

# DESENVOLVIMENTO DE EM SOFTWARE DE ENSINO BASEADO EM APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E MAPAS CONCEITUAIS.

**Patrick Killian** – patrickkilliann@gmail.com

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Santo Ângelo - Rio Grande do Sul

**Cláudio Felipe Tomm** – claudiotomm@hotmail.com

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Santo Ângelo - Rio Grande do Sul

**Antonio Vanderlei dos Santos** - vandao@san.uri.br

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Santo Ângelo - Rio Grande do Sul

**Resumo:** Uma das áreas com grande carência de novas metodologias de ensino, são as disciplinas básicas dos cursos de engenharia, como Física e cálculo. Para colaborar na diminuição dessa carência, o presente trabalho tem como objetivo sugerir um protótipo de *software* de ensino a ser utilizado na disciplina de Física, que contempla os conteúdos de eletricidade e magnetismo. Para o desenvolvimento empregamos as teorias de aprendizagem significativa de Ausubel e os mapas conceituais de Novak, a fim de construirmos o objeto de aprendizagem. Como resultado apresentamos uma metodologia através de uma ferramenta que vem a colaborar com o ensino de física em relação a aprendizagem dos conceitos.

**Palavras-chaves:** física, aprendizagem significativa, software.

## 1 INTRODUÇÃO

Há algum tempo o ensino de conteúdos das ciências, mais especificamente os conteúdos de eletromagnetismo nos cursos de graduação, se dá por meio da apresentação de problemas e de resolução deles que podem ser resolvidos pelos métodos apresentados no livro texto, tornando-os assim um ensino que não apresenta significado a abordagem que privilegia processos algébricos, determina a solução analítica, e por muitas vezes acaba minimizando a interpretação e o comportamento da solução do problema, pois não interpreta, nem trabalha conceitos. Essa realidade caracteriza um processo mecânico de aprendizagem, e não significativo, pois o aluno aprende por execução e repetição de exercícios, não havendo assim a contextualização no ensino dos conceitos.

O ensino de eletromagnetismo está passando por uma mudança em todos os aspectos. A forma de apresentação do conteúdo está mudando rapidamente com o surgimento de novas maneiras de interagir com o aluno como vídeo aulas, aplicativos para computadores *smartphones*, etc. Esses novos recursos estão se inserindo no contexto educacional, recursos estes que, pelo que se observa dentro das escolas, ainda se mostram objeto de polêmica e pouco uso. Assim deixando abertura para projetos que busquem solucionar esses problemas, levantando dados reais e apresentando soluções. Temos por objetivo no presente trabalho propor o uso Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) no ensino de eletromagnetismo. Essa pesquisa busca construir um AVA de forma que não seja meramente um software de simulação, mas um sistema virtual de ensino fundamentado em teorias de ensino e usando a aprendizagem significativa de Ausubel.

O AVA foi construído com o auxílio de mapas conceituais como ferramenta de ensino que vem sendo utilizada em diversas áreas do conhecimento nos últimos anos como, por exemplo, Von Der Heidtmarketing (VON DER HEIDT, 2015). O auxílio do software Cmap Tools para confecção dos mapas conceituais é fundamental no processo.

## **2 METODOLOGIA**

Nesta seção serão abordados os métodos utilizados no desenvolvimento do AVA, apresentando o cenário primário e os diagramas de caso de uso e de classes do AVA.

### **2.1 Cenário Primário**

- Aluno se cadastra no sistema.
- O aluno faz a autenticação no sistema.
- O sistema pede consentimento do aluno.
- Ao consentir o aluno faz a sondagem inicial.
- O software apresenta um mapa conceitual com os pontos para o aluno estudar.
- O aluno estuda os conteúdos.
- O aluno faz a sondagem final.

### **2.2 Diagrama de Casos de uso**

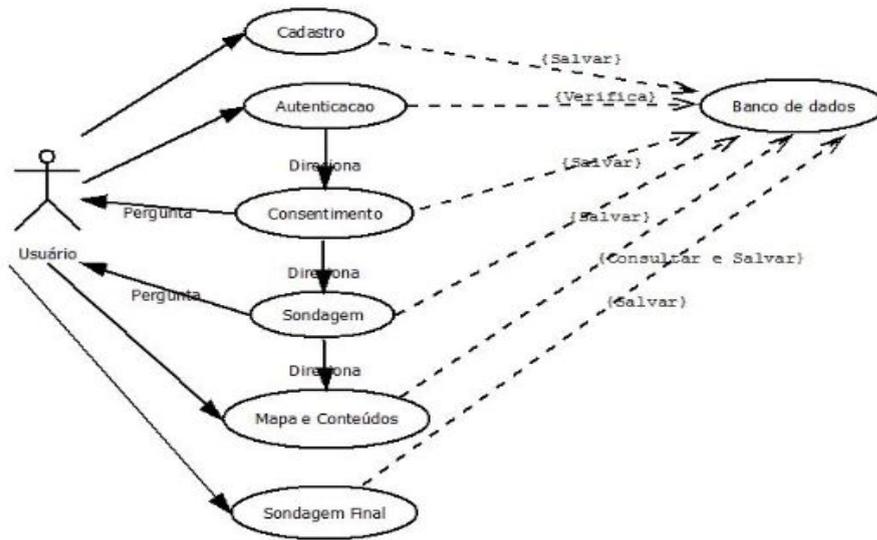


Figura 1. Página Inicial. Fonte: Desenvolvido pelo Autor

### 2.3 Diagrama de Classes.

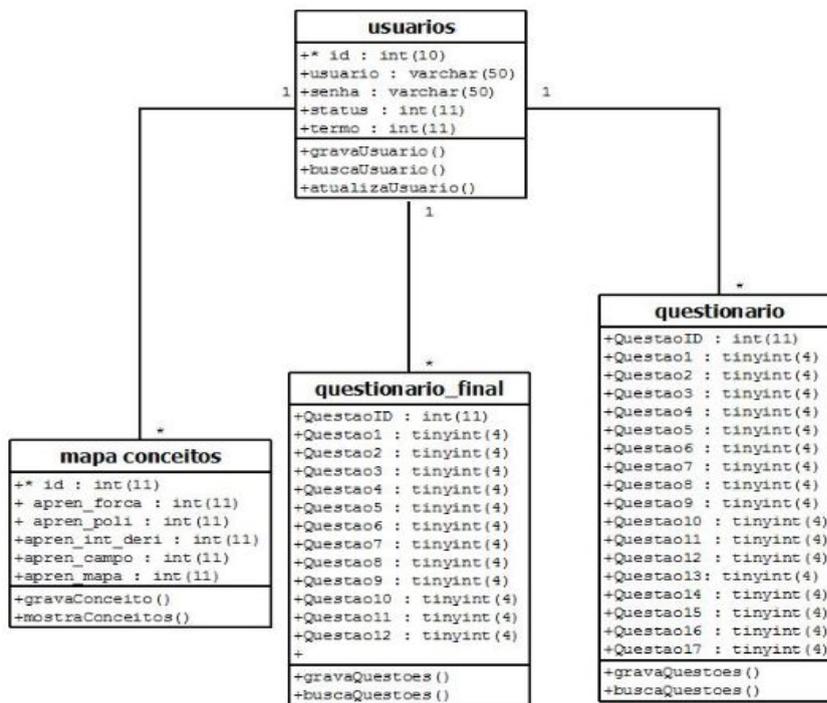


Figura 2 . Página Inicial. Fonte: Desenvolvido pelo Autor

### **3 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

A Teoria da Aprendizagem Significativa fundamenta que a prática educativa, em sala de aula, precisa privilegiar a aquisição e a retenção de significados em situação formal de ensino. A partir dessa teoria, pode-se compreender o que ocorre quando o estudante percebe a natureza do significado aprendido como também as condições necessárias para que ocorra essa aprendizagem obtendo assim os resultados e a avaliação dessa aprendizagem.

Ausubel que ao se referir a aprendizagem significativa de novos conhecimentos explicita que a mesma está articulada com as ideias que o aprendiz já possui. Para o autor o aprendizado significativo acontece quando os novos conhecimentos se relacionam com ideias relevantes preexistentes, sejam elas imagens, símbolos, conceitos ou proposições. A união estável, não arbitrária e substantiva de novas informações com a estrutura cognitiva do aprendiz é chamada de aprendizagem significativa quando modifica e enriquece seus conceitos, os diferenciando dos já existentes. (AUSUBEL et al. 1980)

Ausubel diz que os elementos essenciais que conduzem à aprendizagem significativa são a disposição para esse tipo de aprendizagem, a tarefa logicamente significativa e a existência de ideias estabelecidas pertinentes na estrutura cognitiva do sujeito. Sendo assim, para o estudante aprender significativamente basta ele possuir os conceitos-âncora (conceitos relevantes) e que também estejam dispostos a receber esses novos conceitos. (AUSUBEL, 2002).

### **4 SOFTWARE AVA(AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM)**

Para construir o AVA, a metodologia escolhida foi a Estruturada que possui a finalidade de retratar o fluxo e o conteúdo das informações utilizadas pelo sistema, ou seja, dividir o sistema em partições ambientais e comportamentais descrevendo a essência daquilo que será construído.

Na construção do AVA, por ser um programa de computador, foi seguida às normas da engenharia de software que é uma derivação da engenharia de sistemas e de hardware. Uma primeira definição de engenharia de software foi proposta por Fritz Bauer na primeira grande conferência dedicada ao assunto: "O estabelecimento e uso de sólidos princípios de

engenharia para que se possa obter economicamente um software que funcione eficientemente com máquinas reais" (SOMMERVILLE, 2003).

O AVA também foi construído seguindo os ensinamentos de Ausubel, no qual a pretensão do educador é ensinar significativamente, onde devemos avaliar o que o aluno já sabe e então a partir disso ensinar de acordo com esses conhecimentos.

O pré-teste aborda os conceitos básicos de carga e campo elétrico de orientação das linhas de campo e de atração e repulsão das cargas e matemáticos necessários para solucionar problemas da matéria em questão. Depois de aplicado o teste, o AVA analisa as respostas dos alunos para buscar os pontos em que os alunos apresentam carência, para assim poder suprir essas deficiências.

O AVA expõe um mapa conceitual realçando os pontos que o aluno precisa reforçar seus conhecimentos. Clicando em um dos pontos dentro do mapa conceitual indica-se três opções de como o estudante quer estudar o conteúdo: lendo, vendo ou fazendo simulação sobre o assunto. O material de apoio é apresentado para que os alunos estudem e tenham os pré-conceitos nos quais residem suas dificuldades. A eliminação dessas deficiências é fundamental para se atingir a aprendizagem significativa dos conceitos.

A sondagem final, que é idêntica à fase inicial, e tem a finalidade de evidenciar a evolução do aluno e constatar se ocorreu à aprendizagem significativa. Os testes têm caráter quantitativo com perguntas de múltipla escolha. O AVA possui também um sistema de cadastro e autenticação de usuários com senha para manter a segurança e privacidade dos dados de cada usuário. Os estudantes devem concordar com o termo de consentimento antes de utilizar a ferramenta por termos éticos e jurídicos.

## **5 RESULTADOS**

O resultado obtido nesse estudo foi o protótipo de um AVA para o ensino de física do conteúdo inicial de eletromagnetismo, tendo por enfoque os conteúdos pré-requisito para campo elétrico e os conceitos iniciais de campo elétrico. O protótipo do AVA pode ser acessado partir link a seguir [http://srvapp2s.santoangelo.uri.br/~mect\\_survey/](http://srvapp2s.santoangelo.uri.br/~mect_survey/), onde é disponibilizado gratuitamente para fins acadêmicos. A figura 3, ilustra a página inicial do protótipo, onde o estudante pode fazer seu cadastro, se ainda não o possui, e também se autenticar(login) no sistema.



Figura 3. Página Inicial. Fonte: Desenvolvido pelo Autor

Após o estudante se autenticar o aluno precisa ler e concordar com o termo de consentimento para poder começar a utilizar o AVA, conforme a figura 4.



Figura 4. Termo de Consentimento. Fonte: Desenvolvido pelo Autor

Ao aceitar o termo de consentimento o AVA então apresenta a fase inicial que é constituída pelo pré-teste, conforme a figura 5.



Figura 5. Pré-Teste. Fonte: Desenvolvido pelo Autor

Ao terminar o pré-teste o AVA avalia as respostas e apresenta um mapa conceitual com os conceitos âncora necessários para o aprendizado de campo elétrico. Os conceitos que o aluno apresentou dificuldades fica pintado em vermelho e em verde os conceitos em que ele não apresentou deficiências demonstrando para o estudante quais conceitos precisa estudar, como demonstrado na figura 6.

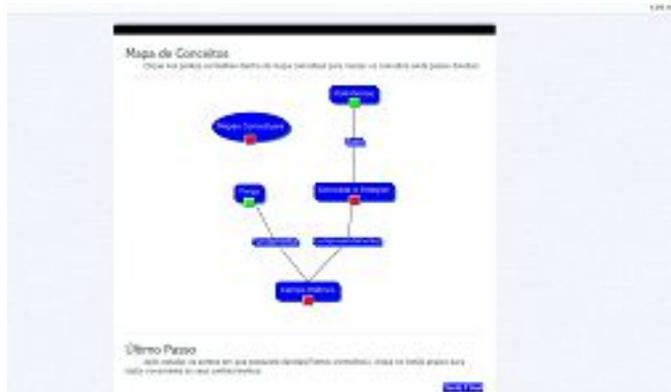


Figura 6. Mapa de Conceitos. Fonte: Desenvolvido pelo Autor

Quando o estudante quer estudar um dos conceitos que ele demonstrou dificuldades, basta ele clicar no quadrado em vermelho. O AVA apresenta três formas para o aluno escolher como prefere estudar o conceito, ilustrado na figura 7.



Figura 7. Escolha do Modo. Fonte: Desenvolvido pelo Autor

Ao escolher seu modo preferencial de estudo, o AVA apresenta o conteúdo da forma escolhida para que o estudante possa eliminar suas deficiências no conceito. Quando o estudante terminar de estudar todos os conceitos em que apresentou dificuldades, ou seja, todos os pontos no mapa conceitual estiverem pintados de verde, o aluno faz então, o teste final para que o AVA possa avaliar se houve ou não a aprendizagem significativa dos conceitos na etapa anterior.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O protótipo obtido durante o desenvolvimento do projeto idealizando AVA demonstra o potencial que o uso da tecnologia em ensino possui. Fazer uso do mesmo possibilita um aprendizado dinâmico e efetivo oriundo da disponibilidade dos três métodos de estudo dentre os quais o aluno pode optar pelo qual possui mais afinidade. Tamanha efetividade se dá ao controle de dúvidas e dinamicidade com a qual podem ser esclarecidas. Dessa forma são aplicados os conceitos de aprendizagem significativa onde o aluno torna-se capaz de guiar a si mesmo durante o aprendizado e tomando caminhos com os quais está familiarizado. O uso de um teste prévio e uma sondagem final possibilita uma auto-avaliação do aprendizado do aluno com a qual o aprendiz pode com perfeita autonomia definir o conceito no qual encontra dúvidas e conseqüentemente extingui-las.

O AVA demonstra atingir os objetivos visados no projeto ao dinamizar o ensino dos conceitos de eletromagnetismo através da teoria da aprendizagem significativa propostas por Ausubel, diferenciando-se de softwares que estão no mercado, ditos de ensino, mas não apresentam uma teoria de aprendizagem na sua concepção, desta forma sendo ineficazes no ensino.

## 7 REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D.P. Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva (G. S.Barberán, Trad.). Barcelona: Paidós, 2002.
- AUSUBEL, D.P. NOVAK, J.D. & HANESIAN H. H. Psicología educacional(2a ed., E. Nick,H.B.C. Rodrigues, L. Peotta, M.A. Fontes, & M.G.R. Maron, Trad.). Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BURROWS, Nikita L; MOORING, Suazette Reid. Chemistry Education Research and Practice, v.16 p. 53-66 2015.
- NOVAK, J.D. Conocimiento e Aprendizaje: Los mapas conceptuales como herramientas facilitadoras para escuelas y empresas. Madrid: Editorial Alianza, 1998.
- NOVAK, J.D. e GOWIN, D. B. Aprender a aprender. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1999.
- SHARAN, Yael. Meaningful Learning in the Cooperative Classroom Education 3-13, v.43 p. 83-94 2015.
- SOMMERVILLE, Ian. Engenharia de Software – 6ª edição. São Paulo: Addison Wesley. 2003.
- UMMELS, M. H. J.; KAMP, M. J. A.; de Kroon, H.; BOERSMA, K. Th. Journal of Biological Education, v.49 n.1p. 38-52 2015.
- VON DER HEIDT, Tania. Assessment & Evaluation in Higher Education, v.40 n.1p. 286-308 2015.