

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E OS TEMAS TRANSVERSAIS

Carmen Teresa Kaiber; [Cláudia Lisete Oliveira Groenwald](#)

Universidade Luterana do Brasil – Brasil

kaiber@ulbra.br; claudiag@ulbra.br

Campo de Investigación: Estudos Curriculares; Nivel Educativo: Medio

Resumo

O presente trabalho objetiva apresentar os resultados de pesquisa na área de Educação Matemática e os Temas Transversais, desenvolvida pelo grupo de Estudos Curriculares em Educação Matemática, da Universidade Luterana do Brasil. A proposta da pesquisa é a elaboração de ferramentas didático-pedagógicas que possibilitem desenvolver um projeto educacional ao nível do Ensino Básico (Fundamental e Médio) ligando os temas transversais à disciplina de Matemática, implementando projetos de trabalho com professores de Matemática, avaliando sua necessidade e importância para o desenvolvimento de estudantes qualificados a atuarem comprometidamente na sociedade em busca do Desenvolvimento Sustentável.

Palavras-chave: Educação Matemática, Desenvolvimento Sustentável, Temas transversais.

Introdução

Ao buscarmos proporcionar ao educando o desenvolvimento da compreensão do mundo, devemos ter em mente que compreender o mundo implica aprender a relacionar e analisar criticamente a realidade não como um conjunto de partes, mas como uma totalidade. Entretanto, a prática tem mostrado que grande parte dos conhecimentos trabalhados na educação escolar, quer ao nível de Ensino Fundamental, quer ao nível de Ensino Médio, são, além de ultrapassados, trabalhados de forma fragmentária e reducionista.

Segundo Azcárate (1997) essa problemática se torna muito evidente em Educação Matemática: a grande maioria dos professores de Matemática não tem bem claro o papel da interdisciplinaridade e guarda ainda a visão de que trabalham com uma ciência “fechada”, acabada, concluída, onde todo o conhecimento já foi inventado e constituído, tratando-se de um conhecimento estável, verdadeiro, acessível somente a uns poucos. Assim, os alunos passam a perceber a Matemática como um conjunto de algoritmos a serem memorizados, juntamente com uma série de conceitos e definições abstratos e descontextualizados. Desta forma, fica para eles a idéia de que a Matemática não lhes ajuda efetivamente em seu cotidiano. Para reverter este quadro, os professores devem aprender a descobrir sentidos e relações entre as disciplinas, analisar as conexões das estruturas conceituais e dos procedimentos matemáticos com as questões do mundo que nos rodeia, favorecendo aos alunos a elaboração de um conhecimento matemático mais holístico e mais válido para sua integração como cidadão à sociedade atual.

Nesse sentido uma das grandes preocupações dos pesquisadores em Educação Matemática tem sido encontrar caminhos metodológicos que integrem a realidade e o “fazer matemático”, possibilitando uma vinculação entre a estrutura lógico-formal da disciplina e sua utilização para compreender e descrever o mundo, tornando o aluno um agente atuante e central no processo ensino-aprendizagem (Kaiber e Groenwald, 2001). Assim, a proposta do presente trabalho é a elaboração de ferramentas didático-pedagógicas que possibilitem desenvolver um projeto educacional ao nível de Ensino

Básico na área de Desenvolvimento Sustentável, ligando os temas transversais à disciplina de Matemática.

Matemática e Educação para o Desenvolvimento Sustentável

A busca do progresso e de melhorar a qualidade de vida das pessoas leva, muitas vezes, o homem a transformar ecossistemas causando desequilíbrios na natureza que deixam a humanidade alarmada com suas conseqüências.

Nesse contexto surge o conceito de desenvolvimento sustentável como o “*desenvolvimento que atende às necessidades do presente, sem comprometer a capacidade das futuras gerações atenderem às suas próprias necessidades*” (UICN, PNUMA e WWF, 1991, p. 4).

A base do conceito de desenvolvimento sustentável reside na necessidade dos habitantes de comunidades desejarem possuir uma vida satisfatória para eles e seus descendentes. Aliado a esse desejo, há a dependência das pessoas dos recursos naturais para o suprimento das suas necessidades básicas. Então, viver com sustentação significa uma mudança de hábitos e atitudes para a maioria das pessoas, é preciso entender e aceitar as conseqüências de sermos parte de uma grande comunidade de vida e nos tornarmos conscientes dos efeitos de nossas decisões sobre outras sociedades, futuras gerações e outras espécies.

Fazer um trabalho em educação para o desenvolvimento sustentável é firmar valores e ações que contribuam para a transformação humana e social, bem como a preservação do meio ambiente, baseando-se no respeito a biodiversidade.

Esta nova abordagem precisa atender a duas exigências fundamentais. Primeiro, é necessário assegurar um amplo e profundo compromisso com uma nova ética sustentável e traduzir na prática os seus princípios. Em segundo lugar, integrar conservação e desenvolvimento. A conservação para limitar as nossas atitudes à capacidade da Terra, e o desenvolvimento para permitir que as pessoas possam levar vidas longas, saudáveis e plenas em todos os lugares (Groenwald e Silveira, 2005).

Se queremos um homem que reconheça a necessidade de conquistar a sustentabilidade do planeta devemos investir na sua educação. Precisamos, pois, nos assegurar que os programas educacionais reflitam a importância de uma ética de vida sustentável. Nesse sentido a Educação Matemática tem muito a contribuir, através da elaboração de ferramentas didático pedagógicas, integrando a disciplina de Matemática com as diferentes áreas e principalmente, utilizando em seu planejamento os temas transversais.

Educação Matemática e os temas transversais

A elaboração de um conhecimento matemático que, além de considerar seu potencial formativo intrínseco, permita conhecer, interpretar e atuar sobre situações da realidade sócio-cultural conduz à necessidade da integração dos temas de relevância social ou temas transversais no ensino da Matemática. Os temas transversais são um conjunto de conteúdos educativos e eixos condutores da atividade escolar que não estão ligados a nenhuma matéria em particular, sendo comuns a todas, com um tratamento transversal no currículo da escola (Yus, 1998).

Os temas transversais proporcionam a ponte entre o científico e o cotidiano (Moreno, 1994), aproximando a escola aos temas significativos do mundo atual permitindo aos professores relacionar as diferentes áreas em diferentes etapas e ciclos, bem como apresentar os conteúdos de forma globalizada (Yus, 1998), oferecendo soluções para o conflito existente entre os diferentes conhecimentos que estão em jogo no processo de

ensino-aprendizagem, especialmente, entre o conhecimento disciplinar e os problemas sócioambientais (Porlán e Rivero, 1994).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1996), indicam que a abordagem de temas de relevância social, como diversidade cultural, cultura regional, educação ambiental, educação para o trabalho, educação para a segurança, entre outros, pressupõe o desenvolvimento do aluno como pessoa e como cidadão, com capacidade de posicionar-se frente as questões que interferem na vida coletiva, intervindo de modo responsável na comunidade na qual está inserido.

Neste sentido argumenta-se que o ensino deve ser relevante para aos estudantes, entendendo-se a relevância em função do papel dos indivíduos na sociedade, de suas capacidades e do contexto em que estão inseridos (Saez e Riquarts, 1996).

Assim, os temas de relevância social têm por objetivos: atualizar e ressignificar o currículo escolar com questões de importância para a vida pessoal e coletiva dos alunos, desenvolvidas de maneira contínua, no decorrer do ensino, através da integração das diferentes áreas do conhecimento; trabalhar os valores, normas e atitudes para o desenvolvimento individual e coletivo preparando os alunos para o exercício da cidadania, refletindo-se no estabelecimento de relações sociais justas e humanizadoras.

Para a concretização curricular desses temas, é necessária a responsabilidade conjunta de toda a comunidade educativa, indo além das atividades educativas, impregnando toda a vida da escola e seu próprio meio social (Yus, 1998). O ensino da Matemática deve inserir-se de forma integrada nesse contexto.

Integrar temas e questões sociais (como ética, meio ambiente, saúde, paz) para o estudo e reflexão dos alunos requer uma via de acesso que permite sua inserção de forma contínua e integrada, uma vez que têm natureza diferente das áreas convencionais e, isoladamente, uma área não é suficiente para abordá-los. Essa via de acesso tem se constituído na transversalidade.

A transversalidade pressupõe que os temas de relevância social integrem as diferentes áreas contemplando os objetivos e conteúdos que os temas propõem, não se constituindo em novas áreas. A perspectiva transversal objetiva uma transformação da prática pedagógica, uma vez que amplia a responsabilidade dos professores com a formação dos alunos e, para se efetivar, deve contar com um rompimento do trabalho formal.

A inserção dos temas transversais no currículo das escolas, e mais especificamente no currículo de Matemática, deve implicar na busca de alternativas para se concretizar e passa por um profundo conhecimento do meio onde vive o aluno, em todas as suas dimensões (social, física, econômica, cultural). Assim, entende-se que, em relação a Matemática, é possível integrar os temas transversais via projetos de trabalho e a proposta é concretizar esta ação no contexto da sala de aula, articulado ao processo de ensino e aprendizagem do Ensino Básico.

A via escolhida: os projetos de trabalho

O trabalho com projetos proporciona contextos que geram a necessidade e a possibilidade de reorganizar os conteúdos, conferindo-lhes significado, permitindo ao aluno vivenciar novas estratégias e desafios em sua aprendizagem. A repetição, elemento fortemente presente no currículo organizado de forma linear, cede lugar para a inovação, criatividade e experimentação.

Segundo Hernández e Ventura (1998, p.61) a função do projeto é “favorecer a criação de estratégias de organização dos conhecimentos escolares em relação: 1) ao tratamento da informação, e 2) aos diferentes conteúdos em torno de problemas ou hipóteses que

facilitem aos alunos a construção de seus conhecimentos, a transformação da informação procedente dos diferentes saberes disciplinares em conhecimento próprio.” O desenvolvimento de projetos propiciam o “aprender a aprender”, estabelecem conexões entre os conhecimentos adquiridos anteriormente e a construção de novos conhecimentos, permitem o trabalho com conceitos e estruturas, a elaboração e testagem de hipóteses de trabalho, alteração na ótica da informação e sua descrição para compreendê-la.

Objetivos da investigação

A presente investigação visou a elaboração de ferramentas didático pedagógicas, integrando a disciplina de Matemática com os temas transversais, objetivando buscar formas de trabalhar a Matemática inserida ao tema do Desenvolvimento Sustentável, aumentando a consciência coletiva para a sustentabilidade. Os objetivos específicos foram: propor um projeto envolvendo Matemática e os temas transversais; implementar projetos de trabalho envolvendo os temas transversais

Exemplo de atividades didáticas desenvolvidas no Ensino Médio

A Matemática articulada com os temas transversais pretende tornar presente na escola a discussão sobre temas de relevância social, buscando uma postura de vida mais consciente, onde os conteúdos matemáticos auxiliam na leitura crítica do mundo. As atividades apresentadas, a seguir, foram retiradas de projetos implementados no Ensino Médio.

Atividade 1: Energia elétrica¹

Utilizando as informações de várias contas de energia elétrica das famílias dos estudantes, foi elaborada a tabela 1.

Tabela nº 1

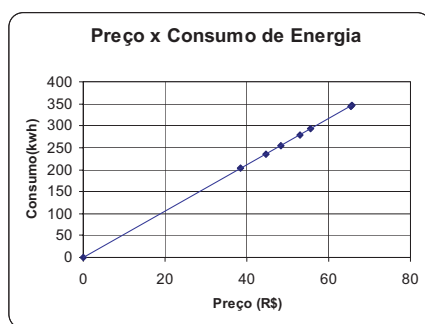
Preço (R\$)	Consumo(kwh)	Par (c,P)
0	0	(0,0)
38,50	203	(203;38,50)
44,76	236	(236;44,76)
48,37	255	(255;48,37)
53,11	280	(280;53,11)
55,58	293	(293;55,58)
65,44	345	(345;65,44)
65,82	347	(347;65,82)

Fonte: Leitura das contas de energia elétrica.

Com os dados da tabela, pode-se construir o gráfico $P \times c$ ou $P(c)$, do preço em função do consumo. Torna-se necessário identificar qual é a variável dependente, qual é a variável independente e se são discretas ou contínuas.

Gráfico do Preço da Energia Elétrica em Função do Consumo

¹ Atividade desenvolvida na dissertação de mestrado de Rosane Maria Jardim Filippesen, orientada por Claudia Lisete Oliveira Groenwald



Para construir o modelo da função é necessário, para cada dois pontos consecutivos do gráfico, a partir do zero, construir triângulos retângulos, cujas hipotenusas serão segmentos da semi-reta, identificando o ângulo de 90° , o ângulo formado pela hipotenusa e o segmento horizontal do triângulo que é paralelo ao eixo x .

A relação trigonométrica calculada é a tangente do ângulo assinalado. Na conta de energia elétrica essa relação trigonométrica representa o preço do quilowatt hora (kwh) que é, nesse caso, 0,1898. No gráfico, a relação trigonométrica é a declividade da reta representada por seu coeficiente angular. Logo a função pode ser representada pela lei: $P(c) = 0,1898 \cdot c$

Atividade 2: Cálculo da distância entre painéis solares e de outras medidas²

O objetivo é utilizar os conceitos de trigonometria em triângulos retângulos e triângulos quaisquer para calcular a melhor distância em que devem ser dispostos painéis solares colocados paralelamente, assim como o comprimento, a altura e o ângulo de inclinação destes.

Para instalar painéis solares paralelamente (para ocupar menos espaço nos telhados e obter melhor ângulo solar), prevê-se um afastamento entre eles de 3,5 vezes a sua altura, conforme exemplificado na figura 1. Na realidade, se estiverem mais próximos entre si, durante o inverno farão sombra uns aos outros.

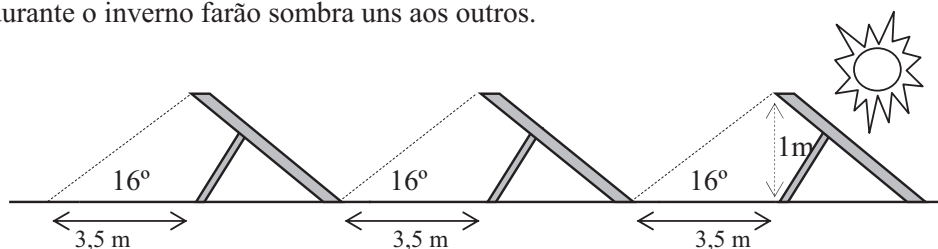


Figura 1: Painéis Solares

Na figura 2 temos painéis solares dispostos paralelamente. Sabendo, então, que devem manter uma distância igual a três vezes e meia a altura do painel, calcule a altura “ h ” dos painéis e a melhor distância “ d ” entre eles.

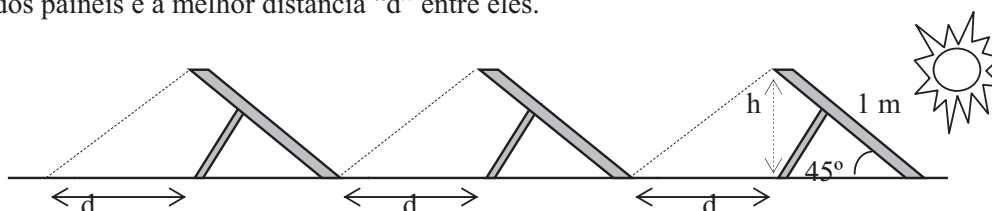


Figura 2: Painéis solares

$$\text{Utilizando: } \operatorname{sen} x = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}}, \text{ temos: } \operatorname{sen} 45^\circ = \frac{h}{1} \quad h = 0,71 \text{ m}$$

² Atividade desenvolvida na dissertação de mestrado de Roberto Brasil da Silveira, orientada por Claudia Lisete Oliveira Groenwald

Assim, a distância “d” é: $d = 3,5 \cdot h$; $d = 3,5 \cdot 0,71$; $d = 2,5$ m

Se na figura 2 o ângulo indicado fosse de 60° , qual a distância “d” necessária para um painel, no inverno, não fazer sombra no outro?

Utilizando: $\text{sen } x = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}}$, temos: $\text{sen } 60^\circ = \frac{h}{1}$ e $h = 0,866$ m.

Assim, a distância “d” é: $d = 3,5 \cdot h = 3,5 \cdot 0,866 = 3$ m

Conclusão

A Educação Matemática deve ser desenvolvida visando um ensino comprometido com as transformações sociais e a construção da cidadania, contando com a participação ativa do aluno no processo de ensino e aprendizagem em um contexto de trabalho em grupo e não individual. Deve basear-se em um ensino que torne a Matemática significativa para o aluno, vinculando-a a realidade, na utilização de recursos específicos e um ambiente que propicie o desenvolvimento de seqüências metodológicas que levem o aluno a construir seu próprio conhecimento.

Em relação ao ensino da Matemática é possível perceber uma dificuldade muito grande em superar a organização linear dos conteúdos, o que leva à práticas que evidenciam um tratamento acadêmico dos mesmos. Quando centrada em si mesma, isolada, sem conexões entre seus próprios campos ou outras áreas do conhecimento a Matemática pouco contribui para a formação do aluno em outros aspectos que não seja o domínio de conteúdos. Integrar os temas de relevância social à Matemática permite romper essa estrutura e esta integração pode se concretizar nos projetos educativos.

Ao longo do projeto, ficou bastante evidente que há uma necessidade urgente de um trabalho consistente com os professores de Matemática, para que seja possível proporcionar ao educando o desenvolvimento da compreensão do mundo, uma vez que acreditamos que somente um profissional que tenha introjetado a visão de que compreender o mundo implica aprender a relacionar e analisar criticamente a realidade não como um conjunto de partes, mas como uma totalidade, poderá organizar uma prática pedagógica capaz de levar o educando a ter oportunidades efetivas de utilização da Matemática como um instrumento de leitura crítica e interferência sobre a realidade.

A análise dos resultados nos indica ter sido possível a integração entre Matemática e Educação Ambiental, o que possibilitou que a Matemática servisse como um instrumento de reflexão para o cultivo de ações e atitudes que venham a modificar a nossa consciência ambiental coletiva, na busca da vivência dos princípios do Desenvolvimento Sustentável.

Referências bibliográficas

Azcárate, P. (1997) Que matemáticas necesitamos para comprender el mundo actual? *Investigación en la Escuela*. 32, 77 – 86.

Filipsen, R. (2003). M. J. Educação Matemática e Educação Ambiental. Dissertação de Mestrado. ULBRA.

Groenwald, C., Oliveira, L. e Silveira, R.(2005). Energia solar no ensino da matemática: uma proposta para o Ensino Médio. *ACTA SCIENTIAE*, v.7, n.1, p. 111-122, jan/jun.

Hernández, F., Ventura, M. (1998) *A organização do currículo por projetos de trabalho*. Porto Alegre: Artes Médicas.

Kaiber, C.; Groenwald, C. (2001). Integrando Matemática ao Tema de Educação Ambiental. *Paradigma*, v. 22, n.2, p.151-170.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Matemática, 5ª a 8ª série. Brasília.

Moreno, M. (1994). Los Temas Transversales: una enseñanza mirando hacia delante. In: PORLÁN, R. e RIVERO, A . Investigación dell medio y conocimiento escolar. *Cuadernos de Pedagogía*, 227, 28-31.

Porlán, R. e Rivero. (1994). A . Investigación dell medio y conocimiento escolar. *Cuadernos de Pedagogía*, 227, 28-31.

Silveira, R. (2003). *Energia Solar no Ensino da matemática: uma proposta para o ensino Médio*. Dissertação de Mestrado. ULBRA.

Saez, M. e Riquarts, K. (1996) El Desarrollo sostenible y el futuro de la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 175-182.

UICN; PNUMA; WWF. (1991) *Cuidando do Planeta Terra: uma estratégia para o futuro da vida*. Sumário. São Paulo: CL-A Cultural.

Yus, R. (1998). *Temas Transversais – em busca de uma Nova Escola*. Porto Alegre: ARTMED.