

UTILIZANDO A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COM TEMAS AMBIENTAIS NAS AULAS DE MATEMÁTICA

Cláudio Cristiano Liell

Ulbra

cristianoliell@hotmail.com

Arno Bayer

Ulbra

bayerarno@yahoo.com.br

Resumo:

O presente trabalho intitulado “Utilizando a Resolução de Problemas com Temas Ambientais nas Aulas de Matemática”, que parte de uma pesquisa de doutorado, apresenta os resultados de uma formação continuada em educação ambiental e matemática para professores de matemática, especificamente de situações-problema elaboradas nessa formação e que envolvem a matemática e temas ambientais, como estratégia desencadeadora do processo de ensino-aprendizagem. As situações criadas foram desenvolvidas nas séries finais do ensino fundamental da rede municipal e estadual de São Sebastião do Caí, levando os alunos a desenvolver a consciência ambiental dentro de propostas matemáticas contextualizadas.

Palavras-chave: Resolução de Problemas; Situações-Problema; Consciência Ambiental.

1. Introdução

Muitos professores de matemática compartilharam com os autores deste estudo em reuniões e momentos de descanso, as angústias e as dificuldades em tratar do tema transversal Meio Ambiente nas suas aulas. Esses profissionais desejam contribuir com a formação dos alunos a fim de que adotem estilos de vida e caminhos que desenvolvam neles o respeito pelo funcionamento e pelos limites da natureza, no entanto, segundo Meyer (2000), o trabalho com a questão ambiental nas aulas não é apenas numa preocupação, mas também um problema, pois para os professores deparam-se com a falta de formação para um trabalho efetivo nessa área.

A problemática levantada, originou um projeto de doutorado para responder o seguinte questionamento: Uma formação continuada em educação ambiental e educação matemática

poderia influenciar nas práticas de sala de aula dos professores de Matemática com a temática ambiental e contribuir para o desenvolvimento da consciência ambiental nos alunos?

Considerando o contexto acima, foi organizada e oportunizada uma formação continuada de 80 horas em Educação Ambiental e Matemática aos professores de matemática das séries finais do ensino fundamental do município de São Sebastião do Cai, com o objetivo de verificar se os envolvidos modificariam a concepção de Educação Ambiental e as práticas de sala de aula em relação aos temas ambientais.

Dentre as atividades desta formação, e que serão apresentadas neste estudo, destacou-se o desenvolvimento de problemas matemáticos que relacionam conteúdos matemáticos com as temáticas ambientais água, fauna, energia, resíduos, poluição, vegetação e áreas de preservação permanente e os conteúdos de matemática de estatística, áreas, regra de três, porcentagem, funções, entre outros.

Para Dante (2004), a resolução de problemas é uma das tendências no ensino das Ciências, que possibilita o estudo de temas contextualizados, com possibilidades de questionamentos.

Por meio desta tendência, foi possível provocar nos alunos uma reflexão mais qualitativa dos problemas ambientais, pois ao trabalhar com estas situações nas aulas de matemática, discutiu-se inúmeras possibilidades de agravamento das questões levantadas, levando o aluno a uma conscientização ecológica, tornando-o um cidadão consciente das possibilidades de solução dos problemas apontados.

2. O Contexto

Este estudo foi desenvolvido com 8 professores de matemática do município de São Sebastião do Cai e seus respectivos alunos nas 4 escolas municipais que apresentam as séries finais do ensino fundamental e 2 escolas estaduais, sendo que o primeiro autor deste estudo exerceu a atividade profissional de Secretário de Educação no município citado e também de coordenação de supervisão desta mesma secretaria.

Os sujeitos da pesquisa estão distribuídos abaixo, conforme observamos no Quadro 01:

Quadro 1. Sujeitos da pesquisa

Denominação professor	Número de turmas	Número de alunos participantes
S1	3	90
S2	4	99
S3	2	49
S4	3	53
S5	3	62
S6	3	51
S7	3	99
S8	1	29

Fonte: A pesquisa

A distribuição das escolas participantes e os respectivos professores envolvidos, constam no Quadro 2:

Quadro 2. Escolas participantes

Escolas	Professores Envolvidos
Escola Municipal Gal. David Canabarro	S1 e S2
Escola Municipal General São José	S3 e S4
Escola Municipal Alencastro Guimarães	S5
Escola Municipal Dr. Alberto Pasqualini	S6
Escola Estadual São Sebastião	S7
Escola Estadual Felipe Camarão	S8

Fonte: A Pesquisa

3. Fundamentação Teórica

Da origem aos dias atuais, o homem valendo-se da sua capacidade inventiva, apropriando-se da natureza, a fim de transformá-la e adaptá-la a suas necessidades, pouco se preocupando com a renovação da fonte ou com as consequências da sua ocupação.

O ser humano, com o intuito de realizar novas descobertas, perdeu sua identidade enquanto natureza, afastando-se dela e tratando-a como objeto. Na busca por sustentabilidade, o homem tornou o mundo insustentável e as transformações que a natureza vem sofrendo, obrigam o homem a reavaliar suas relações com o meio ambiente.

Portanto, segundo Novaes (2004), para um desenvolvimento sustentável, a sociedade deverá promover profundas alterações no comportamento social e nos valores culturais, pois o modelo econômico vigente, além de gerar riquezas, deverá promover a coesão social e impedir a destruição da natureza, a curto e longo prazo.

3.1 A Aprendizagem e a Educação Ambiental

O processo de aprendizagem fragmentado e a falta de conhecimento de muitos docentes a respeito das questões ambientais refletem na dificuldade de realização de trabalhos na escola voltados para essa temática.

Atualmente, em decorrência das práticas fragmentadas em educação ambiental, há uma distância muito grande entre o que é ensinado nas escolas e o que é utilizado para resolver situações cotidianas, logo o educando é apenas um observador de sua realidade e não um ser atuante e transformador desta.

Segundo Freire (1996), deveria ser estabelecida uma intimidade entre os saberes curriculares fundamentais dos alunos e a experiência social que eles têm como indivíduos, pois assim, a educação ambiental se tornaria contextualizada e o aluno um ser ativo no contexto social e um cidadão consciente de suas ações. Portanto, a abordagem dos conteúdos programáticos precisa levar em consideração as diversidades sociais, culturais e ambientais dos alunos.

Conforme Recomendação da Conferência de Tbilisi (UNESCO, 1997), a Educação Ambiental deve estar voltada para a “resolução de problemas ambientais locais/concretos” e constituir-se em “tema gerador” para discussão da sociedade sobre o modo de produzir e consumir coisas.

Para Novicki (2006), a resolução de problemas ambientais locais/concretos, como uma situação de aprendizagem, deve estar relacionada à seguinte competência para ensinar: envolver o alunos em atividades de pesquisa e projetos de conhecimento para a construção e desconstrução de saberes e a sua transformação.

3.2 A Resolução de Problemas

Os educadores matemáticos têm estudado desde 1980 a formulação e a resolução de problemas devido à sua grande importância para a aprendizagem da matemática. Alguns especialistas chegam a considerar a tendência resolução de problemas no ensino fundamental, como a principal razão de se aprender e ensinar matemática, pois é por meio dela que se inicia o aluno modo de pensar e aplicar matemática.

Atualmente a sociedade tem exigido cada vez mais indivíduos que sejam seres pensantes, dotados de conhecimentos e que saibam interligar os saberes que possuem. Porém, a educação escolar não tem contribuído muito para que isso aconteça, pois com relação ao ensino da Matemática nas escolas, nota-se a priorização pelo ensino de regras e aplicação de fórmulas adequadas para encontrar determinadas respostas.

A dicotomia existente entre a matemática que é ensinada nas escolas e aquela que é utilizada na resolução dos problemas cotidianos deve ser quebrada. Uma das maneiras de fazer isso é contextualizar os ensinamentos matemáticos, relacionando-os com a realidade vivenciada pelos alunos, com assuntos que sejam atuais ou de interesse da classe, pois a finalidade dessa ciência é responder à demanda de situações-problema da vida diária.

Nesse sentido, uma proposta de ensino da Matemática voltada para as questões ambientais através da resolução de problemas, poderá ser uma alternativa para quebrar com essa grande diferença entre o ensinar e o fazer matemática.

A solução de problemas baseia-se na apresentação de situações abertas e sugestivas que exijam dos alunos uma atitude ativa ou um esforço para buscar suas próprias respostas, seu próprio conhecimento. O ensino baseado na solução de problemas pressupõe promover nos alunos o domínio de procedimentos, assim como a utilização dos conhecimentos disponíveis, para dar resposta a situações variáveis e diferentes (POZO e ECHEVERRÍA, 1988, p. 9).

Portanto, quando se ensina por meio da resolução de problemas, os alunos desenvolvem sua capacidade de “aprender a aprender” e habitam-se a determinar por si próprios respostas às questões que os inquietam, sejam elas questões escolares ou da vida cotidiana.

No que se refere ao ensinar a resolver problemas, POZO e ECHEVERRÍA (1988) advertem que não é suficiente dotar os alunos de habilidades e estratégias eficazes, é

necessário criar neles o hábito e a atitude de enfrentar a aprendizagem como um problema para o qual deve ser encontrada uma resposta.

Para Dante (1988) é importante que os problemas estejam vinculados a fatos e acontecimentos do dia a dia do aluno. Neste sentido, jornais, revistas, anúncios de venda de imóveis, pesquisas de opinião, erros de impressão, entre tantos outros, podem ser utilizados.

O autor também destaca que os próprios alunos devem elaborar situações-problema inseridas no seu contexto social, cultural, econômico e político.

É, pois, fundamental que o estudo da Matemática seja calcado em situações-problema que possibilitem a participação ativa na construção do conhecimento matemático. O aluno desenvolve seu raciocínio participando de atividades, agindo e refletindo sobre a realidade que o cerca, fazendo uso das informações de que dispõe. Se quisermos melhorar o presente estado de conhecimento, devemos nos questionar sobre como pode, de fato o nosso aluno desenvolver o pensamento crítico ou raciocínio lógico (SMOLE e CENTURIÓN, 1992, p. 9).

Já os professores, ao planejarem seu trabalho com a resolução de problemas:

...devem estabelecer claramente os objetivos que pretendem atingir. Para se desenvolver uma boa atividade, o que menos importa é saber se um problema é de aplicação ou de quebra-cabeça. O principal é analisar o potencial do problema no desenvolvimento de capacidades cognitivas, procedimentos e atitudes e na construção de conceitos e aquisição de fatos da Matemática. O melhor critério para organizar um repertório é selecionar, ou mesmo formular, problemas que possibilitem aos alunos pensar sobre o próprio pensamento, que os coloquem diante de variadas situações (LOPES, 1994, p. 40).

Para que a resolução de problemas enriqueça o trabalho do professor no processo ensino-aprendizagem, este deverá proporcionar situações-problema que possibilitem a produção do conhecimento, onde o aluno deve participar ativamente compartilhando resultados, analisando reflexões e respostas, enfim “aprendendo a aprender”.

4. Desenvolvimento e análises

O presente estudo, que é parte de um projeto de tese de doutorado, foi o resultado de uma formação continuada em educação ambiental proporcionada a professores de matemática e seus respectivos alunos das escolas municipais e estaduais de São Sebastião do Caí nos anos de 2014 e 2015, com o objetivo de verificar se o desenvolvimento de uma formação em Educação Ambiental e Matemática a estes professores poderia trazer mudanças na concepção de Educação Ambiental.

Ao longo de 2014, período do desenvolvimento da formação proporcionada aos professores, foram elaboradas diversas situações-problema com atividades que integram o conhecimento matemático e meio ambiente e algumas dessas situações serão apresentadas ao longo deste estudo.

As situações problemas foram trabalhadas durante o ano de 2015 com as turmas das séries finais do Ensino Fundamental e exploraram a preservação da fauna e flora, produção de resíduos sólidos, poluição, área de preservação permanente, recursos hídricos e energia. Os conteúdos matemáticos envolvidos na abordagem das temáticas, foram: estatística, regra de três, porcentagem, proporção, operações com números naturais, perímetro, áreas e medidas de comprimento, massa e volume.

Foram utilizadas 80 situações-problema criadas pelos professores envolvidos na formação e as mesmas foram trabalhadas de forma impressa ou escritas no quadro, conforme podemos observar na Figura 1, uma situação problema envolvendo áreas de figuras planas e o tema ambiental áreas de APP.

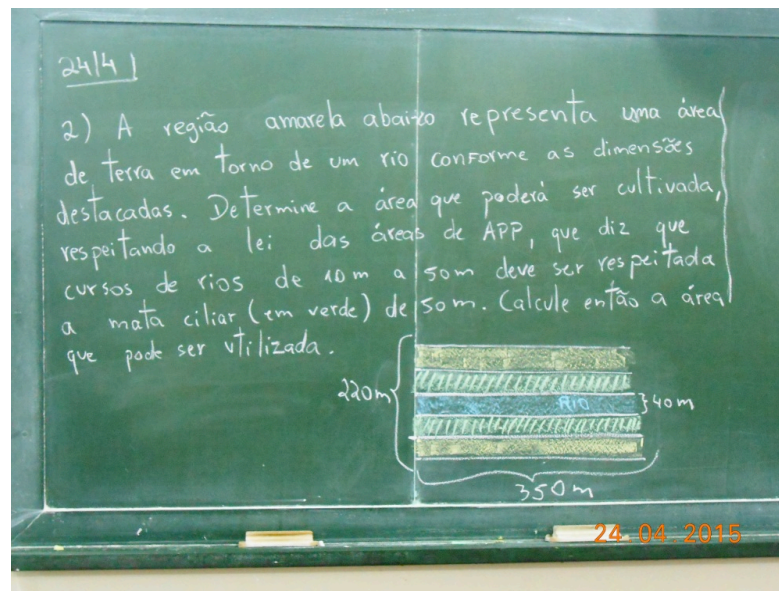
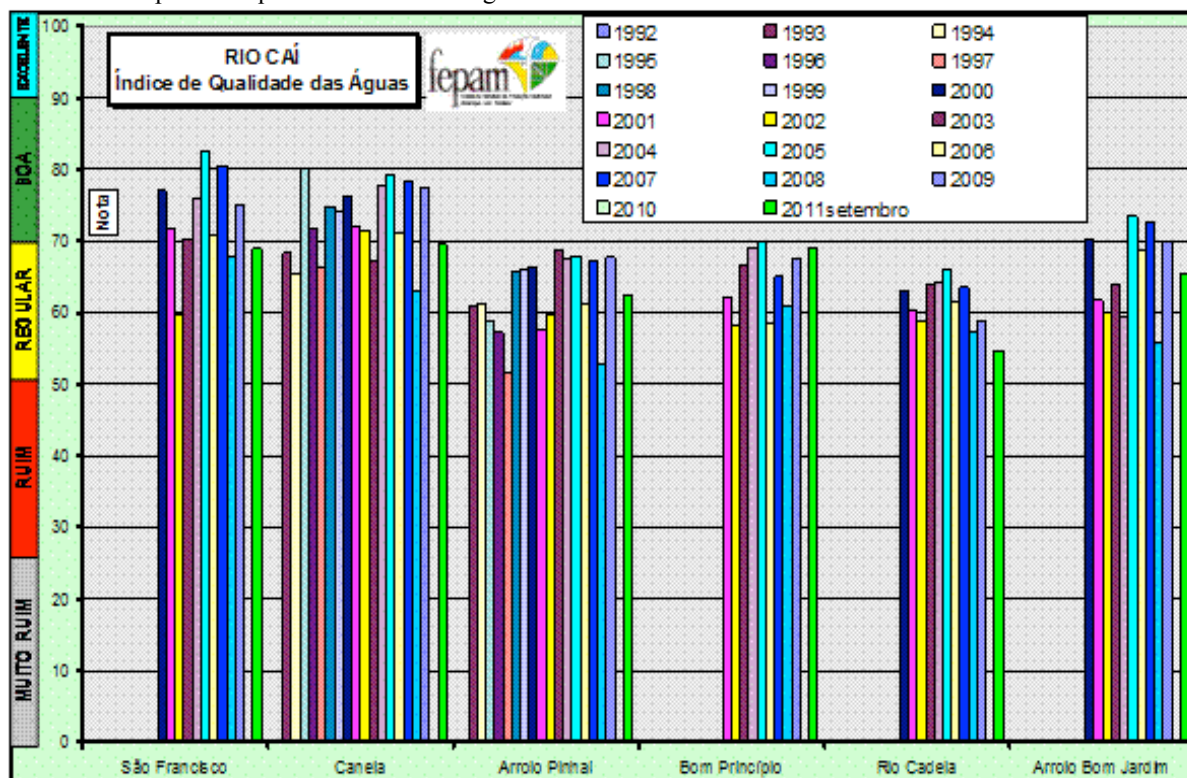


Figura 1: Problema matemático envolvendo a questão ambiental das áreas de APP (Professor S4)

As situações foram resolvidas na maioria das vezes em grupos, pois a resolução dos problemas exigia muita discussão, questionamentos e tomada de decisões para a solução dos problemas que eram propostos. Muitas das situações envolviam problemas locais buscados no cotidiano dos alunos, conforme observa-se na figura 2.

21. A Fepam fornece índices de qualidade da água de alguns rios conhecidos. Na imagem abaixo, observamos que o trecho superior do rio Caí, em São Francisco de Paula e Canela, vem apresentando notas na faixa Boa (acima de 70). O trecho médio em Bom Princípio apresenta predominância de qualidade na faixa Regular (entre 50 e 70), não indicando tendências. O trecho inferior no Arroio Cadeia e Arroio Bom Jardim, também apresenta qualidade na faixa Regular.



Fonte: Fepam RS-Fundação Estadual de Proteção Ambiental

Pergunta-se:

- Segundo o gráfico da Fepam acima, qual o trecho do Rio Caí, que apresenta os piores índices de qualidade da água? E o melhor?
- Conforme o gráfico, o Rio Caí também passa por Bom Princípio e nesse município, qual foi o ano que o índice de qualidade medido foi melhor?
- Já no município de São Sebastião do Caí, o gráfico apresenta medições de trechos de arroios conhecidos por Rio Cadeia e Arroio Bom Jardim e que desembocam no Rio Caí. Em qual dos arroios o índice de qualidade foi melhor?

Figura 2: Situação-problema local

Muitos dos problemas sofreram adaptações para a realidade dos alunos e da escola. Um exemplo está na Figura 3, que representa uma atividade realizada em uma escola que apresenta uma horta suspensa devido as enchentes no bairro. Os alunos do 6º ano tabularam os chás que cultivavam na horta e em seguida construíram gráficos de colunas para representá-los (Figura 3).

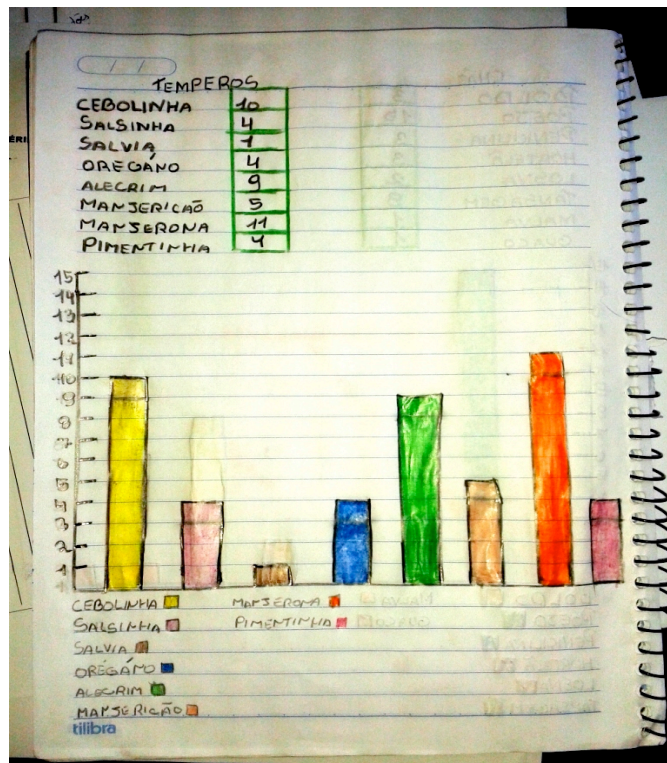


Figura 3: Situação-problema adaptado

As análises referentes a mudança de atitudes dos alunos diante das questões ambientais e as percepções a respeito da aprendizagem dos estudantes, foram descritas pelos professores no instrumento denominado Ficha de Observação de Turma. Esse instrumento foi utilizado pelos professores para descrever a reação dos alunos diante dos problemas que eram apresentados ao longo das aulas, tais como, o interesse, as dificuldades, a aprendizagem e principalmente o desenvolvimento da consciência ambiental.

De acordo com todos os professores, o interesse dos alunos pelos problemas foi bastante intenso, pois os alunos estavam sendo despertados para situações ambientais bastante significativas dentro da escola. Esse interesse, pode ter sido motivado pela contextualização proporcionada pelos problemas, pois o ensino quando aproximado ao dia a dia dos alunos, é percebido por eles como aplicável e desta forma, fomenta a motivação em aprender.

Segundo os professores em suas análises, a contextualização atuou como ação motivadora da aprendizagem, pois foi dado significado a um conceito que pertence a matemática formal e mostrada a importância do assunto que está sendo estudado e suas aplicações, motivando para aprender.

Para todos os professores, os alunos compreenderam os conteúdos trabalhados e perceberam a necessidade de reformularem os hábitos e cuidados com o meio ambiente. Para o professor S6, *”... foi visível a mudança de pensamento, acredito que muitas mudanças de atitudes ocorram ao longo do tempo, percebi comentários positivos dos alunos a respeito dos problemas....”*.

Ainda, conforme os professores, a matemática contribuiu para o interesse e preocupações dos alunos para com as questões ambientais, pois foi uma ferramenta indispensável que trouxe muita informação, os fez agir conscientemente e sensibilizou para mudanças de comportamento, na busca de mundo mais sustentável. Para eles, os alunos passaram a ver a Matemática com utilidade e perceberam que ela é importante, pois pode ser utilizada e aplicada na resolução de temas variados, dando subsídios para interpretação de fatos que ocorrem ao nosso redor, como é o caso das questões que permeiam a temática ambiental encontradas nas atividades desenvolvidas pelos alunos.

Para Cool (2006) as práticas sociais criam ambientes favoráveis à aprendizagem de matemática, mas essa aprendizagem matemática, pode ser tomada como a própria participação em práticas sociais. Para o autor, as atividades de ensino devem promover aprendizagens mais significativas e que desencadeiem uma atitude favorável para realizá-las, permitindo o maior número de relações entre os distintos conteúdos. Estas atividades também devem facilitar a compreensão de uma realidade que nunca se apresenta compartimentada.

5. Considerações finais

A Matemática escolar deve deixar de assumir uma postura neutra, baseando-se no fato de tratar-se de uma ciência que lida com números, uma ciência exata e por isso raramente questionada. Portanto, chegou o momento do professor levar o estudante a não apenas manusear os algoritmos e sim, torná-lo capaz de estabelecer relações entre os resultados e o contexto, levando a realidade a um questionamento.

Já é consenso entre os educadores matemáticos que a capacidade de pensar, raciocinar e resolver problemas deve constituir um dos principais objetivos do estudo da Matemática. É importante destacar que o conteúdo trabalhado com o aluno deve ser significativo e que o estudante sinta que é importante saber aquilo para a sua vida em sociedade ou que lhe será útil para entender o mundo em que vive. Portanto, para que o aluno veja a Matemática como um

prático e possa apreciar o seu poder, precisa perceber que ela está presente em praticamente tudo e é aplicada para resolver problemas do mundo real.

Dentre as análises que foram realizadas com o desenvolvimento deste estudo, evidenciou-se que os alunos tornaram-se ativos e partícipes da construção do conhecimento matemático e ambiental, a metodologia despertou o interesse de outros professores, as aulas tornaram-se mais atraentes e principalmente, provocou-se um despertar ecológico nos estudantes.

6. Bibliografia

DANTE, Luiz Roberto. *Matemática: 1ª série*. 1ª edição. São Paulo: Ática, 2004.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente, saúde*. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

DANTE, Luiz Roberto. *Criatividade e resolução de problemas na prática educativa matemática*. Rio Claro: Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Tese de Livre Docência, 1988.

ECHEVERRÍA, M.D.P.P.; POZO, J.I. *Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender*. In: A solução de problemas: aprender a resolver, resolver a aprender. Juan Ignacio Pozo. Porto Alegre: Artmed, 1998.

FREIRE, P. *A pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

LOPES, Antonio José et al. *Resolução de problemas: observações a partir do desempenho dos alunos*. A educação matemática em revista. Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) Ano II – n.º 3 e 2 semestre 94 p. 33-40.

NOVAES, Eduardo S. *Desenvolvimento sustentável*. Disponível em: <<http://www.mre.gov.br>> Acesso em: 02 dez. 2012

NOVICKI, Victor. *Diagnóstico SocioCulturalAmbiental*. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <<http://www.educacaoambiental.pro.br>>. Acesso em: 01 dez. 2012.

SMOLE, Kátia C.S. e CENTURIÓN, Marília. *A matemática de jornais e revistas*. RPM n.º 20, 1.º quadrimestre de 1992.

UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura).
Educação Ambiental: as grandes orientações da Conferência de Tbilisi. Brasília: IBAMA,
1997.