

## Razão e proporção: as pilhas e nossa saúde

### Resumo:

O objetivo deste minicurso é desenvolver uma das quatro oficinas elaboradas no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), para turmas do 1º ano do Ensino Médio, gerando discussões e reflexões para o desenvolvimento da ação pedagógica. A proposta da oficina é promover discussões referentes à Educação Ambiental Crítica por meio do contexto em que o estudante vive, através das suas experiências e dados reais apresentados por meio de vídeos e material impresso. Espera-se que os participantes do minicurso compreendam a matemática como uma ferramenta para a prática de ensino integral e contextualizada sob a fundamentação da Educação Matemática crítica. O público almejado são estudantes de licenciaturas e professores da educação básica que possam contribuir para as reflexões e discussões, e que possam utilizar do minicurso em sua prática pedagógica em diferentes níveis de adaptação.

**Palavras-chaves:** Educação Ambiental Crítica. Interdisciplinaridade. Educação Matemática Crítica. Ensino Médio. PIBID.

### Ementa

Será desenvolvido conceitos de razão, proporcionalidade e cálculos percentuais ao resolver problemas que envolvam dados reais sobre a composição de pilhas e metais pesados, relacionando esses conhecimentos com descarte inadequado de pilhas e seus impactos para saúde e meio ambiente.

### Justificativa

No Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), foram elaboradas quatro oficinas com intenção interdisciplinar, que envolvessem a matemática e o meio ambiente para turmas de 1º do Ensino Médio. Quando falamos de interdisciplinaridade, estamos nos referindo à

### João Pedro Nascimento Santos

Universidade Estadual de Santa Cruz  
Ilhéus, BA – Brasil

<http://orcid.org/0009-0008-9275-3478>  
✉ [joaopedro.nascimento5@hotmail.com](mailto:joaopedro.nascimento5@hotmail.com)

### Vanessa Gomes da Silva Sena

Universidade Estadual de Santa Cruz  
Ilhéus, BA – Brasil

<http://orcid.org/0009-0002-3302-8440>  
✉ [vanessasenna679@gmail.com](mailto:vanessasenna679@gmail.com)

### Everton Alves dos Santos

Universidade Estadual de Santa Cruz  
Ilhéus, BA – Brasil

<http://orcid.org/0009-0006-1739-460X>  
✉ [Tonalves2003@gmail.com](mailto:Tonalves2003@gmail.com)

### Mariana dos Santos Nascimento Pain

Universidade Estadual de Santa Cruz  
Ilhéus, BA – Brasil

<http://orcid.org/0000-0000-0000-0000>  
✉ [maarysantos24723@gmail.com](mailto:maarysantos24723@gmail.com)

### José Carlos Gabriel de Souza

Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães  
Itabuna, BA – Brasil

<http://orcid.org/0000-0002-8708-7641>  
✉ [professorcal@gmail.com](mailto:professorcal@gmail.com)

Recebido • 04/04/2025

Aprovado • 05/06/2025

Publicado • 08/08/2025

Minicurso

[...] superação das limitações impostas pelo conhecimento fragmentado e compartimentado, proveniente inclusive das especializações, por meio da interdisciplinaridade, cuja proposição permite reconhecer não só o diálogo entre as disciplinas, mas também, e, sobretudo, a conscientização sobre o sentido da presença do homem no mundo. (Trindade, 2008, p. 81).

Portanto, este minicurso apresenta uma das oficinas que articula conteúdos matemáticos de razão, proporção e porcentagem aliados à temática socioambiental do descarte inadequado de pilhas e seus impactos na saúde e no meio ambiente.

Esta temática atual é relevante pois segundo a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE), o mercado brasileiro produz por ano, mais de 800 milhões de unidades de pilhas comuns e alcalinas (Brasil, 1999), desse modo, como a maioria das pilhas e baterias têm vida útil considerada baixa, o descarte normalmente é feito em lixo comum, o que é considerado um risco para o meio ambiente e a saúde humana.

A proposta se destaca por promover uma aprendizagem contextualizada, crítica e significativa, alinhando-se às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e às demandas contemporâneas da educação. Segundo Guimarães (2004), o ensino atual se baseia em uma educação ambiental imposta na sociedade de forma paradigmática, na qual trata a questão ambiental de modo superficial, responsabilizando a sociedade e exigindo mudanças individuais quando o assunto é preservar, deixando de lado fatores cruciais, como a desigualdade social.

Sua relevância para a formação de professores reside na articulação entre teoria e prática, bem como na valorização de temas transversais que contribuem para uma educação matemática mais integrada, crítica e socialmente comprometida.

## **Público**

O público esperado são alunos da educação básica acima do 1º ano do ensino médio da educação básica, que estejam interessados em uma forma diferente e contextualizada de aprender razão e proporção.

## **Conteúdo programático**

1. Introdução e sensibilização do tema utilizando vídeos.
2. Pesquisa e atividades orientadas utilizando material impresso.
3. Análise e reflexão das questões com discussão orientada.
4. Formalização do conteúdo.
5. Reflexão do minicurso.

## **Metodologia**

A sequência dos acontecimentos está organizada em três momentos, acompanhada da descrição do que se propõe em cada passo.

### Momento A: Introdução e sensibilização

1. Exploração inicial com vídeos que trazem as temáticas de descarte de pilhas e os riscos do mercúrio:

- Vídeo 1, sobre o descarte de pilhas: <https://youtu.be/Gqk161lI21s?si=TZ1r-0bUGyyHiQ9R>

*"Quais problemas foram mostrados no vídeo?"*

*"Como vocês descartam as pilhas em casa?"*

- Vídeo 2, faz parte da campanha da ONU sobre preservação do meio ambiente, o vídeo é sobre os males da ingestão de mercúrio. [https://youtu.be/7wSTWA9P\\_qI?si=7YXGbC-ZCCIKTaqe](https://youtu.be/7wSTWA9P_qI?si=7YXGbC-ZCCIKTaqe)

*"O que vocês conseguem observar nesse outro vídeo?"*

*"Como isso se conecta com o tema do descarte de pilhas?"*

2. Atividade de Pesquisa Orientada:

- Separe os alunos em duplas ou trios. Forneça o material impresso contendo o texto motivador, no qual eles possam buscar informações.
- Peça que investiguem as perguntas contidas na segunda folha que será distribuída, com apoio do texto passado.

### Momento B: Atividade prática com cálculos

**Objetivo:** Aplicar conceitos de razão e proporção, compreendendo os impactos da contaminação por metais pesados em pilhas.

1. **Organização dos Grupos:** Continuar com as duplas ou trios formados anteriormente. E utilizar as informações da atividade anterior para responder a terceira folha que será entregue, no qual contém questões que envolvem os conceitos matemáticos de razão e proporção juntamente com os limites de exposição por pessoa. Neste momento utilizaremos como parâmetro o peso em kg dos participantes.

**Conclusão:** Refletir sobre a importância do manejo adequado de pilhas e seus impactos na saúde pública. O uso da balança enriquece a atividade, proporcionando dados precisos para os cálculos.

### Momento C: Análise e reflexão

1. Discussão orientada:

- "O que aprendemos sobre os impactos na saúde humana causados pelas pilhas?"
- "Uma pilha desta é suficiente para pôr em risco essa sala toda?"
- "O que podemos fazer como indivíduos e comunidade para reduzir esses impactos?"

As perguntas propostas incentivam os alunos a refletirem sobre os tópicos discutidos anteriormente. Elas têm como objetivo identificar o aprendizado do que foi ensinado, a escalabilidade do problema que estimula os alunos a pensarem sobre a gravidade da contaminação e a ação coletiva que provoca reflexão sobre a responsabilidade individual e comunitária.

## 2. Formalização do conteúdo matemático:

- Utilizando os cálculos que os alunos realizaram para formalizar o conteúdo de razão e proporção, o seguinte texto vai ser escrito no quadro branco:

### Razão

A **razão** entre dois números  $a$  e  $b$  ( $b \neq 0$ ) é a relação entre esses valores, expressa na forma de fração:

$$r = a/b$$

ou na forma de divisão:

$$a : b$$

Exemplo:

Se uma pilha contém **0,04 g de mercúrio** e o limite de exposição por pessoa é **0,07 mg/dia**, a razão entre a quantidade total e o limite diário é:

$$r = 40 \text{ mg}/0,07 \text{ mg} \approx 571$$

Isso significa que **uma única pilha pode contaminar até 571 pessoas** se todo o mercúrio for absorvido

### Proporção

Uma **proporção** ocorre quando duas razões são iguais:

$$a/b = c/d$$

ou na forma de produtos cruzados:

$$a \cdot d = b \cdot c$$

Exemplo

Se queremos saber quantas pessoas podem ser contaminadas por 10 g de cádmio, sabendo que o limite diário de exposição é **0,025 mg/pessoa**, montamos a proporção:

$$10.000 \text{ mg}/x = 0,025 \text{ mg}/1 \text{ pessoa}$$

Multiplicamos cruzado:

$$10.000 \cdot 1 = x \cdot 0,025$$

$$x = 10.000/0,025 = 400.000$$

Ou seja, **uma bateria de níquel-cádmio pode impactar até 400.000 pessoas.**

Objetivando socializar as experiências entre os participantes e os autores sugerimos que algumas indagações sejam feitas para conduzir essa troca:

- *Vocês já haviam trabalhado com essa temática ou abordagem interdisciplinar antes? Como foi?*
- *Vocês acham que os alunos conseguiram refletir criticamente sobre o problema do descarte de pilhas?*
- *Quais foram os maiores desafios que encontraram durante a realização da oficina?*
- *Vocês identificaram algum conceito matemático que poderia ter sido melhor explorado?*
- *O que vocês fariam diferente se fossem repetir essa oficina em outro contexto?*
- *Que sugestões ou contribuições vocês dariam para aprimorar essa oficina no futuro?*

## Recursos

TV ou Datashow, Material impresso, Pilhas de diferentes tipos, balança.

## Avaliação

A avaliação será realizada através da participação dos alunos nas atividades práticas, discussões e reflexões propostas durante a aula. Deste modo, utilizaremos a avaliação formativa. Segundo (Hadji, 1994, p. 25) “O seu objectivo (avaliação formativa) é o de permitir ajustar o tratamento didáctico à natureza das dificuldades constatadas e à realidade dos progressos registados”. Assim, por meio de um formulário preparado no *Google Forms* poderemos obter as avaliações e realizar ajustes no minicurso para um desenvolvimento mais eficaz em futuras ações. Este é o link para acesso ao formulário: <https://forms.gle/t2HsfZNPuTWKjpga8> .

## Referências

BRASIL – Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE). Parecer do Ministério da Saúde sobre a proposta de revisão da Resolução nº 257 de 30 de julho de

1999 do Conselho Nacional do Meio Ambiente, que trata do gerenciamento de pilhas e baterias em Território Nacional. Disponível em [http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/0330EB12/ParecerTec07008\\_MSaud\\_e.pdf](http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/0330EB12/ParecerTec07008_MSaud_e.pdf). Acesso em 10 abr. 2025.

GUIMARÃES, M. Educação Ambiental Crítica. *In*: LAYRARGUES, Philippe Pomier (coord.). **Identities da educação ambiental brasileira** / Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental. – Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p.25-34.

TRINDADE, D. F. Interdisciplinaridade: Um novo olhar sobre as ciências. *In*: FAZENDA, I. C. A.(Org.). **O que é interdisciplinaridade?**. São Paulo: Cortez, 2008. p. 65 - 83.

HADJI, Charles. **Avaliação**: regras do jogo. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.