

# VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Relato de Experiência



## MATEMÁTICA A SERVIÇO DA PRESERVAÇÃO AMBIENTAL: RESULTADO PRELIMINAR

Patricia Carrati Diniz Silva<sup>1</sup>

### Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental

#### Resumo:

Esse Relato de Experiência visa ressaltar como a matemática pode contribuir para o melhor entendimento das questões ambientais. Busca-se que a escola cumpra o papel de preparar o educando para o exercício da cidadania, através do incentivo à preservação do meio ambiente e, concomitantemente, fazer com que a disciplina seja contextualizada e crítica, a fim de desponta-la como ferramenta para interpretar, avaliar, identificar e atuar no mundo. Para tal, foram preparados três módulos de atividades: 1) Tecnologia e meio ambientes; 2) Água; 3) Consumo de energia elétrica, ministrados em cinco encontros e aplicados a alunos do 8º ano regular de uma escola da Zona Norte do município do Rio de Janeiro. Os trabalhos iniciaram-se em setembro e foram concluídos em outubro, tendo sua culminância na Feira Cultura da escola, com uma exposição de trabalhos, entrevistas e palestra.

**Palavras Chaves:** Cidadania. Meio Ambiente. Matemática Crítica. Contextualização.

#### Introdução

Este é um relato parcial dos resultados da pesquisa “Matemática a serviço da cidadania: contribuições da matemática crítica e contextualizada, para preservação do meio ambiente”, desenvolvida como Dissertação de Mestrado, no PPECM – Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática / CEFET RJ, elaborada e aplicada durante o ano 2012.

Enquanto minha atuação como professora, trabalhei em algumas escolas particulares e públicas. Não importando o público que as escolas atendiam, o questionamento era sempre o mesmo: “Por que estou estudando isso?”, “Isso que estou estudando vai servir para quê em minha vida?”.

Estudar algo sem retorno imediato, já é motivo de grandes interrogações. Porém, sabemos que muitos assuntos da escola estão longe de ter uma aplicabilidade imediata, e muitos deles, nunca usaremos.

Em geral, a série que manifestou menos esse conflito, foi o sexto ano, em que a matemática geralmente é vista de forma menos abstrata e mais contextualizada. Enquanto o oitavo, série que instruímos sobre polinômios, monômios, produtos notáveis e fatoração, foi a que mais problematizou

---

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Pós-graduação: Ensino de Ciências e Matemática. E-mail: patycds@bol.com.br

o porquê do estudo. Os questionamentos crescem à medida que a escola trabalha menos com uma matemática ligada a informações ou conceitos que o aluno já conhece e é relevante para ele.

Aqui se encontra o primeiro motivo que me inspirou ao tema: a insatisfação dos alunos ao contemplarem uma matéria, sobremaneira teórica e com pouco significado<sup>2</sup>.

Outro fator que inspirou o trabalho foram as possibilidades apresentadas pela abordagem CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade. Vislumbrei a possibilidade de aplicar algumas dessas ideias em sala de aula. Um currículo matemático, com enfoque CTS, tinha a oportunidade de cumprir a função da educação básica: preparar os alunos para o exercício consciente da cidadania e, ainda, abordar os conteúdos no seu contexto social. Isso seria essencial na educação escolar, pois o mundo que nos rodeia e o comportamento humano é notavelmente influenciado pela tecnologia e pela ciência. Ambas estão à disposição para os mais variados fins, mas nem sempre conseguimos perceber claramente toda essa influência. Seria importante que informações acerca da interação entre elas e a Sociedade estivessem sempre presentes na sala de aula, em algum período do ano letivo. Por que não tratar na escola as influências que os valores sociais, políticos, culturais, crenças e atitudes trazem à pesquisa científica e a inovação tecnológica?

Segundo o Minidicionário Contemporâneo da Língua Portuguesa, cidadania é a *condição de cidadão, com seus direitos e obrigações*. Considera-se “cidadão” a *pessoa no gozo dos seus direitos políticos e civis* (AULETE,2004,p.167).

O conceito de cidadania é bem antigo, vem da Grécia clássica, usado apenas para fixar os direitos do sujeito que vivia na cidade e participava dela ativamente.

Ao longo do tempo, houve notáveis mudanças, a principal foi a abrangência de quem seriam assim considerados, posto que, antes, esse direito referia-se aos do sexo masculino, maiores de 18 anos, pelo seu poder de adquirir armas e defender a cidade, assim como não havia espaço para o estrangeiro e para o escravo. Hoje ser cidadão é reconhecer as diferenças e reivindicar a democracia, objetivando o bem-estar público.

Sem sombra de dúvidas é importante à formação cidadã na escola. Como a condição de existência da cidadania está na igualdade de direitos, deveres, valores e oportunidades, resta-nos ensinar como fazê-los entender quais são eles.

A formação de indivíduos cidadãos é uma preocupação nítida da LDB – Lei de Diretrizes e Bases (Lei federal 9.394/96),<sup>3</sup> dos PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1997) e até do guia de livros didáticos PNLD – Programa Nacional do Livro Didático.

O “Volume 01 - Introdução aos PCNs” (Brasil, 1997) relata que os Parâmetros foram criados com a pretensão de “criar condições, nas escolas, que permitam aos nossos jovens ter acesso ao conjunto de conhecimentos socialmente elaborados e reconhecidos como necessários ao exercício da cidadania” (p.5). Ele objetiva “estabelecer referenciais a partir dos quais a educação possa atuar,

---

<sup>2</sup> Aprendizagem Significativa diz respeito às ideias do pesquisador David Paul Ausubel (1918-2008).

<sup>3</sup> Veja o Art. 2º e Art. 22º.

decisivamente, no processo de construção da cidadania” (p.50), e tem como alvo, “compreender a cidadania como participação social e política, assim como exercício de direitos e deveres políticos, civis e sociais”. (p.55)

Até os temas transversais tem o intuito do efetivo alcance à cidadania:

O conjunto de documentos de temas transversais discute a necessidade de a escola considerar valores gerais e unificadores que definam seu posicionamento em relação à dignidade da pessoa, à igualdade de direitos, à participação e à co-responsabilidade de trabalhar pela efetivação do direito de todos à cidadania. (p.65)

O tema transversal Meio Ambiente e Cidadania se interagem, pois as ações no meio, em sua maioria, consequência da influência humana, podem gerar melhoria ou retrocesso na qualidade de vida no mundo. Todos devem sentir responsáveis pelo nosso planeta, e por isso contribuir para reconstrução dele e para diminuição dos impactos negativos.

O sumário do “Volume 03 - Matemática” inicia-se com o tema “Matemática e construção da cidadania”. Essa construção é vista como eixo orientador dos PCNs (Brasil, 1997), e por ela deve-se propagar a participação crítica e a autonomia do aluno. Isso está bem claro nas páginas 26 e 27.

O Guia de livros didáticos: PNLD 2011 coloca como uma das funções mais importantes do livro didático “contribuir para a formação social e cultural e desenvolver a capacidade de convivência e de exercício da cidadania” (p.12).

O Critério Eliminatorio Comum para avaliação das coleções foi a “observância de princípios éticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social republicano” (p.25). Quanto ao ensino-aprendizagem, igualmente priorizou-se a contextualização e a formação cidadã.

Voltando as motivações para o trabalho, este ano foi de grande importância para a cidade do Rio de Janeiro. Entre os dias 13 e 22 de junho, contamos com a CNUDS – Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, conhecida também como Rio+20. O objetivo desse encontro, convocado pelas Nações Unidas, foi discutir sobre a renovação do compromisso político com o desenvolvimento sustentável. Foram propostas mudanças quanto à utilização dos recursos naturais do nosso planeta e a desafiante erradicação da pobreza. Todos deveriam aprender a tornar suas economias mais verdes e compartilhar suas experiências e lições. Com isso, visaram, por exemplo, a produção e o consumo sustentáveis e por tecnologias ambientalmente saudáveis.

Tendo essa Conferência como plano de fundo, decidi inseri o tema “Meio Ambiente” em uma Feira Cultural da Escola. Afinal, essa preocupação é dever de todos e, tão abrangente, que foi possível incluir os conteúdos matemáticos, através da Educação Matemática Crítica e Matemática Contextualizada, e as ideias de CTS a fim de exercer cidadania.

O que seria mais importante para os alunos de 8º ano? Dominar completamente os conteúdos ou ter consciência que não é muito vantajoso ser aluno nota 10, caso joguem lixo no chão, desperdicem água e energia, consumam desenfreadamente, soltem balões (incêndio), etc.

Uni então os assuntos ligados à matemática para compor o material: Meio Ambiente, Tecnologia e Cidadania. Objetivei criar aulas que desenvolvessem a conscientização da realidade do nosso planeta (análise da situação) e fornecessem competências para lidar com a sustentabilidade (alternativas para resolvê-la).

Então, o intuito das atividades para a Feira Cultural foi usar a matemática a fim de contribuir para amenização dos problemas ambientais e para a transformação da sociedade.

Conduzir assuntos que fazem parte do dia-a-dia dos alunos, é uma forma de incorporar vivências e trazer sentido à aula, isso é contextualização. Por meio da resolução de problemas, os alunos teriam a oportunidade de perceber por si mesmos a importância da preservação e compreenderiam o reflexo de suas ações. Porém, esse propósito não pode ser alcançado apenas por meio de cálculos, precisa haver uma discussão sobre os resultados. Procurei alcançar esse fim empregando a Educação Matemática Crítica de Olé Skovsmose.

## **Público alvo e Metodologia**

As atividades foram aplicadas em uma turma constituída por alunos de oitavo ano de uma escola estadual situada na zona norte do município do Rio de Janeiro.

Essa turma foi montada porque as atividades não puderam ser realizadas nas aulas regulares. Com isso, não foi possível atender a todos os alunos (não havia espaço e nem disponibilidade de horários).

Para que os alunos fizessem parte da turma teriam que se comprometer a seguir regras: não faltar aos encontros, fazer todas as atividades descritas para casa e estar dispostos a participar da Feira Cultural. Dessa forma consegui compor uma turma de 30 alunos. Eles tinham em média 14 anos de idade.

O curso foi desenhado para seis encontros, porém, depois de paralisações e reposições, só foram realizados cinco. O material era dividido em três módulos: 1) Tecnologia e meio ambiente; 2) Consumo de energia elétrica; 3) Água. O conteúdo matemático usado nos módulos era conhecido por eles. Tratava-se de assuntos do ano letivo, tais quais, frações, porcentagem, razão e proporção, grandezas diretamente e inversamente proporcionais, e ainda a algebrização. Nesse estágio ainda não havia tratado polinômio no ensino regular. Além disso, foram aplicados conteúdos das séries anteriores, como unidades de medida, tabulação e construções de gráficos.

As aulas tiveram a culminância na Feira Cultural, com a presença de um palestrante da CEDAE – Companhia Estadual de Água e Esgoto.

Ainda fazia parte do projeto uma visita ao Museu da Light, a distribuidora de energia do município do RJ. A visita seria dia 27/09 (depois da feira), mas o mesmo não ocorreu por problemas alheios ao controle da pesquisa.

Com o intuito de investigar a aprendizagem dos alunos optei pelo Estudo de Caso, com o propósito de entender os porquês desse grupo de alunos que possuem características próprias (o que eles trazem de mais essencial), para depois compreender globalmente como a matemática pode contribuir para o melhor entendimento das questões ambientais. Projeta-se com isso alcançar novas práticas para os professores e uma futura inovação curricular.

Para basear a investigação foram apresentadas evidências distintas: trabalhos feitos em casa, investigação da sua rotina, fotos, redações e exercícios. Porém, o mais importante foram as discussões em aula. Para registrar o que foi polemizado, escrevi um resumo de cada encontro e analisei-os. Meu trabalho foi facilitado por conhecer os alunos e o contexto em que a turma se encontrava.

### Atividades que merecem destaque

Atividade 1) Elaboração de um questionário de dez questões montado em sala. Nele havia dois tipos de resposta: sim ou não, onde sim representa uma atitude positiva para a preservação. Os dados foram coletados na Semana Cultural. Os alunos os tabularam e montaram um gráfico.



Figuras 1 – Elaboração do questionário



Figura 2 – Entrevista



Figura 3 – O questionário



Figura 4 – Tabulação

06/03/2019

Nome: Gabriela Mendes Vieira / Danielle Braga / Julia Vitor

Questão	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Resposta										
Sim	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
Não	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Total de entrevistados: 10 pessoas

Questões	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sim	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
Não	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Total de sim: 5  
Total de não: 5

Nome: Alana Carolina Paquetim e Beatriz Lima

Turno: 201

Questões	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Resposta										
Sim	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Não	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Total das questões:

Questões	Sim	Não
1ª	0	0
2ª	0	0
3ª	0	0
4ª	0	0
5ª	0	0
6ª	0	0
7ª	0	0
8ª	0	0
9ª	0	0
10ª	0	0

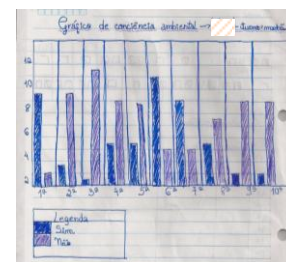
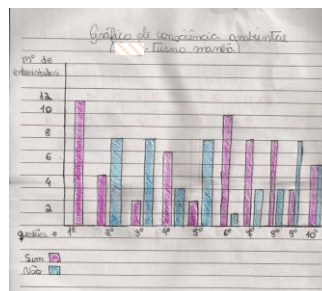


Figura 5 – Resultados

Atividade 2) Compreendia o uso consciente da água. Observaram, através de cálculos, quanto de água desperdiçavam durante o dia e fizeram um paralelo com a quantidade de água que a ONU estipula por pessoa para atender suas necessidades de consumo e higiene nesse mesmo período.



**Figura 6** – O celular substituiu a calculadora



**Figura 7** – Leitura do texto para o debate



**Figura 8** – Tirando dúvidas

Atividade 3) Visava que os alunos compreendessem: quanto de energia, água e árvores são usadas para fazer 1 tonelada de papel e quais os benefícios do uso de papel reciclado.



**Figura 9** – Discussão sobre reciclagem

Atividade 4) Procurava esclarecer: O que é o watts e sua relação com o quilowatts, o que é o selo PROCEL – Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica e a Etiqueta de Eficiência Energética do PBE, quanto consome cada um dos eletrônicos presentes nas residências e quanto de energia é gasto por mês, quais impostos estão presentes na conta de luz e qual a prestadora com maior tarifa: Ampla ou Light.

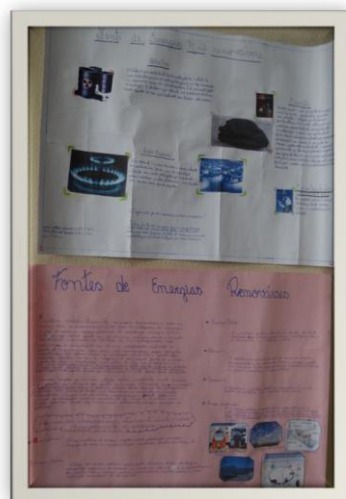


**Figuras 10 e 11** – Analisando e discutindo as contas de luz

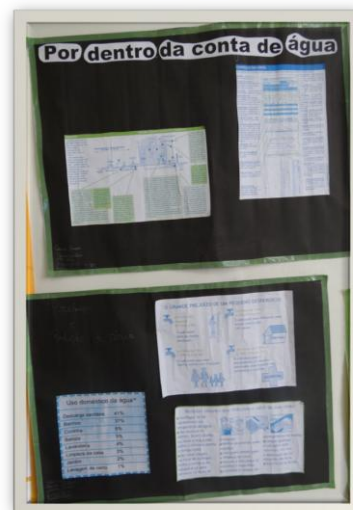
Atividade 5) O intuito dessa atividade era a pesquisa. Os alunos foram divididos em grupo e pesquisaram diversos assuntos: Como é gerada a energia? Quais são as fontes de energia renováveis e não renováveis? Como se interpreta a conta de água? Etc. Cada grupo fez seu cartaz e o expôs na feira cultural. Exemplos:



**Figura 12** – Dicas de economia de energia



**Figura 13** – Fontes de energias renováveis e não renováveis



**Figura 14** – Por dentro da conta de água

## Conclusão

O curso teve como alvo usar a matemática para conscientizar os alunos quanto a importância da preservação do meio ambiente. Muitos debates foram levantados e dúvidas esclarecidas. Sendo 2012 um ano tão comentado na mídia quanto ao cuidado com a natureza, a turma me pareceu bem desinformada sobre preservação. Embora uma parte considerável conhecesse diversas formas de consumir apropriadamente, não o faziam por não serem conscientes da importância disso. Como resultado do trabalho, os alunos concluíram que o mundo poderia ser bem melhor se todos fizessem a sua parte.

Ressalto que a contextualização contribuiu sobremaneira para o interesse dos alunos em matemática. Isso foi comprovado nas redações que escreveram com intento de avaliar o curso. A maior parte deles relatou que “a matemática da escola é muito sem graça, e por isso nunca pensei que fosse usá-la, mas o curso me mostrou o contrário”. Outros usaram a palavra “divertida” ao se referir ao curso, o que até me deixou um pouco impressionada, afinal não realizei jogos, apenas trabalhei com algo que vivenciavam.

A atividade mais comentada e eleita como favorita foi a da conta de luz. Os alunos não compreendiam se quer o que significa “watts”, quanto mais, quais eram as fontes fornecedoras de energia.

A conclusão do trabalho, juntamente com o detalhamento das atividades estão em processo de conclusão, o que permitirá análise mais apurada dos resultados.

## Referências

AULETE, Caldas. *Minidicionário contemporâneo da língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2004.

MEC/SEF. *Guia de livros didáticos: PNLD 2011: Matemática*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010. 96 p. Disponível em <<http://www.fnde.gov.br/index.php/pnld-guia-do-livro-didatico/2349-guia-pnld-2011>> Acesso: 20 de novembro de 2012.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Volumes de 1 à 10 / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=12640%3Aparametros-curriculares-nacionais1o-a-4o-series&catid=195%3Aseb-educacao-basica&Itemid=859](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12640%3Aparametros-curriculares-nacionais1o-a-4o-series&catid=195%3Aseb-educacao-basica&Itemid=859)>. Acesso: 10 de Julho de 2012.