



**UESB**  
UNIVERSIDADE ESTADUAL  
DO SUDESTE DA BAHIA



**XIII Colóquio Nacional  
VI Colóquio Internacional  
DO MUSEU PEDAGÓGICO - UESB**  
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
VITÓRIA DA CONQUISTA

**15 a 18  
outubro  
2019**

## **COMO FUNCIONA UM MOTOR ELÉTRICO E UM DÍNAMO DE BICICLETA? EQUIPAMENTOS GERADORES NO ENSINO DE FÍSICA**

Diorge Darlon Batista Araújo  
Colégio Estadual Professor José Batista da Mota (SEC-BA), Brasil  
Endereço eletrônico: diorgedarlon@gmail.com

Wagner Duarte José  
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Brasil  
Endereço eletrônico: wagnerjose@uesb.edu.br

### **INTRODUÇÃO**

A relação entre ciência e tecnologia tem permeado discussões sobre os impactos sociais e ambientais do desenvolvimento tecnológico. Em uma sociedade globalizada é necessário explorar essas discussões em sala de aula, trabalhando as diversas visões de mundo dos estudantes. O desvelamento de aparatos tecnológicos com base em princípios e leis da física, transformando-os em equipamentos geradores (BASTOS, 1990), é uma possibilidade de rompermos com o imperialismo cultural (BAZIN, 1977).

Neste trabalho, analisamos os resultados preliminares do desenvolvimento de uma situação de ensino de física na temática Eletromagnetismo, por meio da problematização do cotidiano científico-tecnológico dos estudantes. Elegemos motores elétricos e dínamos de bicicleta como equipamentos geradores e articulamos a estratégia didática aos três momentos pedagógicos (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2007). Objetivamos destacar potencialidades e limitações dessa abordagem que considera a compreensão fenomenológica associada à discussão do desenvolvimento de tecnologias e impactos ambientais na perspectiva dialógico-problematizadora.

Os termos equipamentos geradores pressupõem que o desvelamento dos conhecimentos físicos impregnados em equipamentos tecnológicos é capaz de gerar um currículo escolar. Estudá-los em atividades teórico-experimentais (BAZIN, 1977) é uma prática dialógica que parte do contexto sociocultural do estudante e proporciona a compreensão dos conhecimentos físicos (AUTH et al., 1995).

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007) sugerem que o ensino de temas seja abordado didaticamente por meio dos três momentos pedagógicos (3MP): 1- problematização inicial (trabalha-se questões da vivência dos estudantes envolvidas



**UESB**  
UNIVERSIDADE ESTADUAL  
DO SUDOESTE DA BAHIA



**XIII Colóquio Nacional  
VI Colóquio Internacional  
DO MUSEU PEDAGÓGICO - UESB**  
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
VITÓRIA DA CONQUISTA

**15 a 18  
outubro  
2019**

com o tema, problematizando seus conhecimentos e instigando a necessidade de novos conhecimentos dentro das discussões); 2- organização do conhecimento (estudo dos conhecimentos científicos sob orientação do professor, auxiliando na compreensão e aprofundamento do tema abordado); 3- aplicação do conhecimento (ocasião que os estudantes, com base nos novos conhecimentos, conseguem analisar e interpretar as situações abordadas inicialmente e outras relacionadas). Os autores ressaltam que os 3MP não são lineares e nem estanques, mas entrelaçados.

A articulação entre os equipamentos geradores e os 3MP pode desencadear uma concepção de ensino-investigação-aprendizagem apoiada na inserção de instrumentos tecnológicos como balizadores de discussões que abrangem diferentes visões de mundo sobre o tripé Física, Tecnologia e Sociedade (FTS), levando em consideração, situações reais dos sujeitos educativos, tomadas como emblemáticas. Trata-se de desenvolver a curiosidade epistemológica freireana (FREIRE, 1996) como processo educativo que, inclusive, se estende à formação de professores (MION, 2002).

## **METODOLOGIA**

A situação de ensino foi desenvolvida como parte das atividades do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF) e implementada entre setembro e outubro do ano de 2018, com 30 alunos da terceira série do ensino médio do Colégio Estadual Professor José Batista da Mota, na cidade de Macaúbas – BA. Foram quatro etapas, cada uma contendo duas aulas de cinquenta minutos. Para a produção de dados pesquisa do tipo estudo de caso (LUDKE, ANDRÉ, 1986), registramos as aulas em áudio e redigimos um diário de bordo com as atividades e observações realizadas.

Para os propósitos deste trabalho, abordamos a primeira etapa. Na problematização inicial, levantamos questionamentos sobre os motores e sua relevância nas mudanças culturais e sociais, por meio de uma tirinha em quadrinhos (Figura 1).

Figura 1- Tirinha em quadrinhos: a furadeira elétrica.



Fonte: Autor (2018).

A tirinha da Figura 1 ilustra duas situações distintas, referentes a um instrumento manual e um elétrico, e propicia a discussão de teorias que possibilitaram o salto tecnológico e suas implicações. Apresentamos em seguida os motores elétricos e os dínamos, levantamos hipóteses acerca dos componentes e do funcionamento de cada um. Mostramos o motor em funcionamento e acoplamos uma manivela ao dínamo (Figura 2) para que os alunos ao girá-la pudessem acender um farolete.

Figura 2 – Apresentação do motor de indução e do dínamo.



Fonte: Autor (2018).

Posteriormente, na organização do conhecimento, os estudantes desmontaram o motor e o dínamo observando e anotando os componentes constituintes, percebendo a diferença entre os elementos de cada um e discutindo sobre os conhecimentos físicos envolvidos. Na sequência, realizaram a leitura em dupla de um texto da revista superinteressante “O motor elétrico”. No final, reunimos todos os estudantes em um grande círculo e cada um pode expor suas impressões sobre o texto lido e sobre as atividades desenvolvidas durante a aula (momento de aplicação do conhecimento). Nas outras três etapas esses aspectos foram aprofundados.



**UESB**  
UNIVERSIDADE ESTADUAL  
DO SUDOESTE DA BAHIA



**XIII Colóquio Nacional  
VI Colóquio Internacional  
DO MUSEU PEDAGÓGICO - UESB**  
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
VITÓRIA DA CONQUISTA

**15 a 18  
outubro  
2019**

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Verificamos que a apresentação e discussão da tirinha em quadrinhos e dos equipamentos elétricos oportunizou aos estudantes superarem o conhecimento de senso comum por meio da rigorosidade metódica agregando aspectos da Ciência e Tecnologia (C&T) na ruptura da curiosidade ingênua para a curiosidade epistemológica (FREIRE, 1996). Para além dos conhecimentos da física, relações entre bobinas e ímãs, explorarmos a realidade dos estudantes com suas perspectivas e vivência tornando evidente a influência cultural e social no processo de aprendizagem.

Como exemplo, destacamos a fala de alguns estudantes: “Os motores facilitam o trabalho, minha mãe tem uma máquina de costura nova com motor elétrico e outra de pé, com motor elétrico ela costura muito mais rápido!”; “O dínamo usa em bicicleta para acender o farol, mas hoje usa mais lanterna de led”; “Meu tio tem uma bicicleta com dínamo, é antiga”; “É uma puia! Meu avô tem uma, ele usa pra furar cerca de curral na roça onde não tem energia”; “Lá em casa tem furadeira, meu pai usa no serviço dele (...) ele é pedreiro”; “(...) A furadeira é melhor, mas onde meu avô mora mesmo, não tem energia, a luz é querosene ou gás (...) usa geladeira a gás também, pra eles só serve a puia mesmo”. Podemos constatar nesses registros que os estudantes demonstraram possuir um conhecimento prévio das relações de evolução tecnológica e da sua importância no processo produtivo, ao apontarem a maior produtividade e eficiência com inserção de equipamentos mais modernos, além de evidenciarem as diferenças sociais na aquisição e utilização dos mesmos.

As principais dificuldades encontradas foram o tempo investido no planejamento da aula e na execução das atividades contrastando com a limitada disponibilidade de carga horária, e questões técnicas relacionadas ao desmonte dos aparatos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo Auth *et al.* (1995) o processo educacional dialógico caracterizado pela atividade teórico-experimental com equipamentos geradores possibilita aos envolvidos perceberem a física e a tecnologia como instrumentos de compreensão e atuação crítica no espaço que estamos inseridos. Nesse sentido, as atividades potencializaram a dialogicidade, a atitude crítica e reflexiva, o dinamismo e as ações colaborativas.



**UESB**  
UNIVERSIDADE ESTADUAL  
DO SUDOESTE DA BAHIA



**XIII Colóquio Nacional  
VI Colóquio Internacional  
DO MUSEU PEDAGÓGICO - UESB**  
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
VITÓRIA DA CONQUISTA

**15 a 18  
outubro  
2019**

Nossas análises sugerem que ao privilegiarmos os três momentos pedagógicos, como organização didática para desopacizar equipamentos geradores contribui para a contextualização dos conhecimentos de Ciência e Tecnologia (C&T) como resultantes de uma construção humana, inseridos em um processo histórico e social. O aprendizado dinâmico e significativo vivenciado na situação de ensino possibilitou aos estudantes um primeiro passo para superarem a curiosidade ingênua em direção à curiosidade epistemológica (FREIRE, 1996), substituindo a passividade por habilidades técnicas e atitudes científicas (BAZIN, 1977).

Vale ressaltar que o desenvolvimento de situações de ensino como esta nos diferentes espaços escolares admitem flexibilidade, negociação do tempo e recursos disponíveis, inclusive recursos educacionais abertos como simulações interativas, ou mesmo a possibilidade de trabalhos interdisciplinares.

**PALAVRAS-CHAVE:** Três Momentos Pedagógicos; Equipamentos Geradores; Eletromagnetismo.

## REFERÊNCIAS

- ANDERSON, S.; BAZIN, M. **Ciência e (in)dependência**. V. 2. Lisboa: Livros Horizonte, 1977.
- AUTH, Milton Antônio et al. **Prática Educacional Dialógica em Física via Equipamentos Geradores**. Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, v. 12, n. 1, p.40-46, abr. 1995.
- BASTOS, F. P. **Alfabetização Técnica na disciplina de Física: uma experiência educacional dialógica**. Florianópolis, UFSC/CED, dissertação de mestrado, 1989.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2007.
- LUDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- MION, R. A. **Investigação-ação e a formação de professores em Física: o papel da intenção na produção do conhecimento crítico** 2002. 233f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.