



**EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA E O ENSINO DE MATEMÁTICA**  
**Sustentabilidade e Educação**

**Camila da Silva Nunes**<sup>1</sup>

**Maria Eloisa Farias**<sup>2</sup>

**Arno Bayer**<sup>3</sup>

**RESUMO:** Este artigo trata de uma pesquisa que envolve os elementos da Educação Ambiental (EA) crítica presentes em uma sequência de atividades interdisciplinares, desenvolvidas na disciplina de Matemática, aplicada a 30 alunos do primeiro ano do Ensino Médio de uma escola estadual no município de Gravataí/RS. Inicialmente foram trabalhadas as mudanças antrópicas, utilizando imagens, textos e questionários com o tema Desenvolvimento Sustentável e Consumo Consciente. Os assuntos abordados foram: o aumento da poluição, o desmatamento, o desperdício e o consumo exagerado. Nesse contexto debateu-se o papel do educador e sua influência no processo de conscientização e preservação do ambiente, tendo como embasamento teórico a educação ambiental crítica e reflexiva. A partir das discussões, respostas de questionários e gráficos construídos pelos alunos, constatou-se que a maioria deve melhorar suas atitudes a fim de se tornarem consumidores conscientes. Dessa forma, considera-se que muitos avanços ocorreram no que diz respeito à preservação do ambiente e ao desenvolvimento sustentável, entretanto não é suficiente, pois a cada dia que passa percebe-se que os recursos não renováveis continuam se esgotando, espécies de animais estão em extinção e a humanidade está consumindo os recursos da natureza de forma excessiva. Por isso, faz-se necessário o diálogo e a conscientização dos alunos em sala de aula (questionando, lutando pela preservação ambiental, pelo seu futuro e das próximas gerações), pois assim serão agentes de mudança da realidade em sua comunidade.

**Palavras Chave:** Educação Ambiental. Matemática. Desenvolvimento Sustentável. Educação crítica.

## **INTRODUÇÃO**

A sociedade moderna, esta passando por uma crise que abrange o ser humano em um contexto destrutivo, onde não há o sentido de certo ou errado, a sociedade utiliza os meios naturais e os modifica sem pensar nas consequências de seus atos. O ser humano está enfrentando uma série de problemas, em função de sua forma de pensar e agir sobre o meio ambiente. Fala-se muito sobre o tema, porém as pessoas agem muito pouco. Ocorre tanta destruição da natureza que coloca em jogo a qualidade de vida das pessoas e das futuras gerações. (JACOBI, 2005).

Conforme Ripplinger (2009, p. 12):

A Educação Ambiental surge como um meio para que a população construa valores sociais, conhecimentos, habilidades e atitudes, pois ela objetiva a formação de sujeitos capazes de compreender o mundo e agir nele de forma consciente e crítica, afim de que se possa ter e oferecer um ambiente saudável e equilibrado.

---

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da ULBRA (Bolsista da Capes). ncamilas@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Doutora em Ciência da Educação pela Universidad Pontificia de Salamanca. Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Ulbra. E-mail: mariefs10@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Doutor em Ciência da Educação pela Universidad Pontificia de Salamanca. Pesquisador e orientador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da ULBRA. arnob@ulbra.br



Nesse contexto, a (EA) é importante para que as pessoas sejam capazes de construir valores, atitudes e respeito ao ambiente, diante de uma sociedade que está em constante transformação. Assim, a (EA) tem por objetivo formar cidadãos críticos, reflexivos, capazes de questionar e dialogar sobre as transformações socioambientais que vem ocorrendo no planeta.

A educação crítica tem como base a democracia e a emancipação do pensamento crítico voltado para o campo educacional. No Brasil, esses fatores foram construídos a partir da educação popular, e esta veio para romper barreiras e deixar para trás uma educação baseada em simples repasse e transmissão de conhecimentos, para tornar-se uma educação crítica transformadora da realidade e da educação, tendo como referência os conhecimentos sociais e os acontecimentos do cotidiano que estão relacionados à vida dos sujeitos.

Nos estudos de Carvalho:

[...] o projeto político-pedagógico de uma EA crítica seria o de contribuir para uma mudança de valores e atitudes, contribuindo para a formação de um sujeito ecológico. Ou seja, um tipo de subjetividade orientada por sensibilidades solidárias com o meio social e ambiental, modelo para a formação de indivíduos e grupos sociais capazes de identificar, problematizar e agir em relação às questões socioambientais, tendo como horizonte uma ética preocupada com a justiça ambiental. (CARVALHO, 2004, p. 7).

Logo, a (EA) crítica que é destacada por Carvalho, vem através da reflexão motivar a indispensável mudança de valores e atitudes do ser humano e também contribuir com a sociedade na formação de indivíduos ecologicamente corretos. Nessa perspectiva, precisa-se de pessoas conscientes, éticas, solidárias e que sejam capazes de identificar, dialogar e agir perante as questões socioambientais.

Neste artigo traz-se uma pesquisa que envolve os elementos da Educação Ambiental (EA) crítica, presentes em uma sequência de atividades interdisciplinares, desenvolvidas na disciplina de Matemática, no primeiro ano do Ensino Médio de uma escola estadual no município de Gravataí/RS.

## **A INTERDISCIPLINARIDADE NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL ESCOLAR**

O complexo processo de transformação da sociedade é afetado diretamente pelos riscos socioambientais que provém da degradação permanente do meio ambiente. Cabe ao universo da educação interferir e tentar reverter essa situação através da educação continuada dos atores do processo de mudança e desenvolvimento da sociedade, com a capacitação de profissionais e da comunidade escolar, o que vai necessitar de um trabalho de perspectiva



ampla, envolvendo diversas áreas do conhecimento científico de forma a utilizar a interdisciplinaridade. (JACOBI, 2005).

Nesse contexto, o professor necessita estar capacitado e preparado para lidar com um tema tão complexo e abrangente. Desta forma a educação tem um fator determinante na mudança de pensamento da sociedade, porém, necessitam do apoio de diferentes formadores de opinião, diversos setores da sociedade. Os meios de comunicação, as políticas e as ações educativas são também elementos importantes e de peso neste processo.

Conforme Jacobi (2005, p. 241) “O tema da sustentabilidade confronta-se com o paradigma da sociedade de risco. Isto implica a necessidade de se multiplicarem as práticas sociais baseadas no fortalecimento do direito ao acesso à informação e à educação em uma perspectiva integradora”.

Este tema (EA) está incluído na proposta dos Parâmetros Curriculares do Ensino Médio (PCN's):

[...] os conteúdos de Meio Ambiente foram integrados às áreas, numa relação de transversalidade, de modo que impregne toda a prática educativa e, ao mesmo tempo, crie uma visão global e abrangente da questão ambiental, visualizando os aspectos físicos e históricos sociais, assim como as articulações entre a escala local e planetária desses problemas. (BRASIL, 1998, p. 193).

Dessa forma, a (EA) deve ser trabalhada de forma integrada e interdisciplinar, de tal modo que toda a comunidade escolar esteja inserida neste processo, para modificar e ampliar o conceito e os conhecimentos sobre a mesma. Assim, a construção do pensamento também se modifica e com isso, surgem outras ideias e opiniões para promover a preservação ambiental e tudo isso pode e deve ocorrer de forma democrática e solidária. Assim a Matemática também pode e deve dar sua contribuição neste processo de formação do consumidor consciente.

## A PESQUISA

A educação com vistas à sustentabilidade ainda tem muitos paradigmas para quebrar, pois atualmente a sociedade ainda não conseguiu compreender o significado da palavra sustentabilidade. Fala-se muito em educação ambiental, porém, para que ela ocorra deve haver mudança de pensamento, mudança curricular e forte motivação envolvendo as diversas áreas e setores responsáveis pela educação.

Seguindo estes pressupostos e com vistas à (EA), aproveitamos as aulas de matemática, integrando uma sequência de atividades interdisciplinares, com 30 alunos do



primeiro ano do Ensino Médio de uma escola estadual no município de Gravataí/RS. Nesse estudo, foram trabalhadas questões como as mudanças ambientais, foi discutido o consumo sustentável visando um consumo consciente e outros temas relacionados com a preservação ambiental.

Investigamos o que os alunos entendem por consumo sustentável e um questionário foi aplicado, para verificar o quanto eles eram consumidores conscientes. A partir dos dados coletados, a matemática foi inserida, instigando os alunos a calcularem porcentagens, operarem com números racionais, elementos geométricos, trabalharem com transferidor, construir gráficos de barras, de linhas e de setores a partir das informações coletadas.

Segundo Ripplinger (2009) essas atividades desenvolvidas “[...] possibilitam trazer a realidade para a sala de aula, abordando problemas que estão relacionados ao cotidiano dos alunos e, neste caso, viabiliza a interação da Matemática com a questão ambiental”.

A primeira tarefa foi desenvolvida de forma individual onde os alunos tiveram que responder a seguinte pergunta: O que você entende por consumo sustentável?

Algumas respostas fornecidas pelos alunos estão colocadas abaixo:

Aluno A: *“Consumir com moderação, não comprar ou consumir demais, sem exageros”.*

Aluno B: *“Gastar apenas o que pode e o que deve, e não gastar a mais, com o que não é necessário”.*

Aluno C: *“É uma maneira de consumir sem prejudicar as gerações futuras”.*

Aluno D: *“Apenas o que precisamos, ou seja; consumir apenas o que supre nossas necessidades, como a água, a flora e a fauna”.*

Aluno E: *“É o uso das coisas que o planeta dispõe de uma forma correta e consciente”.*

Aluno F: *“É saber separar adequadamente o lixo e não jogá-lo no meio ambiente”.*

Aluno G: *“É ser ecologicamente correto e saber lidar com o nosso ambiente”.*

Aluno H: *“É quando você consome algo, com a consciência de não gastar muito, ajudando na sustentabilidade do planeta, como não usar sacolas plásticas em supermercado”.*

Aluno I: *“É gastar com o necessário, conseguir viver com o básico e sem exageros”.*



Aluno J: *“Entendo que podemos mudar o jeito de consumir, podemos passar para um consumo sustentável, através de ações como reciclar o lixo. Consumo sustentável é ajudar o ambiente”*.

Aluno K: *“É consumir tendo consciência ecológica”*.

Alunos L: *“É separar o lixo, não fazer desmatamento, tentar o máximo possível não desperdiçar em casa e também a nossa água, pois é o maior bem do planeta”*.

Os alunos responderam a questão destacando principalmente a importância da reciclagem do lixo. Quando a discussão foi aberta para o grande grupo, este também foi o tema principal do debate, ocorrendo provavelmente, porque a escola trabalha o tema meio ambiente ou sustentabilidade, geralmente as principais atividades que são desenvolvidas com os alunos, são relacionadas à importância da reciclagem. Não estamos diminuindo o trabalho escolar com a questão da reciclagem, entendemos que (EA) e sustentabilidade devem estar muito além desta forma de abordagem. Existem outros aspectos como a economia de energia elétrica, o consumo consciente da água, o uso de transporte coletivo ao invés de transporte individual e tantos outros que são relevantes e precisam ser incluídos no trabalho escolar.

Dentre as respostas, uma chamou a atenção que é a resposta do aluno C, pois ele destaca que *“consumo sustentável é uma maneira de consumir sem prejudicar as gerações futuras”*. Verifica-se que a resposta do aluno está em consonância com a ideia de Jacobi, pois ele também destaca que as mudanças ambientais ocasionadas pela espécie humana afetam a qualidade de vida das pessoas.

Na segunda tarefa, os alunos responderam a quinze questões, com o objetivo de verificar se eles eram ou não consumidores conscientes e amigos do meio ambiente.

As questões versavam sobre situações do cotidiano como: o tempo de demora no banho, se em casa é feita a reciclagem do lixo, se as lâmpadas são do modelo econômico, se ao ir ao supermercado existe preferência por embalagens recicláveis, se as compras realizadas são apenas o necessário ou se compra de forma exagerada.

Na sequência, os alunos organizaram os dados coletados através do questionário e as respostas foram classificadas nos seguintes categorias:

- a) Se você respondeu sim em até 4 questões, reflita sobre suas atitudes em relação ao consumo consciente e ao meio ambiente.
- b) Se você respondeu sim em até 10 questões, significa que você é uma pessoa consciente, mas ainda pode e deve melhorar.



c) Se você respondeu sim em mais de onze questões parabéns, pois você é uma pessoa consciente e amiga do meio ambiente. Agora compartilhe o seu conhecimento e aproveite para conscientizar outras pessoas.

A partir da classificação, os alunos sob a orientação da professora verificaram que 8 dos 30 pesquisados precisam melhorar suas atitudes em relação à consciência ambiental; 17 são alunos conscientes, mas ainda podem melhorar e 5 são realmente consumidores conscientes e amigos do meio ambiente e por isso, devem compartilhar o seu conhecimento, para conscientizar outras pessoas.

Na sequência os alunos representaram os dados em gráficos. O primeiro gráfico construído foi um gráfico de setor. Para a construção do mesmo, os alunos necessitaram de competências e habilidades que envolvem a disciplina de Matemática.

Segundo Zabala e Arnau (2010, p. 11):

A competência, no âmbito da educação escolar, deve identificar o que qualquer pessoa necessita para responder aos problemas aos quais será exposta ao longo da vida. Portanto, a competência consistirá na intervenção eficaz dos diferentes âmbitos da vida, mediante ações nas quais se mobilizam ao mesmo tempo e de maneira inter-relacionada, componentes atitudinais, procedimentais e conceituais.

A competência e os conhecimentos não são antagônicos, pois qualquer atuação competente, sempre representa a utilização de conhecimentos inter-relacionados às habilidades e atitudes. (ZABALA; ARNAU, 2010, p. 11).

Conforme Perrenoud as competências são entendidas como a “capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiando-se em conhecimentos, mas sem se limitar a eles”. (PERRENOUD, 1993 apud MEC, 2008, p. 18).

Nesse contexto, os alunos, em grupos de 5, trabalharam com as quatro operações básicas da matemática e com porcentagem. Converteram os números da pesquisa em dados percentuais e posteriormente em graus (figura 1). A seguinte etapa, foi utilizar o transferidor para medir os ângulos e construir o gráfico de setores (figura 2). Por fim, foram construídos gráficos de colunas (figura 3) e gráficos de linhas (figura 4).

**Figura 1 – Cálculos desenvolvidos pelos alunos**

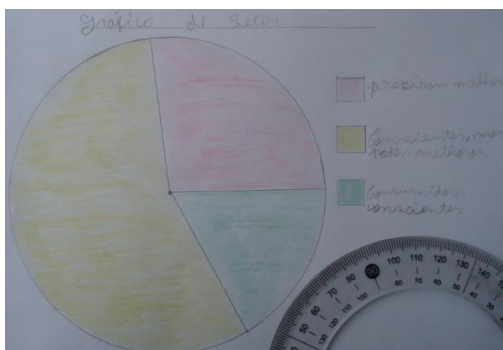


| Aluno                | Precisam Melhorar         | Conscientes              |
|----------------------|---------------------------|--------------------------|
| 30                   | 360                       | 100                      |
| 8                    | x                         | x                        |
| $30x = 100 \times 8$ | $100x = 360 \times 26,66$ | $100x = 9597,6$          |
| $x = \frac{800}{30}$ |                           | $x = \frac{9597,6}{100}$ |
| $x = 26,66\%$        |                           | $x = 95,97\%$            |

Fonte: A pesquisa

A figura 1 mostra os cálculos que os alunos tiveram que desenvolver para a construção do gráfico de setores. Nessa etapa da pesquisa, foram abordados conteúdos como as quatro operações básicas, porcentagem e ângulos.

Figura 2 – Gráfico de setor



Fonte: A pesquisa

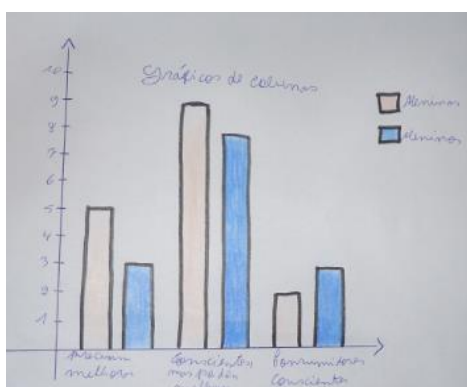
A figura 2 mostra um gráfico de setores construído pelos alunos. As porcentagens não foram destacadas no gráfico, constam apenas nas folhas dos cálculos. As porcentagens calculadas foram as seguintes:

- 26,66 % dos alunos precisam melhorar.
- 56,66 % dos alunos são conscientes, mas podem melhorar.
- 16,66 % dos alunos são consumidores conscientes e amigos do meio ambiente.



Os alunos utilizaram o transferidor para a construção do gráfico e o mesmo foi colorido nas cores da sinaleira que são verde, amarelo e vermelho. A cor vermelha representava os alunos que precisam melhorar, a cor amarela representava os alunos que são conscientes, mas podem melhorar e a cor verde representava os alunos que são consumidores e amigos do meio ambiente. Esta foi a maneira que eles encontraram para colocar em evidência os resultados obtidos na pesquisa.

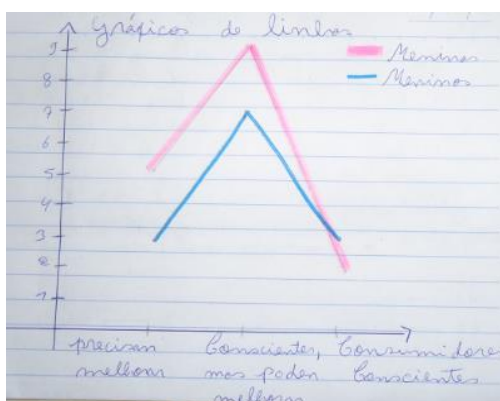
**Figura 3 – Gráfico de colunas.**



**Fonte: A pesquisa**

A figura 3 apresenta o gráfico de colunas desenvolvido pelos alunos. Refletindo sobre a questão de gênero, a pesquisa constatou que as meninas são as que mais precisam melhorar em relação ao consumo consciente.

**Figura 4 – Gráfico de linhas.**



**Fonte: A pesquisa**

A figura 4 mostra o gráfico de linhas construído pelos estudantes. As informações são as mesmas que constam na figura 3, porém, aqui foi trabalhada outra forma de apresentação dos dados.





## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada com os alunos do primeiro ano do Ensino Médio revelou que a maioria dos alunos precisa melhorar seu comportamento em relação ao meio ambiente e ao consumo consciente.

Após discussão e reflexão sobre a situação apresentada, os alunos estabeleceram pontos básicos que necessitam ser melhorados pela turma, como: consumir a água e a energia elétrica de forma consciente, evitando o desperdício; separar o lixo de forma efetiva e adequada, comprar no supermercado apenas o necessário, entre outros.

Os pontos levantados pelos alunos são importantes, mas, além disso, a intervenção e o trabalho do educador são necessários para colocar na prática cotidiana, as questões levantadas em sala de aula, em relação à preservação ambiental e ao consumo consciente.

Outro ponto destacado foi a relevância do tema (EA) e consumo consciente, pois são conteúdos que devem ser trabalhados e ensinados na escola; constatou-se que é possível os educadores trabalharem estes temas de forma interdisciplinar como sugerem os PCN, buscando outras metodologias e conexões com as diferentes disciplinas do currículo.

Portanto, é possível aliar a Matemática com a (EA), desde que ambas sejam trabalhadas de forma significativa, visando o aprendizado e a consciência socioambiental dos alunos, indicando a necessidade de momentos como este, para que os estudantes compreendam que meio ambiente não é apenas reciclar e preservar a água.

Entendemos que a água e a reciclagem são itens importantes, mas existem outros fatores que devem ser trabalhados com os alunos, para que seja possível garantir o nosso futuro e das próximas gerações. Para isso, é fundamental trabalhar o diálogo, a reflexão e o pensamento crítico entre educadores, alunos e comunidade escolar, visando que todo o discurso presente na (EA) saia do papel e seja colocado em prática no cotidiano.

## REFERÊNCIAS

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

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. PDE: Plano de Desenvolvimento da Educação: SAEB: ensino médio: matrizes de referência, tópicos e descritores. Brasília: MEC, SEB; Inep, 2008. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/saeb\\_matriz2.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/saeb_matriz2.pdf)>. Acessado em 02 de abril de 2013.



# 1º ENCONTRO DE CIÊNCIAS EM EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE

**02 a 04 de setembro de 2013 ULBRA Canoas**

CARVALHO, Isabel C. de Moura. Educação Ambiental Crítica: nomes e endereçamentos da educação. In LAYRARGUES, P.P (org) Identidades da educação ambiental brasileira. Brasília: MMA, 2004. pp 13-24.

JACOBI, Pedro. Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 233-250, maio/ago. 2005.

RIPPLINGER, Tiéle. Educação Ambiental: Possibilidades a partir do Ensino da Matemática. Monografia de Especialização. Santa Maria, 2009.

ZABALA, Antoni; Arnau, Laia. Como aprender e ensinar competências. Porto Alegre: Artmed, 2010.