



## XII ENCONTRO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA/Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

### A FÍSICA DOS SEMICONDUTORES NO ENSINO MÉDIO NUMA PERSPECTIVA DA TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS

**Autor: Francicleison Jando Sousa Pontes<sup>1</sup> ; Pablo Abreu de Morais<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Estudante do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física – MNPEF – UVA/IFCE; E-mail: francicleisonpontes@gmail.com

<sup>2</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará IFCE, E-mail: pablo@fisica.ufc.br

**Resumo:** Este trabalho descreve a realização de uma atividade experimental sobre semicondutores partindo de uma perspectiva da Teoria dos Campos Conceituais do psicólogo francês Gerard Vergnaud. A atividade descrita ocorreu na EEEP Júlio França na cidade de Bela Cruz-CE. A metodologia utilizada consiste na montagem e observação de um experimento para a formulação/verificação de conceitos relacionados ao assunto. De acordo com a teoria dos campos conceituais, o desenvolvimento do cognitivo ocorre através da construção de conceitos e estes, por sua vez, podem ser formulados pelos alunos a partir de suas próprias vivências. O processo metodológico foi dividido em duas partes. Na primeira, os alunos foram instigados a elaborar hipóteses sobre o funcionamento de uma célula fotovoltaica construída por eles. Essas hipóteses foram avaliadas pelo professor na segunda etapa. Com isso percebe-se que é grande a possibilidade de construção de campos conceituais a partir da realização de atividades experimentais.

**Palavras-Chave:** Aprendizagem; Ensino; Física

## INTRODUÇÃO

O ensino de Física compreende o desenvolvimento de uma série de competências e habilidades propostas pelos parâmetros curriculares nacionais – PCNs (BRASIL, 2012) e previstas na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. De acordo com esses documentos, que norteiam o currículo da educação básica, os alunos devem ser capazes de interagir com o seu entorno, compreendendo processos naturais e tecnológicos de forma crítica e autônoma, (BRASIL, 1996).

O tema escolhido para ser trabalhado na a ser descrita, foi a Física dos semicondutores.

Acredita-se que a inserção conteúdos relacionados à utilização de radiações na tecnologia e aos avanços na área da microtecnologia no currículo do ensino médio desencadeará nos jovens competências para que os mesmos possam avaliar as vantagens, desvantagens e funcionamento dos equipamentos eletrônicos – que estão cada vez mais presentes em nosso cotidiano. A nova Base Comum Curricular expõe em seu texto de apresentação que um dos objetivos do estudo da Física no ensino médio é “compreender a estrutura da matéria de um semicondutor, sua presença em componentes eletrônicos e suas propriedades funcionais em equipamentos contemporâneos” (BRASIL, 2015, p. 214).

A atividade descrita foi desenvolvida em uma perspectiva da Teoria dos Campos Conceituais proposta pelo filósofo, psicólogo e matemático francês Gerard Vergnaud. Para MOREIRA (2002), essa teoria expande e redireciona as perspectivas piagetianas das operações lógicas gerais, das estruturas gerais do pensamento, para o estudo do funcionamento cognitivo do aprendiz em ação.

### **MATERIAL E MÉTODOS ou METODOLOGIA**

Em sua teoria, Vergnaud parte do pressuposto de que o conhecimento está organizado em campos conceituais cujo domínio por parte do aluno exige um período de tempo indeterminado e ocorre por meio da experiência, maturidade e aprendizagem. Campo conceitual é definido como “conjunto informal e heterogêneo de problemas, situações, conceitos, relações, estruturas, conteúdos e operações de pensamento” (MOREIRA, 2002) ligados uns aos outros e entrelaçados durante a aquisição. No caso específico da Física, podemos interpretar como campo conceitual todos os conceitos organizados nos ramos dessa ciência. Temos, por exemplo, os campos conceituais da mecânica, da eletricidade, do magnetismo, etc.

Além das contribuições das ideias de Piaget, a teoria de Vergnaud foi fortemente influenciada pelos pensamentos de Vygotsk. Tal afirmação pode ser evidenciada no fato de que o autor enfatiza, em sua obra, a importância da interação social, da linguagem, da simbolização no progressivo domínio de um campo conceitual. Segundo Moreira (2002), a maior dificuldade é proporcionar situações nas quais os alunos possam desenvolver seus esquemas na zona de desenvolvimento proximal – ZDP. A atividade proposta e descrita neste trabalho prevê esse desenvolvimento através da realização de um experimento

A atividade foi desenvolvida em uma escola da rede pública estadual na cidade de Bela Cruz, Ceará em uma turma do 3º ano do ensino médio e consiste em um estudo extracurricular e preliminar dos conceitos relacionados à física dos semicondutores, conteúdo que normalmente só é visto em cursos superiores, e foi realizada em duas etapas.

Na primeira parte do estudo, os alunos, sob orientação, construíram uma célula fotovoltaica, observaram seu funcionamento e responderam a um questionário sobre suas observações durante a realização da atividade. Na tabela seguir, apresentamos as questões propostas aos alunos:

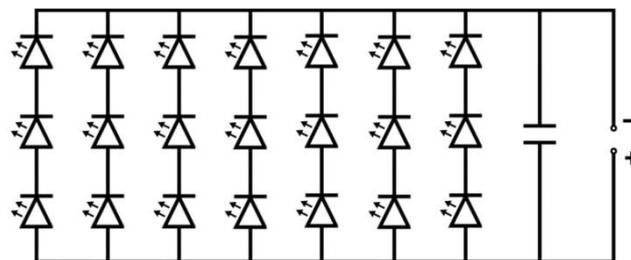
Tabela 1: Questionário aplicado aos alunos durante a execução da atividade prática.

1. O circuito apresentado na figura 3.1 consiste em uma associação mista de geradores. Qual a vantagem em associar os LEDs em série e em paralelo nessa montagem?
2. Os valores de tensão aferidos pelo multímetro durante os dois testes realizados mostram uma diferença significativa. Explique por que isso acontece.
3. A voltagem exibida no <i>display</i> do multímetro seria a mesma em qualquer horário do dia? Se não, em que horário ela será mínima e em que horário ela será máxima? Justifique sua resposta.

Fonte: Elaborado pelo autor

Para a construção do painel solar, foi montado um circuito elétrico com vinte e uma lâmpadas do tipo LED (5mm transparente), fios e um capacitor eletrolítico de  $220\mu\text{F}$  conforme o esquema abaixo:

Figura 01: Esquema de montagem do circuito da placa solar



Fonte: Autoria própria.

Após a montagem do circuito, os LEDs foram fixados em uma placa de papelão, e os terminais foram conectados a um multímetro digital como mostra a figura abaixo. Em seguida, os alunos foram levados para um ambiente iluminado pela luz do Sol, para testar e aferir a tensão fornecida pelo projeto.

Figura 02: Placa solar montada/Verificação da voltagem fornecida pela placa.



Fonte: autoria própria.

Na segunda etapa da pesquisa, os alunos tiveram a correspondência entre suas colocações sobre o experimento e a teoria atualmente aceita, para tanto, foi disponibilizado um intervalo de tempo para discussões sobre a atividade realizada, em seguida, através de animações gráficas, vídeos e apresentações de *slides*, o professor abordou os tópicos relacionados ao funcionamento da placa solar.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO OU PROBLEMATIZAÇÃO

A teoria dos campos conceituais proposta por Gerard Vergnaud parte da premissa de que o processo de conceitualização ocorre através de situações enfrentadas pelo aprendiz. (VERGNAUD, 1982 apud MOREIRA, 2002). E para que essa linha de raciocínio fosse seguida na atividade proposta, os alunos vivenciaram primeiro a montagem e o funcionamento de uma experiência para depois assistir às explicações do professor, processo diferente daqueles que normalmente são realizados nas escolas de ensino médio.

Verificou-se um envolvimento significativo dos alunos, tanto na execução da parte prática, quanto na aula teórica, desse modo, compreende-se que a metodologia proposta contribuiu para ideia de sujeito em ação preconizada pela teoria dos campos conceituais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a teoria dos campos conceituais, o desenvolvimento do cognitivo ocorre através da construção de conceitos e estes, por sua vez, podem ser formulados pelos alunos a partir de suas próprias vivências. Após observações realizadas durante a aplicação desta atividade, percebe-se que é grande a possibilidade de construção de campos conceituais a partir da experimentação. Além disso, a interação dos alunos com o experimento tornou a aula mais dinâmica e atrativa.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao núcleo gestor da EEEP Júlio França, localizada na cidade de Bela Cruz – CE, pela permissão e apoio na aplicação da atividade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio PCN-EM**. Brasil: MEC/SEMTEC – Secretaria de Educação Média e Tecnológica, Brasília, 2002.

Brasil. Lei federal Nº. 9394 de 20 de dezembro. **Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 1996. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm)>. Acesso em 01 de setembro de 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular** – Documento preliminar. MEC. Brasília, DF, 2015.

MOREIRA, Marco Antônio. **A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área**. *Investigações em Ensino de Ciências* – v. 7(1), pp. 7-29, 2002.