

## IX SEMANA DA PEDAGOGIA

### ESTUDO DA ELETRICIDADE: UMA ABORDAGEM UTILIZANDO UM LABIRINTO ELÉTRICO

PEREIRA DIAS, Paulo Roberto<sup>1</sup>  
ALVES, André Luiz<sup>2</sup>

#### Resumo

Este trabalho tem por objetivo apresentar um roteiro para o desenvolvimento de um recurso didático cujo a intenção é auxiliar professores da disciplina de física, a fundamentação teórica está baseada nos pensamentos de David Ausubel e suas reflexões sobre a aprendizagem significativa. O material a ser apresentado trata-se de um labirinto elétrico duplo, nesse caso, a sua configuração física vai além da configuração de um labirinto elétrico convencional, pois ele é constituído por dois circuitos elétricos. Ele possibilita que o professor mostre aos estudantes na prática como funciona um circuito elétrico, bem como a funcionalidade de alguns componentes elétricos, tais como lâmpadas de led, interruptores, fonte redutora de tensão, aos quais foram empregados em sua construção. Além disso, ele também possibilita a interação entre os próprios estudantes, já que durante a sua utilização é possível que duas pessoas possam manipula-lo ao mesmo tempo, procurando transpor o caminho do labirinto elétrico de modo a manter o circuito sempre aberto, uma vez que o estudante não consegue manter o circuito aberto, a lâmpada de led acenderá, indicando a passagem de elétrons no circuito. Dessa forma, o professor poderá abordar temas referente a corrente elétrica, matérias condutores de eletricidade, bem como o principio de funcionamento de cada componente elétrico presente no circuito. Parte do material utilizado na construção desse recurso, foi reaproveitado de outros objetos promovendo assim a reciclagem de materiais, os demais materiais foram comprados, isso possibilitou que o material desenvolvido se tornasse financeiramente viável.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Significativa, Experimento de Física, Eletricidade, Labirinto Elétrico.

---

<sup>1</sup> Aluno do Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica do Centro Universitário Norte do Espírito Santo. Universidade Federal do Espírito Santo. E-mail: paulo.r.dias@edu.ufes.br

<sup>2</sup> Professor do Centro Universitário Norte do Espírito Santo. Universidade Federal do Espírito Santo. E-mail: andre.alves@ufes.br

## 1 Introdução

A aprendizagem significativa é um conceito educacional desenvolvido principalmente por David Ausubel (1918-2008), um psicólogo educacional que enfatizou a importância da estrutura cognitiva do estudante na assimilação de novos conhecimentos.

Segundo Ausubel (1963), a aprendizagem significativa é caracterizada pela assimilação de novas informações em esquemas cognitivos já presentes na mente do aluno, ao contrário da aprendizagem mecânica, que se baseia na memorização sem compreensão. Esse processo exige que o educador atente para as experiências e conhecimentos prévios dos alunos, promovendo um ambiente que favoreça a construção do saber de forma contextualizada.

O autor também introduziu o conceito de "organizadores prévios", que são ferramentas didáticas que auxiliam na conexão entre os conhecimentos antigos e os novos. Esses organizadores podem ser mapas conceituais, gráficos ou qualquer recurso que ajude a estruturar a informação de maneira que facilite a compreensão e a retenção (Ausubel, 1978).

Ausubel (2003) argumenta que a aprendizagem ocorre de maneira significativa quando o novo conhecimento é integrado de forma não arbitrária e substantiva à estrutura cognitiva pré-existente do aluno. Nesse contexto, a assimilação de informações depende da relevância e da relação que o novo conteúdo tem com o que já se conhece.

A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel é pautada por três conceitos principais: a diferença entre aprendizagem significativa e aprendizagem mecânica, a necessidade de um pré-conhecimento adequado e a utilização de organizadores prévios. Para Ausubel (2003), a aprendizagem mecânica refere-se à memorização sem compreensão real do conteúdo, enquanto a aprendizagem significativa implica a construção de novos significados por meio da integração do novo conhecimento com as ideias previamente existentes. Portanto, a assimilação e a acomodação são processos essenciais que ocorrem quando o estudante relaciona novas informações com conceitos já conhecidos.

Moreira (1997) complementa essa perspectiva ao enfatizar a importância do contexto e da estrutura cognitiva do aprendiz. Para que a aprendizagem seja realmente significativa, é crucial que o educador trabalhe para facilitar a ativação do

conhecimento prévio do aluno, promovendo um ambiente que estimule a reflexão e a construção ativa do saber. Essa interação entre o novo conteúdo e os conhecimentos já existentes é o que permite a formação de uma rede cognitiva robusta, essencial para a retenção e o uso do conhecimento adquirido.

Moreira (2005) complementa a teoria de Ausubel ao destacar a importância da motivação e do contexto social na aprendizagem significativa. O autor argumenta que a interação social e a construção coletiva do conhecimento são fundamentais para que os alunos possam verbalizar e compartilhar suas compreensões, promovendo um ambiente de aprendizagem mais rico e dinâmico. Para Moreira, a aprendizagem significativa não é um processo solitário, mas sim uma construção social que deve ser estimulada em ambientes colaborativos, onde os alunos possam dialogar e refletir criticamente sobre os conteúdos abordados.

Além disso, Moreira (2005) enfatiza a importância de se considerar as características individuais dos alunos, como suas experiências anteriores e estilos de aprendizagem, ao planejar atividades pedagógicas. Isso reforça a ideia de que a educação deve ser focada no estudante, respeitando suas particularidades e promovendo um ambiente em que todos possam participar ativamente do processo de aprendizagem.

A proposta de Ausubel (2003) e as contribuições de Moreira (1997) ressaltam a necessidade de um planejamento educacional que valorize a individualidade do aprendiz, destacando que a aprendizagem deve ser vista como um processo ativo, onde o educador atua como mediador desse processo. Essa concepção não apenas amplia a eficácia do ensino, mas também promove um aprendizado mais significativo e relevante para a vida dos alunos.

Portanto, a prática pedagógica baseada na teoria de Ausubel exige um olhar atento às particularidades de cada estudante, possibilitando que a aprendizagem significativa se concretize através da conexão entre o conhecimento prévio e o novo conteúdo. Essa abordagem não só enriquece o processo educativo, mas também prepara os alunos para enfrentar desafios futuros com uma base sólida de conhecimento.

## **2 Metodologia de aplicação do experimento**

De modo geral, existem mais de uma maneira que o professor pode abordar este experimento, isso dependerá do ritmo de interação que o deseja provocar na turma, pois o experimento poderá ser manipulado apenas pelo professor durante a exposição dos conceitos teóricos sobre eletricidade, ou o mesmo poderá incentivar a manipulação do experimento pelos estudantes e professor instantaneamente fazer as intervenções teóricas ao qual julgar convenientes e necessárias durante o momento de estudo. Para este trabalho, discutiremos uma metodologia de aplicação de acordo com a segunda opção de utilização do material pelo professor.

### **2.1 Regras para uso do material**

- 1** – A turma será dividida em duas equipes;
- 2** – Cada equipe disponibilizará um jogador para responder uma pergunta. Se acertar a pergunta, o jogador terá a chance de atravessar o labirinto elétrico;
- 3** – Cada jogador terá direito a apenas uma tentativa de atravessar o labirinto elétrico;
- 4** – Caso não haja consenso, tirar par ou ímpar para iniciar o jogo;
- 5** – Cada equipe terá uma chance de responder uma pergunta durante cada rodada;
- 6** – Terá oportunidade de passar no labirinto elétrico a equipe que acertar a sua pergunta;
- 7** – Caso as duas equipes acertem a perguntas, ambas passarão no labirinto elétrico ao mesmo tempo;
- 8** – A equipe terá um tempo de 40 segundos para atravessar o labirinto elétrico;
- 9** – Ganhará ponto a equipe que chegar ao final do labirinto primeiro sem acender a luz;
- 10** – A equipe que acumular mais pontos ao final das perguntas será a vencedora.

### **2.2 Características do material didático**

O artefato pode ser construído com materiais reciclados ou de baixo custo;

Duas pessoas podem utilizá-lo ao mesmo tempo, além disso, a turma pode ser organizada em equipes;

Auxilia no estudo das teorias da eletricidade e magnetismo;

Explora a coordenação motora dos jogadores;

Material compacto, simples de ser transportado.

### 2.3 Materiais utilizados e custos para a produção

Para a confecção do Quiz Elétrico, utilizou-se os seguintes itens:

- Tábua de madeira para construção de uma base 24 cm x 60 cm;
- 2 fitas de led 12 volts com 40 cm de comprimento cada;
- 4 m de fio com 1,5 mm de espessura;
- 2,5 metros de fio com 3 mm de espessura;
- 1 fonte de alimentação entrada de 110/220 volts e saída de 12 volts;
- 1 lata de verniz 225 ml;
- 1 pincel médio;
- 1 Tomada macho 10 Àmperes;
- Interruptor 10 Àmperes.

O orçamento para a construção do artefato está apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1 - Orçamento dos materiais necessários para construção do Quiz Elétrico.**

<i>Item</i>	<i>Quantidade</i>	<i>Valor</i>
Tábua de madeira	24 cm x 60 cm	R\$ 10,00
Fita de led 12 volts	2 pedaços de 40 cm cada	R\$ 15,00
Fio de 1,5 mm	4 metros	R\$ 17,00
Fio de 3 mm	2,5 metros	R\$ 12,00
Fonte de alimentação (110/220 com saída 12 V)	1 fonte 110/220 volts	R\$ 40,00
Lata de verniz 225 ml	1 lata de 200 ml	R\$ 20,00
Pincel de pintura (tamanho médio)	1 unidade	R\$ 3,50
Tomada macho 10 Àmperes	1 unidade	R\$ 4,00
Interruptor 10 Àmperes	1 unidade	R\$ 6,00

Impressão folha A4	2 cópias	R\$ 0,50
<b>Valor total</b>		<b>R\$ 128,00</b>

**Fonte: Comércio local de Vila Valério – ES, Julho de 2024.**

Os valores apresentados na tabela 1 foram obtidos no dia 25 de julho de 2024, dessa forma, deve-se ficar atento em relação a variação de preço apresentada no comércio.

No entanto, para a construção deste material, o educador poderá reutilizar itens reciclados e reduzir os custos de produção, contribuindo para a preservação ambiental. No Quadro 1 estão apresentados os materiais que foram obtidos por meio de reciclagem, para a construção desse material.

**Quadro 1 - Materiais obtidos através da reciclagem.**

<b>Item</b>	<b>Forma de obtenção</b>
Tábua de madeira	Madeira de beliche
Fio de 3 mm	Demolição de galpão
Fonte de alimentação (110/220 com saída 12 V)	CPU de computador sem uso

**Fonte: O Autor 2023.**

Os materiais descritos no Quadro 1 não serviam mais para exercer a sua função original, assim puderam ser reciclados para a confecção do material, dispensando gastos para a aquisição dos mesmos.

Com a economia na aquisição dos materiais, a Tabela 2 apresenta o gasto financeiro que se teve para a produção desse artefato.

**Tabela 2 - Materiais comprados para construção do Quiz Elétrico.**

<b>Item</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor</b>
Fita de led 12 volts	2 pedaços de 40 cm cada	R\$ 15,00
Fio de 1,5 mm	4 metros	R\$ 17,00
Lata de verniz 225 ml	1 lata de 200 ml	R\$ 20,00
Pincel de pintura (tamanho médio)	1 unidade	R\$ 3,50
Tomada macho 10 Âmperes	1 unidade	R\$ 4,00

Interruptor 10 Amperes	1 unidade	R\$ 6,00
Impressão folha A4	2 cópias	R\$ 0,50
<b>Valor total</b>		<b>R\$ 66,00</b>

**Fonte: Comércio local de Vila Valério – ES, Julho de 2024.**

Dessa forma, foi possível economizar mais de 50% do valor apresentado no orçamento disposto na tabela 1, reduzindo consideravelmente os custos de produção do artefato.

## 2.4 Construção do experimento

A construção deste artefato pode ser realizada de acordo com as orientações a seguir:

- 1 – Selecionar e preparar a madeira para construção da base do labirinto elétrico;
- 2 – Após cortar a madeira com as dimensões desejadas, preferencialmente optar por parafusos ao invés de pregos, pois estes últimos podem rachar a madeira, deixando a base frágil;

**Figura 1 – Realização do corte da madeira utilizando uma serra elétrica.**



**Fonte: O autor 2023.**

**Figura 2 – Realização da montagem da base com auxílio de uma furadeira.**



**Fonte: o autor 2023.**

3 – Com o auxílio de um pincel, passar o verniz na madeira da base do artefato. Além do material ficar bonito, o verniz também protege a madeira, prolongando sua vida útil;

**Figura 3 - Pintura da madeira utilizando verniz.**



**Fonte: O autor 2023.**

4 – Retirar a capa de plástico dos fios de cobre de 3 mm. Tal procedimento pode ser realizado com auxílio de fogo, pois o mesmo fará o plástico derreter. Em seguida, lixar os fios;

**Figura 4 – Limpeza do fio de cobre com auxílio de uma lixa.**



**Fonte: O autor 2023.**

5 – Após lixar os fios de 3 mm, construir o trajeto do labirinto de acordo com a criatividade;

6 – Com auxílio de uma furadeira, fixar o labirinto e a fonte de energia na base de madeira;

7 – Conectar o fio de 1,5 mm na tomada macho e na fonte de energia. Instalar o interruptor na ligação elétrica entre a tomada e a fonte;

8 – Em seguida conectar a fonte de energia ao labirinto elétrico utilizando o fio de 1,5 mm;

9 – Construir a haste de percorrer o labirinto elétrico com o fio de 3 mm;

10 – Conectar a haste na fonte de energia utilizando o fio de 1,5 mm;

**Figura 5 - Conexões elétricas do artefato.**



Fonte: O autor 2023.

Após realizar as conexões da parte elétrica e preparar o questionário, o artefato está pronto para uso.

### **3 Considerações finais**

Considerando os princípios da aprendizagem significativa, o professor pode explorar diversas formas de utilizar o experimento nos momentos de estudo com a turma. Levando em consideração que o estudante possui uma certa concepção sobre o assunto estudado, cabe ao professor compreender essas concepções e de acordo com as necessidades do estudante observadas pelo professor, o mesmo deve fazer as considerações necessárias para que o estudante tome posse do conhecimento científico, de modo que o mesmo possa fazer relações ou associações com o seu cotidiano. Dessa forma, o conhecimento para a significar, fazer sentido e ter importância na cosmovisão de quem está aprendendo.

Uma observação importante sobre a produção do material é que ela requer atenção no momento de montagem do sistema elétrico, havendo viabilidade, utilizar equipamento de solda para as conexões elétricas, pois elas se tornam mais eficientes, no entanto, o circuito também funciona com conexões simples (sem solda). Por ser um equipamento que envolve ligação direta com a rede elétrica, o professor deve ficar atento no momento em que utilizar o experimento, mesmo sabendo que a tensão gerada no circuito é de apenas 12 Volts.

Através da utilização do experimento o professor pode explorar e organizar a compreensão da teoria.

### **Referências**

AUSUBEL, David P. **Educational Psychology: A Cognitive View**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1963.

AUSUBEL, David P. **Learning Meaningful Verbal Learning**. In: Educational Psychology: A Cognitive View. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1978.

AUSUBEL, David P. **Educational Psychology: A Cognitive View**. 2. ed. New York: Holt, Rinehart and Winston, 2003.

MOREIRA, Marco A. **A Aprendizagem Significativa: Uma Proposta Pedagógica**. 1997.

MOREIRA, M. A. **A importância da motivação e do contexto social na aprendizagem significativa**. Teorias da Aprendizagem e Ensino, p. 123-145, 2005.