# PROPOSTA DE UM MAPA CONCEITUAL PARA O ENSINO DE ELETRÔNICA ANALÓGICA

#### Fabíola ANDRADE(1); Esdras SALES(2)

- (1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará, Rua Tiburcio Cavalcante 1445 apto 601, e-mail: fabfortal@yahoo.com.br
  - (2) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará, e-mail: <a href="mailto:ferreira64@yahoo.com.br">ferreira64@yahoo.com.br</a>

#### RESUMO

Este trabalho apresenta proposta de um mapa conceitual para a disciplina Eletrônica Analógica I do curso técnico em Telecomunicações do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará, com o objetivo de organizar melhor os conceitos e a aprendizagem de faça de forma significativa. O mapa foi baseado na teoria de David Ausubel sobre a aprendizagem significativa. Outrossim, comparação com o modelo atual é apresentado.

Palavras Chave: Aprendizagem, Educação, Eletrônica

#### 1 COGNITIVISIMO DE DAVID AUSUBEL

Na década de 1960, o psicólogo norte-americano David Ausubel apresentou as primeiras propostas psicoeducativas para explicar a aprendizagem escolar e o ensino a partir de um marco distanciado dos princípios condutivistas. Ausubel direcionou a aprendizagem na perspectiva cognitiva (SALVADOR et al, 2000).

O conceito mais importante, na teoria de Ausubel, é o da aprendizagem significativa. A aprendizagem se faz de forma significativa, quando um novo conceito ao ser introduzido pelo professor, o aluno consegue relacionar com um conceito que já possuía antes na estrutura cognitiva e o novo conceito passa a apresentar significado para o aluno. Caso contrário, a aprendizagem se faz de forma mecânica e repetitiva (ib).

Para Ausubel, o cérebro humano é superorganizado, formando uma hierarquia conceitual, na qual elementos mais específicos de conhecimento são assimilados a conceitos mais gerais, formando a aprendizagem significativa. Contrariamente à aprendizagem significativa, há aquela que Ausubel define como aprendizagem mecânica, em que a informação é armazenada arbitrariamente. A aprendizagem significativa ou a aprendizagem mecânica fazem parte de um eixo ou dimensão da aprendizagem (id).

O gráfico da figura 1, mostra as duas dimensões da aprendizagem e alguns exemplos de atividades características dos seus diferentes valores, segundo Ausubel (SALVADOR et al, 2000).

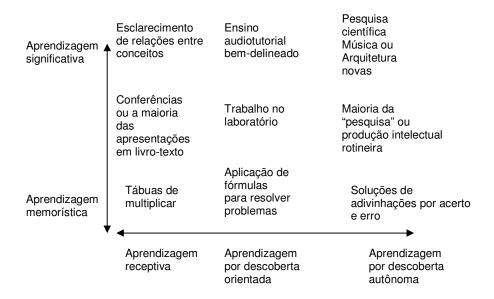


Figura 1 – As dimensões da aprendizagem, segundo Ausubel.

O eixo horizontal refere-se à maneira de organizar o processo de aprendizagem e à estrutura em torno da dimensão aprendizagem por descoberta/ aprendizagem receptiva. O eixo vertical refere-se aos tipos de processos que intervêm na aprendizagem e originam um *continuum* delimitado pela aprendizagem significativa, por um lado, e pela aprendizagem mecânica ou repetitiva, por outro (id).

Quando um aprendiz adquire informações em uma nova área do conhecimento, a aprendizagem se faz de forma mecânica, no entanto, esta informação servirá de âncora, ainda que pouco elaborada, quando se adquire informações na mesma área de conhecimento. À medida que a aprendizagem começa a ser significativa, essas âncoras vão ficando cada vez mais elaboradas e mais capazes de fundamentar novas informações (MOREIRA e MANSINI, 1982).

O uso de uma organização prévia da aprendizagem mecânica servirá de âncora para as novas informações e facilitará a aprendizagem subsequente. O uso de organizadores prévios é uma estratégia proposta por Ausubel para, deliberadamente, manipular a estrutura cognitiva a fim de facilitar a aprendizagem significativa (ib).

Segundo Moreira e Masini (2009), Ausubel não estabelece a distinção entre aprendizagem significativa e mecânica como sendo uma dicotomia, e sim como um *continuum*. A aprendizagem mecânica é necessária quando um indivíduo não possuem nenhum conhecimento do assunto que está estudando, no entanto, este conhecimento mesmo que mecânico, servirá de subsunçores para o novos conhecimentos. O que importa, é que os conhecimentos quando forem sendo adquiridos sejam organizados na mente humana.

Os conceitos introdutórios são denominados organizadores prévios, uma vez que são introduzidos antes do próprio material a ser aprendido. Contrariamente a sumários, que são ordinariamente apresentados ao mesmo nível de abstração, generalidade e inclusividade, simplesmente destacando certos aspectos do assunto, os organizadores são apresentados em nível mais alto. (Moréia, Masini, 2009)

Segundo o próprio Ausubel, no entanto, a principal função do organizador prévio é a de servir de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele deve saber, a fim de que o conceito possa ser aprendido de forma significativa; ou seja, os organizadores prévios são úteis para facilitar a aprendizagem na medida em que funcionam como "ponte significativa" (SALVADOR et al, 2000).

A organização prévia apresenta como objetivo superar o limite entre o que o aluno já sabe e aquilo que ele precisa saber, antes de poder aprender um novo conteúdo. O uso de organizadores prévios é uma estratégica proposta por Ausubel para, deliberadamente, manipular a estrutura cognitiva a fim de facilitar a aprendizagem significativa. (Moreira, Masini, 2009)

Ausubel argumenta também que, ao serem aplicados exames, os alunos se habituam a memorizar não só as proposições e fórmulas, mas também causas, exemplos, explicações e maneiras de resolver "problemas típicos". Propõe, então, que, para evitar a "simulação da aprendizagem significativa", devem ser elaboradas questões novas e não familiares, que requeiram máxima transformação do conhecimento adquirido (MOREIRA e MANSINI, 1982).

Para melhor compreensão de como o conhecimento é organizado na estrutura cognitiva, o processo de "subsunção" ou o princípio da assimilação deve ser estudado.

O princípio da assimilação, segundo Ausubel, apresenta-se na seguinte estrutura(Figura 2):

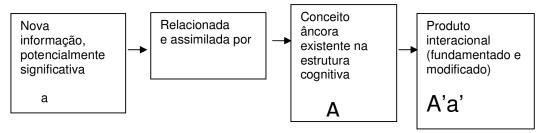


Figura 2 - Princípio da assimilação, segundo Ausubel

O processo de assimilação ocorre quando um conceito ou proposição "a", potencialmente significativa, é assimilado sob uma idéia ou conceito mais inclusivo, na estrutura cognitiva. Não só a nova informação "a", mas também o conceito âncora "A" são modificados pela interação(ib).

Após o estágio da assimilação, inicia-se o da obliteração, pelo qual as novas idéias se tornam, espontânea e progressivamente, menos dissociáveis e não mais reprodutíveis como entidades individuais. Pelo exemplo já apresentado, A`a` reduz-se simplesmente a A` e a`, como mostra a expressão 1.

Este novo conhecimento, embora favorecido pelo processo de assimilação, não deixa de estar sujeito à influência erosiva de uma tendência reducionista da organização cognitiva: é mais simples e econômico reter apenas as idéias, conceitos e proposições mais gerais e estáveis do que as novas idéias assimiladas (id).

O desenvolvimento dos conceitos, segundo Ausubel, é facilitado quando os elementos mais gerais, mais inclusivos, são introduzidos em primeiro lugar e, posteriormente, são progressivamente diferenciados. Esse argumento é denominado princípio da diferenciação progressiva e é baseado em duas hipóteses:

 É mais fácil uma pessoa assimilar conceitos menos inclusivos a partir de conceitos mais gerais, mais amplos, do que chegar ao todo a partir de suas partes diferenciadas;  A organização do conteúdo de uma certa disciplina, na mente de um indivíduo, é uma estrutura hierárquica na qual as idéias mais inclusivas estão no topo da estrutura e, progressivamente, incorporam proposições, conceitos de fatos mais significativos (MOREIRA e MANSINI, 1982).

Além do princípio da diferenciação progressiva, Ausubel propõe que se desenvolva a reconciliação interativa, pela qual, além da programação do conteúdo, deve-se explorar, explicitamente, relações entre proposições e conceitos, chamar a atenção para diferenças e assimilaridades e reconciliar inconsistências reais ou aparentes.

Segundo Novak (1981), para que a reconciliação interativa seja realizada de forma eficaz, deve-se organizar o ensino "descendo e subindo" nas estruturas conceituais hierárquicas, à medida que a nova informação é apresentada. Isto é, começa-se dos conceitos mais gerais, mas é preciso ilustrar logo de que modo os conceitos subordinados estão a eles relacionados e então voltar, por meio de exemplos, a novos significados para os conceitos de ordem mais alta na hierarquia (MOREIRA e MANSINI, 2009).

### 2 MAPA CONCEITUAL PARA A DISCIPLINA ELETRÔNICA ANALOGIA I

Mapas conceituais são diagramas indicando relações entre conceitos. (MOREIRA, 1977). Um mapa conceitual para o conteúdo da primeira etapa da disciplina Eletrônica Analógica do curso técnico em Telecomunicações do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará, foi implementado como mostra a figura 3. O mapa foi norteado pelos princípios propostos por Ausubel. No qual, são utilizados diagramas hierárquicos, indicando as relações entre os conceitos.

O princípio ausubeliano da diferenciação progressiva pode ser observado no mapa, no qual, inicia com o conceito mais geral - Tensão alternada, Tensão contínua e Conceito sobre Fontes de Alimentação - para os subordinados, como Materiais Semicondutores, Diodo, Circuitos retificadores, Circuitos retificadores com filtro capacitivo, Diodo zener. Posteriormente, o conceito mais específico, pouco inclusivos como a implementação de uma Fonte de alimentação, no qual reúne todos os conteúdo estudado.

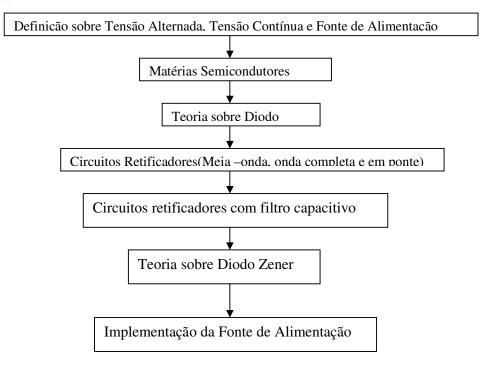


Figura 3- Mapa Conceitual da emenda da disciplina Eletrônica Analogia I

Embora o mapa seja exclusivamente unidirecional, de cima para baixo, seu objetivo é não apenas promover a diferenciação progressiva, mas também explorar explicitamente entre proposições e conceitos, evidenciar similaridades e diferenças significativas e reconciliar inconsistências reais ou aparentes ou a "reconciliação progressiva". Para isto, as instruções mais específicas relacionam-se aos conceitos mais inclusos, ou seja, "desce-se" e "sobe-se" no mapa, explorando-se explicitamente as relações de subordinações e superordenação entre conceitos.

Nos livros didáticos de eletrônica, o que observamos é que, o conteúdo se inicia com materiais semicondutores, um conceito específico e os alunos não conseguem ligar a nenhum outro conceito, ficando a aprendizagem mecânica e sem significado. Na proposta deste trabalho, ao iniciar com a definição de tensão alternada, tensão contínua e fonte de alimentação, estamos relacionando com a disciplina já estudada no semestre anterior (Eletricidade), e este é um conceito mais geral, que servirá como âncora para os conceitos que o aluno ainda não estudou. A idéia é organizar os conceitos para que tenha significado para o aluno. Um simples acréscimo de conceitos pode fazer diferença para que a aprendizagem seja significativa para o aluno.

## **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este trabalho apresenta uma proposta de um mapa conceitual para a disciplina de Eletrônica Analógica I do curso técnico em Telecomunicações do Instituto Federal de Educação, Ciência de Tecnologia do Ceará. Este mapa foi norteado pela teoria de David Ausubel sobre a aprendizagem significativa e possui como objetivo organizar os conceitos para que a aprendizagem tenha significado para o aluno e não ocorra de forma mecânica e sem significado. É válido salientar que este modelo já vem sendo adotado desde 2008 no IFCE. Os resultados estão sendo analisados. Porém, percebe-se que está havendo um ganho no processo ensino-aprendizagem. Os alunos sentem-se estimulados ao estudo e a pesquisa. Como conseqüência os estudantes possuem maior domínio do conteúdo.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

DEPRESBITERIS, L. **O desafio da avaliação da aprendizagem**: dos fundamentos a uma proposta inovadora. São Paulo: EPU, 1989

GONZALES, Maria Eunice Q. Um estudo cognitivo-informacional das representações mentais. In: ABRANTES, Paulo (Org.) **Epistemologia e cognição**. Brasília: UNB, 1993. p. 127-146.

GRONLUND, N. E. **A elaboração de testes de aproveitamento escolar**. São Paulo: EPU, 1974.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa**. São Paulo: Moraes, 1982.

\_\_\_\_\_ Aprendizagem significativa. Centauro, São Paulo, 2009.

MIZUKAN, M. G. Ensino: as abordagens do processo. São Paulo: EPU, 1986.

NOGUEIRA, N. R. Múltiplas inteligências. São Paulo: Érica, 2000.

SALVADOR, C. C. et al. **Psicologia do ensino**. Porto Alegre: ArtMed, 2000.

TEIXEIRA, J. F. Naturalismo e representação mental. In: ABRANTES, Paulo (Org.) **Epistemologia e cognição**. Brasília: UNB, 1993. p. 71-112