



OS PROBLEMAS AMBIENTAIS COMO TEMA DE SITUAÇÕES- PROBLEMA EM MATEMÁTICA

Cláudio Cristiano Liell¹

Arno Bayer²

Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental

Resumo: Este trabalho, que é parte de uma pesquisa de doutorado, apresenta dados de uma formação continuada em educação ambiental e matemática para professores de matemática, focando em situações-problema elaboradas nessa formação e que envolvem conteúdos matemáticos com temáticas ambientais. As situações-problema abordaram a temática da água, dos resíduos, da poluição, da fauna, da vegetação, da energia, das áreas de preservação permanente - APP e envolveram os conteúdos de estatística, regra de três, porcentagem, proporção, operações com números naturais, perímetro, áreas e medidas de comprimento, massa e volume. As situações criadas foram utilizadas pelos professores participantes da formação, nas séries finais do ensino fundamental da rede municipal e estadual do município de São Sebastião do Caí. Conforme depoimentos e análises desses professores, este trabalho influenciou as suas práticas em relação aos temas ambientais, pois trabalharam com atividades que relacionavam situações cotidianas com o ensino formal, despertando a consciência ambiental e o interesse dos alunos pelos temas ambientais, dentro de propostas contextualizadas.

Palavras Chaves: Resolução de Problemas. Situações-Problema. Consciência Ambiental.

Introdução

Atualmente, o homem passou a ter um estilo de vida que levou à formação de um mundo com desequilíbrios, gerando degradação ambiental e social e não há consenso sobre como construir um desenvolvimento que integre justiça social, sustentabilidade ambiental e viabilidade econômica.

A educação tem um papel primordial nesse sentido, pois pode contribuir decisivamente com ações pedagógicas e modelos de ensino que atendam às modificações que a sociedade passou a exigir e que visem à formação de pessoas capazes de refletir sobre questões sócio-ambientais.

No entanto, o trabalho com a questão ambiental nas aulas resulta, não apenas numa preocupação, mas também em um problema, pois, segundo Meyer

¹ Doutor em Ciências da Educação. ULBRA. bayerarno@yahoo.com.br

² Doutor em Ensino de Ciências e Matemática. ULBRA. cristianoliell@hotmail.com

(2000), depara-se com a falta de formação e de conhecimento dos professores para um trabalho efetivo nessa área.

Em alguns contatos com os professores de matemática, constatou-se que muitos deles compartilham, em reuniões e momentos de descanso, as angústias e as dificuldades em tratar do tema transversal Meio Ambiente nas suas aulas. Parece que esses profissionais tem o desejo de 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.

A problemática levantada, originou um projeto de doutorado para responder ao 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, as quais serão apresentadas neste estudo, destacou-se o desenvolvimento de problemas matemáticos que relacionam conteúdos matemáticos contextualizados com temáticas ambientais, pois, para Dante (2004), o trabalho com a resolução de problemas é uma das tendências no ensino, que possibilita o estudo de temas contextualizados, com possibilidades de questionamentos.

Este artigo além de abordar a forma como as situações-problema foram desenvolvidas e utilizadas nas aulas, abordará também a percepção dos professores referente à aprendizagem do conhecimento matemático e sua relação com os temas ambientais no que se refere, ao interesse e à mudança de atitudes dos alunos frente à situação ambiental.

A Resolução de Problemas

Um dos principais objetivos do ensino da matemática é fazer o aluno pensar produtivamente e, para isso, nada melhor que apresentar-lhe situações-problema que o envolvam, o desafiem e o motivem a querer

resolvê-las. Esta é uma das razões pela qual a resolução de problemas tem sido reconhecida no mundo todo como uma das metas fundamentais da matemática no 1º grau. (DANTE, 1991, p.11)

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 à 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 no modo de pensar e de aplicar matemática.

Nos dias atuais tem se exigido cada vez mais indivíduos pensantes e que saibam interligar os saberes que possuem. No entanto, parece que a educação escolar não vem favorecendo muito para que isso aconteça, pois com relação ao ensino da Matemática nas escolas, percebe-se a priorização pelo ensino de regras e aplicação de fórmulas adequadas para encontrar determinadas respostas.

É preciso quebrar a dicotomia entre a forma como a matemática é ensinada nas escolas e aquela que é utilizada na resolução dos problemas do dia a dia. Para isso, será necessário contextualizar os ensinamentos matemáticos, relacionando-os com a realidade vivenciada pelos alunos, por meio de temas que sejam atuais ou de interesse dos alunos.

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).

Pozo e Echeverria (1988) também destacam que, para ensinar a resolver problemas, não é suficiente prover os alunos de habilidades e estratégias eficazes, é importante desenvolver neles a atitude de enfrentar a aprendizagem como um problema para o qual deve ser encontrada uma resposta.

Segundo Dante (1988), os problemas deveriam estar interligados a fatos e acontecimentos do cotidiano do aluno, portanto, jornais, revistas, anúncios de venda de imóveis, pesquisas de opinião, erros de impressão, entre tantos outros, podem ser utilizados.

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).

Para Lopes (1994), os professores, ao elaborarem o 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).

Já Onuchic (1999), afirma que,

[...] quando os professores ensinam matemática através da resolução de problemas, eles estão dando a seus alunos um meio poderoso e muito importante de desenvolver sua própria compreensão. À medida que a compreensão dos alunos se torna mais profunda e mais rica, sua habilidade em usar matemática para resolver problemas aumenta consideravelmente (ONUCHIC, 1999, p.207)

A apresentação de uma situação-problema ao aluno aprofunda a compreensão de conceitos já existentes e favorece a formação de outros. Através da resolução de problemas é desenvolvida a autoconfiança dos alunos, aumentando neles a desenvoltura de resolução de problemas matemáticos em situações novas e fazendo evoluir a capacidade de raciocinar e de interpretar.

O Contexto do Estudo

Este estudo foi desenvolvido com 8 professores de matemática do município de São Sebastião do Caí e seus respectivos alunos nas 4 escolas municipais que apresentam as séries finais do ensino fundamental e 2 escolas estaduais, sendo que um dos autores 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

Metodologia, resultados e análises

Este estudo, foi o resultado de uma formação continuada em educação ambiental proporcionada aos professores de matemática e seus respectivos alunos das escolas municipais e estaduais de São Sebastião do Caí no ano de 2014. O objetivo desse estudo foi verificar se o desenvolvimento de uma formação em Educação Ambiental e Matemática a estes professores, poderia trazer mudanças na concepção de Educação Ambiental.

Durante a formação, 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-problema foram elaboradas, pois os temas ambientais apareciam com pouca frequência ou eram inexistentes nos livros didáticos de matemática das séries finais do ensino fundamental utilizados pelos participantes da formação. Foram realizados diversos encontros para a busca de informações em meios eletrônicos, jornais e revistas locais para a elaboração de problemas que exploravam a preservação da fauna e flora, produção de resíduos sólidos, poluição, área de preservação permanente - APP, vegetação, 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 elaboradas 80 situações-problema, que foram trabalhadas pelos professores e suas respectivas turmas de forma impressa ou escritas no quadro nas séries em que atuavam.

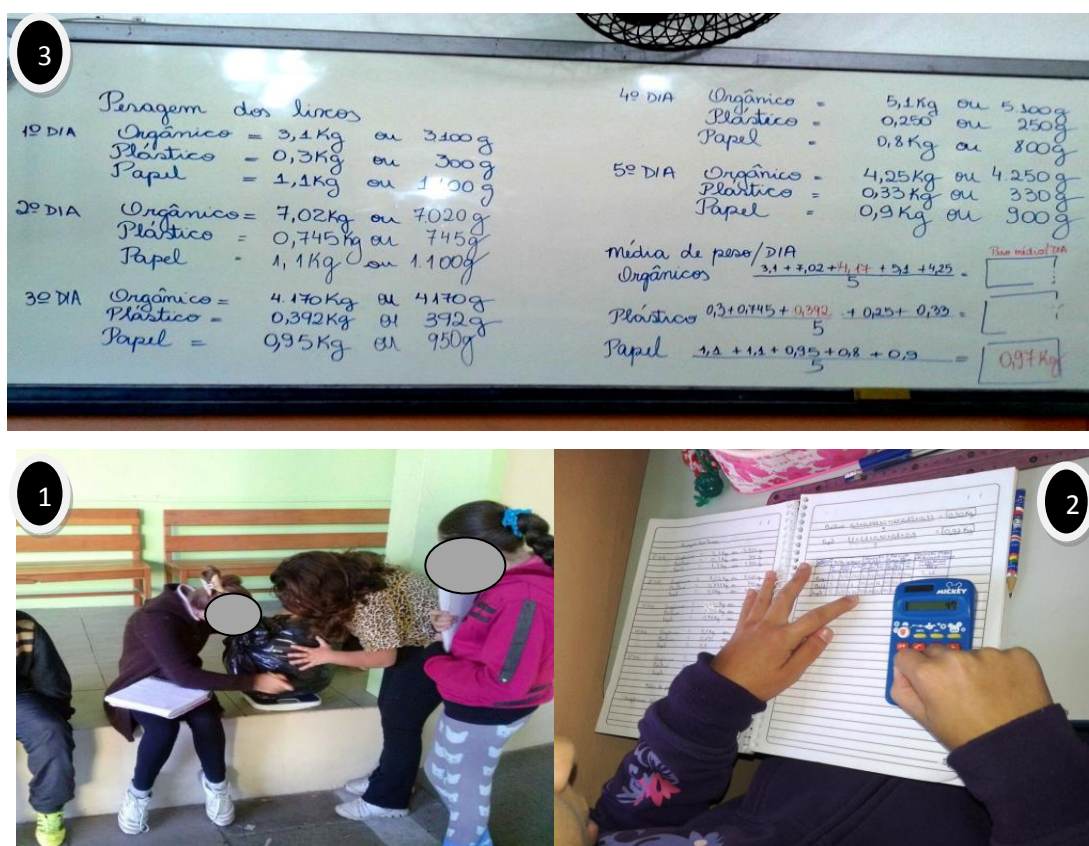
As situações apresentadas aos alunos eram exploradas pelos professores durante o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos que estavam sendo estudados na ocasião, pois não eram trabalhadas distantes dos conceitos matemáticos estudados no momento por cada turma. Elas foram resolvidas na maioria das vezes em grupos, pois a resolução exigia muita discussão, questionamentos e tomada de decisões para a solução dos problemas que eram propostos.

Além dos problemas construídos previamente e que eram apresentados aos alunos de forma impressa ou escrita no quadro, havia muitos deles que decorriam de situações geradas através de pesquisas de campo realizadas dentro da escola, nos arredores ou no entorno da residência dos alunos.

A figura 1 representa três momentos³ de uma situação desenvolvida em aula, originada de uma pesquisa realizada sobre os resíduos produzidos na escola durante uma semana, onde os alunos fizeram a medida do lixo produzido por semana e a estimativa da produção por mês e ano. O resultado trouxe o envolvimento de todos os setores da escola na busca de uma menor produção de lixo e a conscientização da importância da separação dos materiais encontrados nele.

³ O momento 1 é o de coleta e pesagens dos resíduos produzidos na escola durante uma semana. No momento 2, os alunos organizam os dados coletados e realizam cálculos nos seus cadernos de estimativas de produção mensal e anual de resíduos gerados pela escola e o momento 3, o professor e os alunos expõem e analisam os dados elaborados.

Figura 1: Situação - pesquisa de campo



Fonte: A Pesquisa

Em alguns casos, os problemas gerados por meio de pesquisas de campo, levaram outros professores de outras disciplinas a participar do tema proposto, por meio de atividades extras, como foi o caso dos problemas envolvendo a temática da fauna. A situação-problema decorria de uma pesquisa de campo para identificar os animais que a comunidade tinha em suas residências, gerando gráficos e utilizando porcentagens para tabular os dados e informar sobre a pesquisa.






Na escola do professor S6, o professor de Ciências resolveu participar e organizou um concurso de fotografias com os animais de estimação, já o professor de Português promoveu um concurso de redação com o título “Meu animal é demais”. A Figura 2 ilustra parte dos trabalhos⁴ executados na escola do professor citado.

⁴ A figura 2 ilustra três momentos de uma situação-problema gerada por meio de uma pesquisa de campo em que forma tabulados todos os animais da comunidade escolar. A imagem 1, ilustra os dados coletados por todos os alunos e professores da escola do professor S6; no momento 2, temos os cálculos de porcentagem e regra de três realizados pelos alunos para a distribuição das coletas em gráficos e, na imagem 3, temos parte da exposição dos animais dos alunos, em que foi escolhido o animal de estimação mais bonito.

Figura 2 – Situação-problema que gerou envolvimento de outras disciplinas

Olhem como somos fofinhos!!!!

Mas vocês terão que escolher somente a melhor foto!

1 OS DADOS COLETADOS EM ENTREVISTAS

	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	TOTAL	
CÃES	18	23	9	33	19	12	43	56	72	11	296
BOI, VACA...	2	4	7	5	2	-	-	6	40	-	72
CABRITOS	-	9	-	-	-	1	-	-	-	-	10
OVELHAS	-	6	-	-	7	-	-	-	-	-	13
PORCOS	9	14	2	3	1	2	5	1	15	-	52
COELHOS	-	8	-	3	-	2	7	3	5	-	28
BÚFALOS	-	1	8	-	-	-	-	-	-	-	9
PORQUINHO-DA-ÍNDIA	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	3
GATOS	5	27	3	15	7	6	14	37	41	3	192
CAVALOS	2	4	-	2	2	1	3	8	1	-	23
PEIXE	5	10	6	1	1	-	5	1	1	1	22
PATOS	1	2	20	-	20	19	7	6	37	-	111
MARRECOS	-	7	3	-	-	1	-	-	-	-	11
GALO...	-	11	28	22	63	38	29	124	73	4	497
GANSO	-	-	-	-	-	3	-	1	-	-	4
PERU	-	19	3	-	-	1	-	-	2	-	25
PAVÃO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
PASSAROS	-	17	12	13	-	1	22	39	31	2	137
AVESTRUZ	-	3	-	-	2	-	-	-	-	-	5
CODORNA	-	22	12	13	2	2	5	23	-	1	80
TARTARUGA...	-	5	-	1	-	-	1	3	-	-	10
SAPO, RÃ...	-	31	-	-	-	1	10	-	-	-	42
TOTAL	41	433	106	108	124	97	154	27	300	22	1802

2 PARTIR DA TABULAÇÃO DA ENTREVISTA, RESPONDA AS QUESTÕES A SEGUIR:
Qual o total de animais tabulados na turma do 7º ano?.....
Nesses, quantos são: aves..... mamíferos..... répteis..... anfíbios..... aves.....

Defina a %

AVES

animais	%	307	100
aves	X	192	X

$$307 \cdot X = 192 \cdot 100$$

$$307X = 19.200$$

$$X = \frac{19.200}{307}$$

$$X = 62,54...%$$

↓
MAIS DA METADE

MAMÍFEROS

animais	%	307	100
mamíferos	X	111	X

$$307 \cdot X = 111 \cdot 100$$

$$307X = 11.100$$

$$X = \frac{11.100}{307}$$

$$X = 36,15%$$

↓
MENOS DA METADE

REPTÉIS

animais	%	307	100
répteis	X	3	X

$$307 \cdot X = 3 \cdot 100$$

$$307X = 300$$

$$X = \frac{300}{307}$$

$$X = 0,97%$$

↓
quase 1%

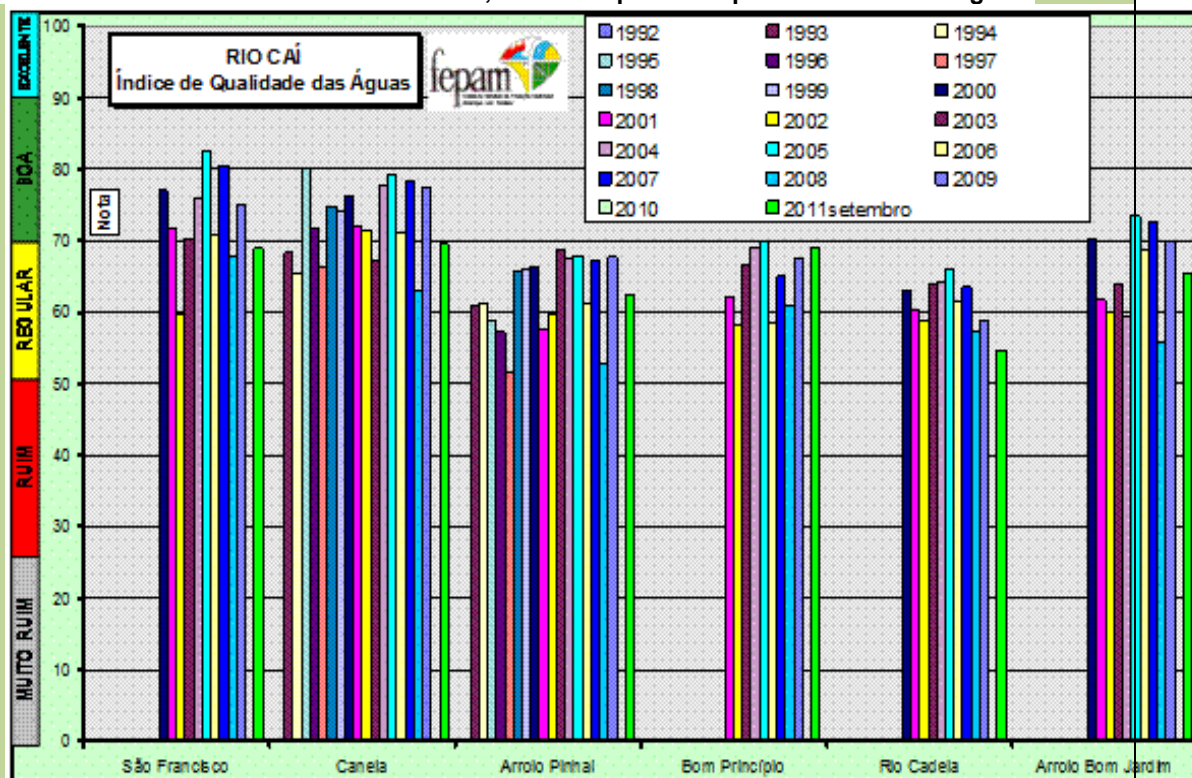
Fonte: A Pesquisa

Grande parte das situações criadas, envolviam problemas locais buscados no cotidiano dos alunos e fundamentados pelos órgãos responsáveis. Na figura 3, temos um problema impresso que foi apresentado aos alunos, cujos dados foram obtidos na FEPAM RS e que apontavam o índice de qualidade das águas do Rio Caí nos bairros do município e nas cidades que com ele fazem divisa.

VII CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA – ULBRA, Canoas, 2017

Figura 3: Situação-problema local

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?

Fonte: A pesquisa

Muitos dos problemas sofreram adaptações para a realidade dos alunos e da escola. Um exemplo, foram as adaptações realizadas em uma escola que apresentava uma horta suspensa devido às enchentes no bairro. Os alunos envolvidos nas atividades, tabularam os chás que cultivavam nesta horta suspensa e, em seguida, construíram gráficos de colunas para representá-los.

As análises referentes à mudança de atitudes dos alunos diante das questões ambientais e às percepções a respeito da aprendizagem dos estudantes foram descritas pelos professores em uma ficha de observação de turma, ao longo do

desenvolvimento das aulas em que tratavam de problemas matemáticos com temas ambientais.

Para os professores dos 6º anos, os alunos apresentaram dificuldades de interpretação dos problemas matemáticos com a temática, pois, para eles, os alunos estavam acostumados a resolver apenas algoritmos e não problemas contextualizados, que precisavam ser interpretados para a escolha da operação matemática correta a ser utilizada na resolução da situação. O depoimento da professora S8, ratifica essa constatação, dizendo “[...] *para problemas com mais de duas linhas, muitos alunos não completavam a leitura e me procuravam para que eu desse a operação a ser realizada [...] tinham dificuldades de interpretar[...]*”

Segundo Pozzo (1998), se para os alunos as atividades práticas desde o princípio são meros exercícios de aplicação de algum algoritmo, será muito difícil modificar esses hábitos adquiridos e os alunos mostrarão resistência em refletir e tomar decisões sobre como enfrentar o problema e esperarão sempre que o professor ou o livro, lhes simplifique a tarefa, reduzindo-a mais uma vez a um simples exercício de aplicação.

Embora seja preciso exercitar habilidades, grande parte desse exercício pode ser realizada no contexto de tarefas significativas, que representem verdadeiros problemas para os alunos. Um bom equilíbrio entre exercícios e problemas pode ajudar os alunos não somente a consolidar as suas habilidades, mas também a conhecer os seus limites, diferenciando as situações conhecidas e já praticadas das novas e desconhecidas (POZZO, 1998, p. 161 e 162).

De acordo com todos os professores, o interesse dos alunos pelos problemas foi bastante significativo, 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 aos conceitos que pertence à matemática formal. De acordo com os PCN (2000), o conhecimento matemático formalizado precisa ser necessariamente transferido, e isso, será possível pela contextualização desse saber. Essa contextualização pode atuar como ação motivadora da aprendizagem, quando o professor dá significado a um conceito que pertence à matemática formal ou quando traz um conteúdo de interesse ou que

faça parte do contexto dos alunos, pois é mostrada a importância do assunto que está sendo estudado e suas aplicações, motivando-os 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.*".

Esta mudança de atitudes também é validada pelas frases e comentários feitos pelos alunos ao longo das atividades:

Para que reciclar, se o município junta tudo novamente? (Alunos do professor S6)

Por isso que às vezes tem promoção de geladeira que não tem muito gasto, tipo A'. O chuveiro elétrico gasta muita luz, muito mais que as lâmpadas da minha casa. Para que servem as lixeiras diferentes, se misturam tudo? Lá em casa o tio fica meia hora no banho, que desperdício! (Alunos do professor S1)

No RS pode acontecer a falta de água como em SP? (Alunos do professor S4)

Para os professores, além da matemática ter contribuído para o interesse e preocupações dos alunos para com as questões ambientais, ela passou a ser vista por eles, como uma ferramenta útil e indispensável, pois perceberam que ela é importante, e 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. Isso é ratificado por meio dos seguintes depoimentos:

[...] os problemas traziam informações novas.....os alunos perguntavam se era verdade o que estava escrito nos problemas. (Professor S2)

[...] os alunos discutiam entre eles as informações dos problemas, alertando que não sabiam que era tão grave as situações[...].....como o desperdício de água que temos nas torneiras correndo. Isso os levou a tomar mais cuidado.(Professor S6)

[...] os problema trazem dados que os alunos não tem conhecimento, e como eles realizaram os cálculos se deram conta de que pequenas ações fazem grandes diferenças no meio ambiente.”(Professor S7)

[...] os alunos não estão acostumados com aulas de matemática assim.....houve muita participação e interesse da maioria dos alunos. Os alunos pesquisaram e debateram muito, descobrindo muitas informações sobre a questão ambiental.Vários alunos comentaram que não parecia aula de matemática.....Foi gratificante esta experiência.”(Professor S1)

Os alunos me perguntavam ... professor, é verdade o que está escrito aqui? Não pode ser que estamos fazendo isto... . Os problemas informavam e conscientizavam por meio de questionamentos e cálculos numéricos.”(Professor S3)

[...] as resoluções causaram bastante polêmica e trouxeram muitas informações. Os alunos se conscientizaram bastante e apreciaram muito a matemática com as situações atuais do meio ambiente. (Professor S5)

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.

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, é fundamental este momento, onde o professor pode 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 para 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 deve sentir 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 assunto útil e 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 Resolução de Problemas despertou o interesse de outros professores, as aulas tornaram-se mais atraentes e, principalmente, provocou-se a possibilidade da formação de uma consciência ecológica nos estudantes.

Bibliografia

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.

COOL, C. (2006). **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo: Ática.

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.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas de matemática**. São Paulo: Ática, 1991.

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

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.

LOPES, Antonio José et al. **Resolução de problemas: observações a partir do desempenho dos alunos**. Journal of Brazilian Society of Mathematical Education (SBEM). Year II – num. 3 e 2, 94th semester, p. 33-40.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (Org.). **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Unesp, 1999.

POZO, Juan Ignacio (Org.). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

SMOLE, Kátia C.S. e CENTURIÓN, Marilia. **A matemática de jornais e revistas**. RPM, num. 20, 1992.