

MATEMÁTICA E MEIO AMBIENTE: UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE INTERDISCIPLINAR

NISHIO NISHIO, A. (1) y MIRANDA, A. (2)

(1) matemática. Cefet Química alnishio@gmail.com

(2) Centro Universitário Plínio Leite. alnishio@gmail.com

Resumen

É importante frisar que no ensino da Matemática, destacam-se duas abordagens centrais, relacionar, por um lado, observações do mundo real com representações (esquemas, tabelas, figuras); por outro, com princípios, estruturas e conceitos matemáticos. Assim, interligar temas transversais, meio ambiente, especificamente, consumo de água e energia, representam o desafio desta investigação. Os dados indicam que os alunos ficaram estimulados pelo estudo de funções; e apresentaram melhor compreensão na utilização de gráficos e do estudo da poluição do Rio Sarapuí. Percebemos que a investigação de dados sobre o consumo e a tradução deles, em gráficos estimula a conscientização sobre o meio ambiente. Isso se tornou possível, ao estabelecer vínculo com o mundo real e um ensino que tenha significado com a vida do estudante.

INTRODUÇÃO

É importante frisar que no ensino da Matemática, destacam-se duas abordagens centrais, relacionar, por um lado, observações do mundo real com representações (esquemas, tabelas, figuras); por outro, com princípios, estruturas e conceitos matemáticos. Assim, interligar temas transversais, meio ambiente, especificamente, consumo de água e energia, representam o desafio desta investigação. Os dados indicam que os alunos ficaram estimulados pelo estudo de funções; e apresentaram melhor compreensão na utilização de gráficos e do estudo da poluição do Rio Sarapuí. Percebemos que a investigação de dados sobre o consumo e a tradução deles, em gráficos

estimula a conscientização sobre o meio ambiente. Isso se tornou possível, ao estabelecer vínculo com o mundo real e um ensino que tenha significado com a vida do estudante.

OBJETIVOS

Analisar de que forma é elaborada e construída, pelos alunos de ensino médio, uma atividade interdisciplinar envolvendo o meio ambiente e a Matemática; avaliar a ocorrência de mudanças nas concepções dos alunos sobre gráficos de funções e sobre o meio ambiente, a partir das atividades realizadas.

MARCO TEÓRICO

O desenvolvimento da capacidade cognitiva dos alunos ao interpretar gráficos e tabelas, pode ser potencializado ao tornar o ensino da Matemática significativo e integrado à sociedade. Sobre esse tema, D'Ambrósio (2001) comenta que *“o grande desafio que nós, educadores matemáticos, encontramos é tornar a matemática interessante, isto é, atrativa; relevante, isto é, útil; e atual, isto é, integrada ao mundo de hoje.”* (p.21). Nesse sentido, Rivarosa e Perales (2006), sugerem a ‘problematização ambiental’ como recurso metodológico para alcançar esse objetivo, e sua análise sócio-ambiental: *“são problemas significativos e funcionais para a vida presente e futura das pessoas.”* Por sua vez, Caldeira (1998) diz que *aprender Matemática, usando como “pano de fundo” as questões ambientais, faz muito mais do que fornecer aos estudantes instrumentos e ferramentas para compreensão do fenômeno ambiental.* Já para Neves & Tostes (1992), a educação ambiental está vinculada com o que o meio ambiente e com as condições de vida das pessoas: lixo, água encanada, lazer, educação, saúde, e envolve a nossa concepção atual de sociedade e de desenvolvimento.

METODOLOGIA

Embora dados quantitativos estejam presentes nesta pesquisa, eles são tratados em uma abordagem qualitativa. Nesse sentido, o significado que os participantes da pesquisa dão ao meio material e a sua vida são o nosso foco de atenção. Sujeitos da pesquisa: 24 alunos da primeira série do Ensino Médio. Cenário: Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET- Química), localizado no município de Duque de Caxias, Rio de Janeiro. Esta pesquisa visa analisar uma proposta de atividade de análise de dados, que aborda uma simulação de agravo ao meio ambiente, similar a que ocorre na região onde vivem os alunos, contextualizando o ensino da Matemática, gráficos e funções, ao cotidiano dos alunos, destacando que os conceitos de Matemática são melhores entendidos a partir desse vínculo com um ensino significativo. Nesse sentido, adotamos o conceito de “problematização ambiental” de Rivarosa e Perales (2006): *“São problemas significativos que devem se conectar com os interesses e com as preocupações dos alunos, que sejam aplicáveis a vida cotidiana”.* Formulação do problema apresentado aos alunos: ‘Suponha que em um habitat constituído por um lago de águas límpidas com vegetação e espécimes característicos, seja despejada uma certa quantidade de poluente, e que ocorra um processo de despoluição natural

promovido pelos seres vivos pertencentes a esse habitat. Em uma descrição simplificada desse processo natural de despoluição, suponha, ainda, que os seres vivos do lago purifiquem um quarto do volume de água do lago a cada período de 24 horas'. Os alunos, a seguir, com autonomia (mas sob a supervisão do professor) planejaram o desenvolvimento da atividade, visando responder ao questionamento da "problematização ambiental". Inicialmente, estabeleceram um modelo (uma simulação) para o lago. Para representar o 'lago', usaram uma vasilha transparente na qual adicionaram quatro copos de água. Já o poluente foi representado por 16 ml de detergente, colocado através de um conta-gotas. Em seguida, formularam uma nova questão (Rivarosa e Perales denominam este tipo de questão de "perguntas antecipatórias"): '*Quanto de poluição permanece no vasilhame?*' Em seguida, novas hipóteses, por exemplo, supor que mais nenhum poluente seja adicionado ao lago e, ainda, que o processo se mantenha constante. Novas perguntas: '*Quanto de poluição é eliminada do lago após as primeiras 24 horas?*'. '*E nas horas seguintes?*' Para a primeira pergunta, removeram um copo de água colorida e acrescentaram um copo de água limpa. Como solução da segunda pergunta (solução geral), tomada a partir do processo inicial, isto é, da retirada de água colorida, etc; sugeriram que n representará simbolicamente o n-ésimo período (cada período tem 24 horas) enquanto an representará a quantidade de poluente ao final do n-ésimo período de 24 horas. Continuaram o raciocínio para 1, 2, 3, 4,... períodos de tempo e construíram um gráfico representando o resultado das análises da quantidade de água limpa que permanecia na vasilha a cada retirada de poluente. Esse processo foi feito também com auxílio de recursos do laboratório de química, vale ressaltar que esses alunos cursam o Ensino Médio Técnico Profissionalizante em Química e a partir de análise química da substância, isto é, análise do pH e demais cálculos estequiométricos, verificaram a quantidade de poluente a cada retirada de um copo de água poluída e, em seguida, a inserção de um copo de água pura (estes dados foram obtidos fundamentalmente visando utilizá-los no processo matemático). Fica evidenciado as possibilidades interdisciplinares envolvendo esta atividade, embora o objetivo central seja entre o tratamento matemático dos dados e o meio ambiente.

Período de 24 horas(n)		Poluente (ml)
0 – 24	n = 1	16
24 – 48	n = 2	12
48 – 72	n = 3	8
72 – 96	n = 4	4
96 – 120	n = 5	0

Tabela - quantidade de poluente ao final do n-ésimo período de 24 horas

Após a apresentação dos dados da tabela, os alunos sob a orientação do professor, formularam a questão: '*Quais são as conseqüências de uma quantidade elevada de detergente num lago com peixes?*' Para isso, fizeram um levantamento bibliográfico consultando livros na biblioteca e sites na internet. Em seguida, identificaram uma questão envolvendo a simulação matemática, isto é: '*como*

interpretar matematicamente caso a quantidade de poluição do lago se estabilizar em um valor de equilíbrio x , ou seja, que após cada período de 24 horas, o lago volte a ter $y = x$ ml de poluente na água'. Definiram x a quantidade de poluente no lago no início do período de 24 horas (16ml), e y a quantidade de poluente no lago ao final desse mesmo período (12ml). Concluíram que $y = 0,75x + 16$; logo x deverá satisfazer a equação $x = 0,75x + 16$. A solução é representada pela intersecção das funções num mesmo gráfico, demonstrado em um gráfico construído no winplot.

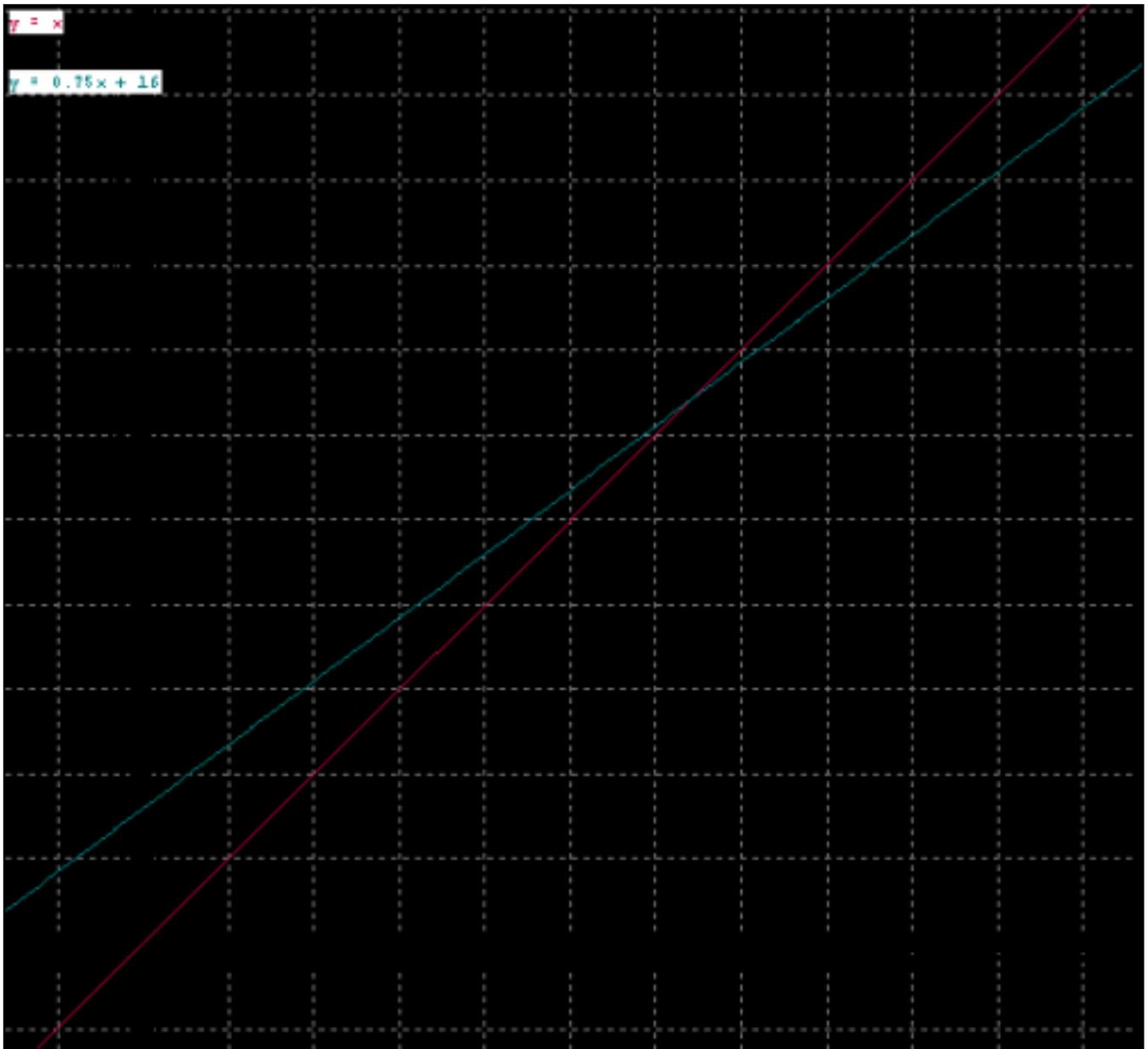


Figura – Gráfico construído pelos alunos no ‘winplot’ que compara as duas funções estudadas no problema.

Cabe destacar que identificamos na atividade desenvolvida pelos alunos uma similaridade com várias etapas da proposta de Rivarosa e Perales (2006), isto é: **formulação do problema ambiental; definição das perguntas antecipatórias; hipóteses explicativas, planejamento da resolução dos problemas, e a apresentação das etapas de sua solução; levantamento bibliográfico; solução dos problemas, medidas, tabelas, gráficos, análise qualitativa e quantitativa; síntese da atividade, com a identificação dos riscos ambientais e dos principais fatores que provocam a degradação do meio ambiente.** Percebemos, ainda, que inicialmente houve uma dificuldade pelos alunos na percepção do significado de novas questões ('perguntas antecipatórias') e de hipóteses ('hipóteses explicativas'). Todavia, foi melhor explicitado o seu entendimento, à medida que a atividade foi sendo desenvolvida com o surgimento de novas previsões, formulações de novas questões, simulações matemáticas e levantamento de dados. Vale destacar que esta atividade promoveu o interesse dos alunos em relação à poluição do Rio Sarapuí, (o principal rio da região que apresenta um alto grau de contaminação), pois entenderam a gravidade dos danos ambientais e, ainda, que simulações matemáticas podem trazer à tona previsões, acerca de redução ou de ampliação destes danos.

CONCLUSÃO

Por fim, ficou evidente que para muitos alunos a Matemática passou a ser "útil", em situações nas quais antes eles não imaginavam, como a análise de contaminação ambiental e percebemos que para a maioria o estudo de gráfico e de função tornou-se prazeroso. Confirmando que na busca e na construção de seu conhecimento, o aluno sente-se motivado as novas descobertas e as mudanças. É importante frisar que o vínculo do ensino da matemática com as questões ambientais conduz à conscientização do aluno acerca da importância da preservação de recursos naturais e de seu papel como cidadão.

REFERÊNCIAS

CALDEIRA, A D. (1998). *Educação Matemática e Ambiental: um contexto de mudanças*. Campinas: FEUNICAMP.

D'AMBRÓSIO, U. (2001). *Etnomatemática: Elo entre as tradições e modernidade*. Belo Horizonte: Autêntica.

NEVES, E. & TOSTES, A.(1992). *Meio Ambiente: A Lei em Suas Mãos*. Petrópolis: Vozes.

RIVOROSA, A. y PERALES, F. (2006). *La resolución de problemas ambientales en la escuela y en la formación inicial de maestros*. *Revista Iberoamericana de Educación*, (40).

CITACIÓN

NISHIO, A. y MIRANDA, A. (2009). Matemática e meio ambiente: uma proposta de atividade interdisciplinar. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 3166-3170

<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-3166-3170.pdf>