. A princípio o material será desenvolvido para questionamentos envolvendo os números inteiros e a questão do uso da Regra de Sinais, tão popular em aulas de matemática e ao mesmo tempo, tão pouco compreendida por nossos alunos.

Pretende-se então propor ideias para um plano de aula, de forma a manter o aluno, conforme Valente (1999), como gerador de algumas questões sendo o professor como mediador desta aprendizagem, pois se pretende construir uma “ação educacional que promova a compreensão”, pois:

[...] somente ter a informação, não implica em ter o conhecimento. O conhecimento deverá ser fruto do processamento dessa informação, aplicação dessa informação processada na resolução de problemas significativos e reflexão sobre os resultados obtidos. Isto exigirá do aluno a compreensão do que está fazendo para saber tomar decisões, atuar e realizar tarefas. Portanto, a educação não pode ser mais baseada em um fazer descompromissado, de realizar tarefas e chegar a um resultado igual à resposta que se encontra no final do livro texto, mas do fazer que leva ao compreender, segundo a visão piagetiana. (VALENTE, 1999, P.31)

Quanto à natureza, esta pesquisa constitui-se num estudo básico com uma abordagem qualitativa, promovendo a realização dos objetivos de forma descritiva e exploratória. Considera-se que esta aula, deverá ocorrer em turmas de 6ª série ou 7º ano, independente de nomenclatura, os alunos têm em torno de seus 11 ou 12 anos.

2. O USO DA PLANILHA EM AULAS DE MATEMÁTICA

O que se pretende incentivar é uma forma de uma condução aos laboratórios que propicie uma aula capaz de promover melhorias de compreensão em alunos, que atinjam momentos além de técnicas de produção, baseadas em repetições sem o envolvimento com a construção dos caminhos que estão contidos em todos os conteúdos.

Conforme leituras surgem relatos como o da coordenadora pedagógica da Escola da Vila⁴, no que se refere à sala de aula, deslocada para o laboratório de informática, está impregnada de ideias, que são comuns em nossa prática, enquanto professores, pois segundo Ivone:

[...] você deve introduzir esses recursos nas aulas - mas com o cuidado de pontuar que eles não fazem mágica alguma. Ao contrário, sua utilidade se aplica apenas a situações específicas. "**O professor deve mostrar que eles são importantes para poupar tempo de operações demoradas**, como cálculos e construções de gráficos, quando o que importa é levantar as ideias mais relevantes sobre como resolver a questão (grifo nosso).

⁴ Escola localizada em São Paulo, Ivone Domingues em matéria publicada na revista Nova Escola (edição 223 - jun/jul 2009 - Disponível no site < <http://revistaescola.abril.com.br/edicoes-impresas/223.shtml>, acesso em 03 abr 2012 >),

Esta é a visão, de grande parte dos professores na qual nos incluímos, ou seja, utilizar planilhas para “poupar tempo”. O que surge primeiramente para ponto de apoio, que possibilite uma mudança de prática é uma busca de possibilidades que possa ir além deste aspecto, pois conforme coloca Alarcão (2001, p.93), “a teoria tem de tornar-se viva na prática e esta, para não ser cega ou complacente, deve estar exposta à interpelação do conhecimento sistemático e geral”. Conforme Perrenoud (1999, p. 73):

Querendo-se trabalhar por competências, deve-se provavelmente remontar à origem dessa cadeia e começar perguntando com que situações os alunos irão confrontar-se realmente na sociedade que os espera. Por muito tempo, e ainda hoje, a escola tem sido amplamente concebida por intelectuais, pessoas de poder e de saber, que tinham a impressão de “conhecer a vida”. Na verdade, eles se apoiavam em sua familiaridade com sua própria vida, aliada a uma visão normativa as classes populares como as classes “a serem instruídas”.

Compreender que de fato, a planilha realiza cálculos com agilidade, mas pode-se buscar outras formas de utilizar esta planilha, além desta possibilidade, uma vez que poucas são as escolas que dispõem de verbas para outros softwares. Desta forma, propõe-se que o próprio professor possa construir utilizando a planilha, novas ferramentas didáticas, para as suas aulas. Fica evidente que qualquer planejamento sugere investimento de tempo, pois, mesmo para uma aula com quadro e giz, isto acontece assim, porém a diferença, entre esta aula no laboratório e aquela, pode estar na aprendizagem com maior significado para os alunos, o que é de interesse de todos os professores.

Esta mudança que se pretende estudar, conforme coloca Valente (1999, p. 29), “é a palavra de ordem na sociedade atual”, resta à dúvida de como proceder, para que não seja como colocou Alarcão, no texto acima, cega e complacente. Seguindo a ideia de que mudar a forma de trabalhar em sala de aula, é uma necessidade, consultamos os PCN (1998, p. 5), pois já de início este encaminha aos professores que:

Vivemos numa era marcada pela competição e pela excelência, onde progressos científicos e avanços tecnológicos definem exigências novas para os jovens que ingressarão no mundo do trabalho. Tal demanda impõe uma revisão dos currículos, que orientam o trabalho cotidianamente realizado pelos professores e especialistas em educação do nosso país. Assim, é com imensa satisfação que entregamos aos professores das séries finais do ensino fundamental os Parâmetros Curriculares Nacionais, com a intenção de ampliar e aprofundar um debate educacional que envolva escolas, pais, governos e sociedade e dê origem a uma transformação positiva nos sistema educativo brasileiro.

Dentro desta visão, que se propõe, investigar possibilidades de analisar a forma como alguns conteúdos matemáticos são desenvolvidos em salas de aula, mas mantendo a clareza de “situações reais” e desenvolvendo ideias dentro dos materiais disponíveis nas escolas. O

ponto relevante desta proposta, envolve a mudança na forma de pensar do professor ao planejar aulas, pois isto está sob controle, o tempo todo. Conforme Demo (2007, p.11), o questionamento é elemento constitutivo da formação do sujeito competente, pois:

Por “reconstrução”, compreende-se a instrumentação mais competente da cidadania, que é o conhecimento inovador e sempre renovado. Oferece, ao mesmo tempo, a base da consciência crítica e a alavanca da intervenção inovadora, desde que não seja mera reprodução, cópia, imitação. Não precisa ser conhecimento totalmente novo, coisa rara, aliás. Deve, no entanto, ser reconstruído, o que significa dizer que inclui interpretação própria, formulação pessoal, elaboração trabalhada, saber pensar, aprender a aprender.

De início, contextualiza-se o conteúdo Conjunto Numérico, relatando que este apresenta na história um desenvolvimento semelhante ao humano, pois conforme o homem evoluiu, sua vida tornou-se rica em termos de necessidades, o que gerou uma dinâmica, na qual os algarismos significativos que antes eram representados por pedrinhas (cálculos), bastões, entre tantos outros registros históricos, mencionados em A História da Matemática de Carl Boyer, não eram suficientes. Surgem assim as contagens naturais, o que historicamente concede o nome do conjunto: Conjunto dos Números Naturais, e que com a mudança na forma de vida, do nômade ao sedentário não mais respondia as necessidades tendo então surgido, um novo conjunto, a fim de adequar as necessidades as resoluções de uma nova época. Com o conjunto Natural, não era possível realizar algumas subtrações. Na época em que predominavam os Naturais, o homem vivia um processo de reconhecimento físico do que havia em seu ambiente, sua vida cotidiana era limitada, observa-se que a consciência de retirar /subtrair, não estava presente ainda. Mas, com o passar do tempo, novas dinâmicas tomam parte de sua rotina, e subtrair passa a ser uma necessidade. Conforme relatos disponíveis em artigo publicado pelos Anais do IX Seminário Nacional de História da Matemática, com o título Números Negativos: uma trajetória histórica em relação aos números negativos na antiguidade⁵:

A Idade Antiga foi marcada pelos feitos das grandes civilizações. Entre elas temos a civilização babilônica, a egípcia, a grega e a chinesa. Os autores como Boyer (1996) e Eves (2004) afirmam que nas civilizações babilônica e egípcia não foram encontrados registros que permitam concluir que houve algum uso dos números negativos por estas civilizações.

Consideremos a ideia de que ter uma quantidade devia ser representado pelo sinal de mais, e não ter pelo sinal de menos. Pretendemos levar os alunos a construir esta ideia,

⁵[http://www.each.usp.br/ixsnhm/Anaisixsnhm/Comunicacoes/1_Sá P F Números Negativos Uma Trajetória Histórica.pdf](http://www.each.usp.br/ixsnhm/Anaisixsnhm/Comunicacoes/1_S%C3%A1_P_F_N%C3%BAmeros_Negativos_Uma_Traj%C3%A9t%C3%B3ria_Hist%C3%B3rica.pdf) Acesso em 05abr2012.

sem, no entanto apresentá-la pronta e fechada, como costumeiramente fazemos com nosso quadro e giz. Reconhecemos que há problemas com o manejo deste conteúdo, pois quase sempre isto resulta em problemas para os alunos ao longo de toda Educação Básica, em relação ao uso da Regra de Sinais.

Ressalta-se que o aprender é um dos pontos avaliados, na composição do Ideb, e sobre este item, que pretendemos propor algumas modificações, na forma de encaminhar esta aprendizagem. E questionamos como educadores, se um aumento real na aprendizagem, não poderá diminuir de fato a repetição de ano e sua consequente evasão. O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), disponível em site⁶.

foi criado em 2007 para medir qualidade de cada escola e de cada rede de ensino. O indicador é calculado com base no desempenho do estudante em avaliações do Inep e em taxas de aprovação. Assim, para que o Ideb de uma escola ou rede cresça é **preciso que o aluno aprenda**, não repita o ano e frequentemente à sala de aula [...]. O índice é medido a cada dois anos e o objetivo é que o país, a partir do alcance das metas municipais e estaduais, tenha nota 6 em 2022- correspondente à qualidade do ensino em países desenvolvidos.

Utilizando a fala de Valente (1999, p. 45), temos que:

A mudança na escola não será por decreto ou acontecerá de um dia para outro. Será um processo de construção da mudança. Ela deve partir de uma proposta ampla e consistente, que prevê uma articulação teoria-prática. Essa proposta, colocada em prática, deverá ser acompanhada pelos respectivos profissionais envolvidos e, certamente, contar com o apoio efetivo de especialistas mais experientes, quando necessário. Esse apoio será decisivo na reflexão sobre os resultados e nas buscas de novos conceitos e estratégias para aprimorar a proposta original. No entanto, a efetividade desse apoio implica que pesquisadores externos passem a “vivenciar a escola” e, praticamente, se transfiram para ela, o que é impraticável. Uma forma alternativa é fazer esse apoio a distância, usando a informática.

Voltando ao nosso tema, buscamos uma aula, onde o aluno possa compreender o conteúdo e depois então registrá-lo, de forma que melhor tenha significado para ele, já que sabemos cada um tem sua própria forma de compreensão e internalização.

2.1. O Uso da Planilha e o Conjunto dos Números Inteiros

Neste momento, o aluno já reconhece a existência de números acompanhados do sinal negativo, é assim que vamos nos referir a estes. Evitemos a ideia de menos o valor tal, em nossa fala, pois isto com facilidade informa ao aluno a ideia de que estamos sempre subtraindo, e bem sabemos que muitas vezes, em operações bancárias, por exemplo, o que

⁶ Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>>. Acesso em: 08 abr. 2012

ocorre é a junção de dois valores negativos, que não implicam em subtrações e que esta ideia, pode em muito contribuir com outros conteúdos que seguirão na vida estudantil, como por exemplo as relações que se estabelecem em polinômios na próxima série.

Pesquisando, formas de desenvolver os conteúdos, evitando a aula apenas expositiva, como contexto encontramos inspiração no trabalho de Berenice Hack e Rosanilda Kich⁷, onde abordam o uso da planilha como material didático para o ensino da matemática na educação básica, porém o conteúdo conjunto numéricos, não foi contemplado nesta construção. Como desejávamos realizar uma abordagem envolvendo este conteúdo, por compreendermos as dificuldades que o mesmo carrega, então resolvemos produzir dentro das possibilidades da planilha, uma forma de explorarmos para assim refletirmos sobre as possibilidades deste software, junto à questão dos números inteiros, uma vez que os sinais que envolvem os números com os quais realizamos operações dentro deste conjunto, representam problemas para os alunos, durante toda Educação Básica, impedindo assim aprendizagens posteriores, pois permanecem lacunas desta aprendizagem desde a 6ª série, momento em que este conteúdo é apresentado.

Propomos então, uma mudança pedagógica, ao refletirmos e produzirmos nosso próprio material de trabalho, dentro de uma visão, que envolva o aluno de forma participativa.

Esta postura envolve o abandono da ideia de professor informador, pois conforme Chassot (2003, p. 26):

*O professor informador- refiro-me àquela ou àquele que se gratifica com ser transmissor de conteúdo- está superado. Ele é um sério candidato ao desemprego ou será aproveitado pelo sistema para continuar fazendo algo (in)útil nesta tendência neoliberal de transformar o ensino (não a Educação) em uma mercadoria para fazer clientes satisfeitos, como apregoam os adeptos da Qualidade Total. O *professor formador* ou a *professora formadora* será cada vez mais importante. Por paradoxal que possa parecer, a melhor receita para esse novo educador é *ensinar menos*. Não é o quanto se sabe que nos faz diferentes.*

Diante deste pensamento, propomos a construção na planilha, nossa aula sobre números inteiros, cuidando de encaminharmos nossos alunos, direto ambiente dos números naturais, para as possibilidades construídas com a planilha, sem mencionar regras, situações problemas que não partam dos alunos. Esta atitude, é o que Chassot (2003) chama de *Educação conSciência*.

⁷ Projeto: O uso da informática no ensino da matemática na Educação Básica da Unijuí, disponível no site <<http://www.projetos.unijuí.edu.br/matematica/amem/prontos/producao1.htm>>

2.2. Explorando Ideias Sobre Números Inteiros Com a Planilha

Vamos assumir o desafio, de criar um ambiente em que o aluno, possa produzir situações que permitam compreender a junção de sinais e números. Entender a diferença entre negativo dois e menos dois, é aqui o propósito. De início deve-se elaborar um roteiro de atividades, para que assim seja possível avaliar a validade da proposta, ainda em fase teórica de realização. Assim, consideremos: **Momento 1:** Com a turma, investigar se as noções sobre números naturais e suas possibilidades de uso em ocorrências de contagens estão compreendidas, pois se há dificuldades por exemplos em somas habituais, não será no conjunto inteiro que este problema será resolvido. Seria aqui o momento de investigar se o aluno faz adequadamente suas contagens. Feito isto, vamos ao próximo passo. **Momento 2:** Encaminhar os alunos ao laboratório de informática, para que possam com a planilha propor uma aula, na qual o aluno possa criar algumas situações do dia a dia. Se a turma tem dificuldades em propor questões podemos mediar, oferecendo ideias que levem a necessidade de usos de valores primeiramente “positivos” evoluindo circunstancialmente aos valores “negativos”. Para a atividade proposta, seria interessante o trabalho em duplas, onde um aluno assume a tarefa referente ao Aluno A, e outro ao Aluno B. **Atividades:** Aluno A: Comprar um objeto qualquer, (skate, DVD, identificar dentro das preferências dos alunos) e verificar que não tem todo o valor ainda. Quanto falta, para a aquisição? Investigar com os alunos, como registrar este evento marcado pelo “quanto falta”. Aluno B: Produzir textualmente as ideias de registros, para o quanto falta. Cada dupla terá um tempo, para produzir suas ideias e organizá-las como melhor compreender. É o que Pedro Demo, em sua obra *Educar Pela Pesquisa* (2007, p. 2), chama de promover o processo de pesquisa no aluno, pois:

A partir daí, entra em cena a urgência de promover o processo de pesquisa no aluno, que deixa de ser objeto de ensino, para tornar-se parceiro do trabalho. A relação precisa ser de sujeitos participativos, tornando-se o questionamento reconstrutivo como desafio comum. Sem a intenção de distribuir receitas prontas, [...].

Num primeiro momento, para que gere um aluno que busque pense e interfira, é preciso ter espaços para que ele pesquise quais seus saberes, quais suas dúvidas, pois como pode alguém ter o gosto externo de descobrir se ainda não presenciou em si este comportamento. O livro didático pode vir a ser o momento final da aula, ocasião em que deve ser realizada a conclusão, o fechamento do assunto desenvolvido. É incorreto impormos a uma turma, uma marca registrada a aula enquanto produção de outro (autor do livro didático), presente no ambiente, que seja o único responsável por confirmar o saber universal. Deve-se tomar posse deste saber e junto aos alunos, agir sobre e com ele. Logo, a escola precisa estar

impregnada de vida. Vida que é cor, que é geometria, que é linha, que vira curva (cuidando aqui de nossa geometria, com o rigor que ela merece, considerando que toda reta pode ser uma curva, mas nem toda curva é uma reta, conforme bem explicam os coeficientes de curvatura, do qual não se fará aqui maior comentário, para evitar a exaustão em contexto de uma aula para a sexta série). **Momento dois:** Agora que registraram suas ideias, devem então colocá-las em prática, buscando assim, a matematização dos fatos. O Excel será o processador do cálculo, mas a atividade deverá ser completa, pois o aluno deverá registrar a resposta que encontrou, através de texto explicativo. Não será utilizado o software, apenas para calcular valores e deixar o espaço de interpretação textual em branco. O aluno deverá seguir então a seguinte ordem de trabalho: Pensar e registrar seu problema, atividades dos alunos em duplas; verificar a solução do problema com o auxílio da planilha; voltar ao problema e registrar textualmente o resultado encontrado e qual o caminho para este resultado. Após, observe a planilha Excel, com um exemplo de uso, para a construção de ideias dentro do conteúdo: Conjunto dos Números Inteiros. Nesse momento, os alunos irão se deparar com um número de novo formato que envolve agora também um sinal, sendo então apresentado aos números negativos. Nosso objetivo com estes problemas iniciais é que o aluno associe o sinal negativo com a palavra “falta”. A sugestão é que cada dupla pense em várias situações como estas (de que falta algo para ele adquirir o que precisa), com o intuito de notar a presença dos números negativos em sua vida.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2	Alunos: Sugeriram comprar dois DVDs de jogos por R\$ 15,00 (quinze reais) cada um . Porém, no momento eles dispõem de apenas R\$ 25,00 (vinte e cinco reais). Precisam saber quanto falta para conseguirem comprar os jogos.									
3										
4										
5										
6										
7	Valor que Possuem	Valor que custa	Quanto FALTA							
8	25	30	-5							
9										
10	Conclusão: Pretendemos que neste espaço os alunos registrem a presença de um número, até então desconhecido (-5), e também o seu significado.									
11										
12										
13										
14										
15										

Figura 1 – Registro e cálculo do problema proposto pelos alunos

Existe nesta atividade a presença de um mediador que é explicada através de Souza (2004, p.40), pois:

O mediador seleciona, assinala, organiza e planeja o aparecimento do estímulo, de acordo com a situação estabelecida por ele e com a meta de interação desejada. Pela mediação o mediado adquire os pré-requisitos cognitivos necessários para aprender,

beneficiar-se da experiência e conseguir modificar-se. Dessa maneira, a aprendizagem mediada caracteriza-se como um processo intencional e planejado.

Outra atividade proposta pelo professor pode ser a de que o aluno crie situações em que é preciso utilizar os números negativos para representação, do que deseja, no momento.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Alunos: Sugerem que existem números negativos em extratos bancários. Como mostram na movimentação abaixo.									
2										
3										
4										
5	Data	Movimentação da conta	Saldo							
6	04/mar	---	R\$ 100,00							
7	09/mar	Retirada de R\$ 190,00	-R\$ 90,00							
8	11/mar	Depósito de R\$ 98,00	R\$ 8,00							
9	16/mar	Retirada de R\$ 50,00								
10	19/mar	Retirada de R\$ 100,00								
11	28/mar	Depósito de R\$ 200,00								
12										

Figura 2 – Saldo bancário.

Na atividade acima os alunos completam o extrato, por meio de algoritmos disponibilizados na própria planilha, descobrindo o saldo no dia 28 de março e concluindo a existência dos números negativos em extratos bancários. Neste momento o professor deve aproveitar para contextualizar a situação dada pelo seu aluno, ao comentar sobre movimentações bancárias, limites de cheque especial, cartão de crédito, talão de cheques, entre outras situações presentes no cotidiano. Como estas existem inúmeras atividades que o professor pode instigar o aluno a pensar e relacionar o conjunto dos números inteiros com sua aplicabilidade, como por exemplo, produzir gráficos de temperaturas com valores abaixo de zero.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante toda a pesquisa foram elaboradas sugestões de exercícios envolvendo o uso da planilha, para conteúdos matemáticos, procurando manter o foco na aprendizagem durante o desenrolar do conteúdo, e não em procedimentos ou regras apresentadas para serem rotineiramente seguidas.

Este procedimento foi realizado buscando-se o uso da planilha, para outras situações, para que desta forma os professores utilizem os laboratórios, sem temer não saber manejar as ferramentas lá encontradas. O que se pretende é demonstrar as possibilidades da planilha, que permitam ir além da criação de gráficos e tabelas. Mudando da posição de discente para docente, numa primeira experiência, falando aqui de anos de trabalhos em salas de aula de Educação Básica, percebe-se a necessidade de um fazer diferenciado, não de ser diferente,

pois não é o que se busca. Porém há necessidade de modificar o que é possível dentro da prática de sala de aula e neste momento este conteúdo, oferece já há alguns anos uma dificuldade, não manifestada em expor, mas sim em ver nos alunos a sua compreensão.

REFERÊNCIAS

- ALARCÃO, Isabel (Org.). **Escola reflexiva e nova racionalidade**. Porto Alegre: Artmed, 2001. 95 p.
- BRITO, Gláucia da Silva; PURIFICAÇÃO, Ivonélia da. **Educação e novas tecnologias: um re-pensar**. 2. ed. rev. Curitiba: Ibpe, 2008.139 p.
- CHASSOT, Attico. **Educação conSciência**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2003.243 p.
- DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 8. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2007. 130 p.
- DOMINGUES, Ivone. Ferramentas tecnológicas para aulas de matemática. **Nova Escola**, Porto Alegre, n. 223, Jun/Jul 2009. Mensal. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/matematica/pratica-pedagogica/ferramentas-tecnicas-aulas-matematica-476002.shtml>>. Acesso em: 03 abr. 2012.
- PAPERT, Seymour; COSTA, Trad. Sandra. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: artes Médicas, 1994.
- PERRENOUD, Philippe; MAGNE, Trad. Bruno Chaves. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: artes Médicas sul, 1999.
- NOVA ESCOLA (São Paulo) (Ed.). **Um guia sobre o uso das tecnologias em sala de aula**. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/edicoes-impresas/223.shtml>>. Acesso em: 05 abr. 2012.
- SÁ, Pedro Franco de, ANJOS, Luis Jorge Souza Dos. **Anais do IX Seminário Nacional de História da Matemática: Números Negativos: Uma trajetória Histórica**. Disponível em:
http://www.each.usp.br/ixsnhm/Anaisixsnhm/Comunicacoes/1_Sá_P_F_Números_Negativos_Uma_Trajectoria_Historica.pdf ; Acesso em 05abr2012.
- SOUZA, Ana Maria Martins de; DEPRESBITERIS, Léa; MACHADO, Osny, Telles Marcondes. **A mediação como princípio educacional: Bases teóricas das abordagens de Reuven Feuerstein**. São Paulo (SP): SENAC, 2004. 208 p.
- VALENTE, José Armando (Org.). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.156 p.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. Parâmetros Curriculares Nacionais. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>>. Acesso em: 08 abr. 2012.