



**TECNOLOGIA EDUCACIONAL NO ENSINO-APRENDIZAGEM DA FÍSICA:  
A “CALCULADORA” COMPUTAFÍSICA**

**Vinicius Alencar Agostini<sup>1</sup>, Tainá Almeida Leonel<sup>2</sup>, Esaú Francisco Sena Santos<sup>3</sup>, George Pacheco Pinto<sup>4</sup>.**

<sup>1</sup>Discente do IFBA - Campus Porto Seguro. Bolsista PIBIC Jr FAPESB/CNPq. e-mail: [viniciusaagostini@gmail.com](mailto:viniciusaagostini@gmail.com)

<sup>2</sup>Discente do IFBA - Campus Porto Seguro. Bolsista PINA SETEC/MEC. e-mail: [tainaaleonel@gmail.com](mailto:tainaaleonel@gmail.com)

<sup>3</sup>Docente da área de Física do IFBA - Campus Porto Seguro. e-mail: [esau@ifba.edu.br](mailto:esau@ifba.edu.br)

<sup>4</sup>Docente da área de Computação do IFBA - Campus Porto Seguro. e-mail: [georgepacheco@ifba.edu.br](mailto:georgepacheco@ifba.edu.br)

<sup>1,2</sup>Discentes do 3º ano do Curso Técnico em Informática.

<sup>3,4</sup>Líderes do Grupo de Pesquisa, Desenvolvimento e Aplicações Computacionais - GPDAC. e-mail: [gpdac@ifba.edu.br](mailto:gpdac@ifba.edu.br)

**Resumo:** Este trabalho descreve a produção de um software interativo voltado para o ensino-aprendizagem da disciplina física no ensino médio. Com a utilização desta ferramenta computacional propõe-se realizar cálculos das diversas áreas da física, utilizando-se das fórmulas inerentes a cada assunto (e.g. cálculo da velocidade média de um móvel, cálculo do campo elétrico estabelecido por uma carga de prova), e, fazer com que cada usuário passe a compreender os conceitos matemáticos intrínsecos na fórmula. Paralelamente, visa-se dar suporte no contexto de dificuldades implícitas na compreensão da disciplina física, além do incentivo à utilização/implantação de tecnologias educacionais que agreguem um conhecimento eficaz aos métodos tradicionais de ensino.

**Palavras-chave:** Ensino-Aprendizagem, Ensino de Física, Tecnologia Educacional.

## 1. INTRODUÇÃO

Com o avanço tecnológico, o uso de ferramentas computacionais no ensino tem sido apontado como uma das alternativas de atividade para a prática pedagógica. Existe um desenvolvimento cada vez maior de tecnologias educacionais (e.g. sites e softwares educativos) vem acarretando o estreitamento do meio acadêmico com a utilização de ferramentas que de fato facilitam tanto o ato de ensinar, quanto a compreensão dos conceitos abordados em sala de aula, além de tornar acessível mais rapidamente a difusão do conhecimento. SILVESTRE (2012) e ATAÍDE & MESQUISTA (2012) mostram em suas pesquisas que de fato os alunos estão cada vez mais influenciados pela tecnologia digital, e o professor necessita estar apto a não somente ter conhecimento sobre os recursos computacionais, mas incrementar estratégias inovadoras que possibilitem uma melhor aprendizagem através dos mesmos.

Torna-se necessário a inserção de tecnologia educacional no ensino, como uma de várias alternativas possíveis, pois se deve considerar que cada estudante tem seu modo de aprender, seu nível de motivação e interesse por determinada disciplina, além de experiências de vida que não devem ser ignoradas (LABURÚ, 2003). A teoria construtivista diz que não há aprendizagem se não se levar em conta o que os alunos já sabem, sendo necessário partir da realidade dos alunos, visando promover uma aprendizagem que seja de fato significativa (PIAGET, 1972). Entretanto, quando se utiliza uma única estratégia de ensino a tendência é que os professores não tenham condições de considerar a individualidade dos alunos, impondo ao mesmo a condição de mero ouvinte, relevando sua experiência de vida.

Este contexto de “revitalização” nas metodologias de ensino já havia sido previsto e proposto nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs (MEC, 2000) e seguido em várias propostas no ensino da física, por exemplo: WERLANG et al. (2008) no campo de estudo dos fluidos; XAVIER (2007) no ensino da eletricidade; e MEIRELLES & CARVALHO (2007), no estudo de óptica. Neste sentido, utilizou-se as ferramentas computacionais como JavaScript e HTML (HyperText Markup Language), com a finalidade de construir um formulário de física interativo, para um melhor aprimoramento no processo de ensino-aprendizagem no campo do ensino da física. Neste formulário, o usuário é capaz de introduzir dados numéricos atribuídos as grandezas físicas e conseqüentemente estimar o valor da variável de sua preferência na fórmula que foi escolhida para manipulação. A ferramenta disponibilizada no site do Grupo de Pesquisa, Desenvolvimento e Aplicação Computacional



(www.gpdac.ifba.edu.br), no menu de projetos, é de acesso livre e foi intitulada de “calculadora computafísica”, em homenagem a junção das duas áreas que envolveram a construção da mesma, a física e a computação.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### *Materiais*

Os materiais utilizados neste trabalho correspondem a utilização das ferramentas computacionais *HTML* (MULLEN, 1998) e *JavaScript* (SILVA, 2010), definidas a seguir: (1) *HTML* é uma linguagem de marcação utilizada para produzir e editar páginas na Web; (2) Já, o *JavaScript* é uma linguagem de script multiplataforma incorporada a um documento *HTML* que permite a incrementação, apresentação e interatividade das páginas Web, possibilitando a programação de pequenos scripts, mas também de programas maiores, orientados a objetos, com funções, estruturas de dados complexos. O *JavaScript* coloca à disposição do programador todos os elementos que formam a página web, para que este possa acessá-los e modificá-los de forma interativa e dinâmica.

### *Métodos*

A primeira etapa do projeto foi a de catalogar da literatura de física (RAMALHO JUNIOR et al.; 2009<sup>a,b,c</sup>) os conceitos e as fórmulas das diversas áreas abordadas no ensino médio, listadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Áreas da física abordadas no formulário.

Série	Áreas da Física
1º ano	Mecânica
2º ano	Termologia, Ondulatória, Óptica
3º ano	Eleticidade, Magnetismo, Eletromagnetismo, Física Moderna

Concomitantemente, conforme mostra a Figura 1, na estrutura de desenvolvimento deste trabalho, realizou-se o estudo do *JavaScript* e *HTML*.

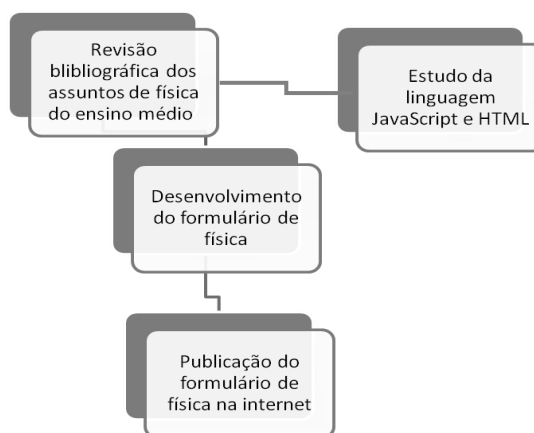


Figura 1 - Estrutura do desenvolvimento da construção do formulário.

Neste ponto, visou-se a elaboração dos programas a partir das fórmulas de física relacionadas da literatura do ensino médio, convertendo-as em algoritmos. Na terceira e última etapa, o foco foi a

criação de uma página na web em que está hospedado todo o formulário desenvolvido, de acesso livre e irrestrito para promoção do ensino de física e abordagem dos respectivos conceitos e fórmulas dos assuntos. Esta página na internet é permanente e já se encontra disponível para uso. Ressalta-se que devido à construção da ferramenta ser muito recente, não se aplicou ainda nenhum questionário de avaliação sobre a experiência de uso da mesma, sendo que esta será uma das metas depois de sua ampla divulgação, que ocorrerá primariamente nos campi do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado da Bahia.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aqui, mostra-se um dos modelos de formulários que o usuário encontrará no site em que a ferramenta esta alocada. O exemplo abordado trata da fórmula da velocidade média, decorrente do assunto movimento uniforme, do contexto da Mecânica. A velocidade média ( $V$ ), fórmula mostrada na Equação 1, pode ser calculada na unidade metro por segundo (m/s) no Sistema Internacional de unidades SI, em que para determinação do seu valor faz-se a divisão do espaço percorrido pelo corpo ( $\Delta S$ ) pelo espaço tempo ( $\Delta T$ ) que o mesmo gastou para realizar o percurso por uma dada trajetória.

$$V = \Delta S / \Delta T \quad (1)$$

Em todos os casos os algoritmos foram construídos para propiciar aos usuários a opção de escolher qual variável deseja-se calcular. Neste exemplo tem-se a opção tanto de calcular a variável velocidade média, quanto à do espaço percorrido ou a do espaço tempo, conforme mostra a Figura 2, que representa a interface do formulário de velocidade média.

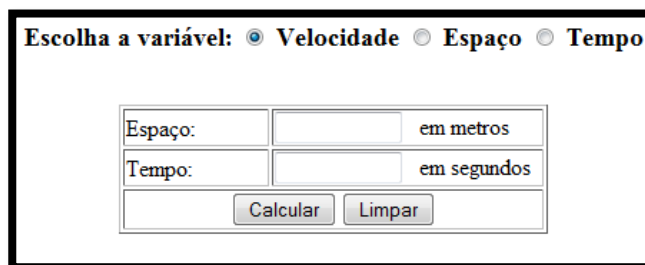


Figura 2 - Interface do formulário de velocidade média.

O programa recebe os valores inseridos pelos usuários nas variáveis, calcula a função e exibe o resultado final, conforme mostra a Figura 3.

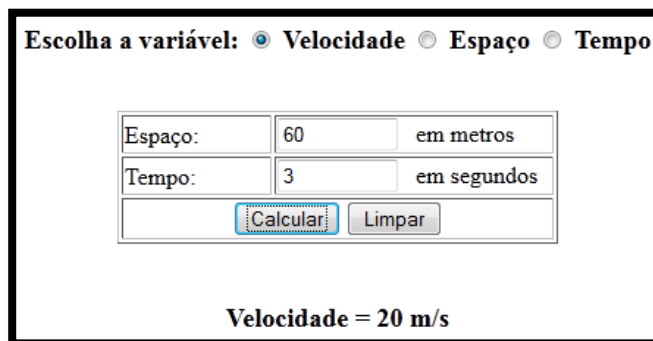


Figura 3 - Resultado do cálculo da velocidade média, dados os valores numéricos de 60 m e 3 s, respectivamente para o espaço e o tempo.



Foram inseridos nos campos do exemplo da Figura 3 o valor de  $\Delta S$  igual a 60 m e  $\Delta T$  igual a 3 s, resultando numa velocidade média de 20 m/s, conforme esperado. A demonstração desse exemplo mostra a simplicidade e facilidade de uso do programa.

Na Figura 4 tem-se uma mostra da interface do site, onde aparece no menu do lado esquerdo os links de acesso ao formulário desenvolvido, subdividido por série do ensino médio.



Figura 4 - Interface do site da calculadora computafísica.

Então, para realização do cálculo supracitado da velocidade média, deve-se acionar o menu “1º Ano->Cinemática->Velocidade Média”, conforme mostra a Figura 5, chegando-se a expressão da velocidade média, assunto este visto no 1º ano do ensino médio.



Figura 5 - Demonstração de utilização do menu da área da cinemática.

## 6. CONCLUSÕES

No que tange o principal propósito deste trabalho que foi o de alguma forma “atenuar” a dificuldade de manipulação dos discentes de ensino médio com todo o conjunto de fórmulas decorrente dos assuntos de física, pode-se concluir a partir de pré-testes em aulas nas turmas de ensino

médio (Figuras 6.1 e 6.2) que a ferramenta desenvolvida colaborará e muito com o entendimento dos discentes a cerca dos assuntos estudados.



Figura 6.1 - Utilização do site computafísica nas aulas de Física do 2º ano do Curso Técnico de Alimentos do IFBA Campus Porto Seguro.



Figura 6.2 - Utilização do site computafísica nas aulas de Física do 3º ano do Curso Técnico de Informática do IFBA Campus Porto Seguro.

Sendo que a utilização desta ferramenta implica também em:

- 1) Produção de aulas de física a partir dos laboratórios de informática, saindo do contexto giz/lousa, e se associando as tecnologias educacionais contemporâneas;
- 2) Construção de um aplicativo inédito que pode ser acessado de qualquer computador conectado com a internet;
- 3) Facilitação na resolução de exercícios da literatura de física cotidiana do ensino médio e para vestibulares;
- 4) Estudo da aplicabilidade da interdisciplinaridade da computação no ensino de física;
- 5) Auxílio no desenvolvimento de habilidades e competências na física, dos discentes usuários.

## AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Secretaria de Educação Tecnológica pelo apoio financeiro através das bolsas PINA e PIBIC-Jr.

## REFERÊNCIAS

ATAÍDE, J. F., MESQUITA, N. A. S. **O laboratório de informática no ensino de ciências e biologia: estudo de caso com escolas estaduais de Goiânia - GO**, Anais do 2º Congresso Internacional de Educação do Brasil - CIDEB, 10 p., 2012.

LABURÚ, C. E., ARRUDA, S. M., NARDI, R. **Pluralismo Metodológico no Ensino de Ciências**. Revista Ciência & Educação, 9, n. 2, p. 247-260, 2003.

MEC, **PCN de Física, Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Disponível em: <[http://www.sbfisica.org.br/arquivos/PCN\\_FIS.pdf](http://www.sbfisica.org.br/arquivos/PCN_FIS.pdf)>. Acesso em: 02 jun. 2011, 2000.



MEDEIROS, A., MEDEIROS, C. F. **Possibilidades e Limitações das Simulações Computacionais no Ensino da Física**. Rer. Bras. Ensino da Física, 24, n. 2, p. 77-86, 2002.

MEIRELLES, S., CARVALHO, N. V. **Modelagem Computacional da Propagação de Ondas Superficiais no Oceano: Um Subsídio Para a Compreensão dos Fenômenos Ópticos**. Revista Brasileira de Ensino de Física, 29, n. 4, p. 555-563, 2007.

MULLEN, R. **HTML 4: Guia de Referência do Programador**, editora Ciência Moderna, Rio de Janeiro, 1998.

PIAGET, J. A. **Epistemologia Genética**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Ed. Vozes, 1972.

RAMALHO JUNIOR, F., FERRARO, N. G., SOARES, P. A. T. **Os Fundamentos da Física**, volume 1, 10ª edição, editora Moderna, São Paulo, 2009a.

RAMALHO JUNIOR, F., FERRARO, N. G., SOARES, P. A. T. **Os Fundamentos da Física**, volume 2, 10ª edição, editora Moderna, São Paulo, 2009b.

RAMALHO JUNIOR, F., FERRARO, N. G., SOARES, P. A. T. **Os Fundamentos da Física**, volume 3, 10ª edição, editora Moderna, São Paulo, 2009c.

SILVA, S. M. **Javascript: Guia do Programador**, editora Novatec, São Paulo, 2010.

SILVESTRE, L. J. B. **Potencialidades e limites do processo de ensino e aprendizagem apoiado na informática educativa: reflexões à luz das experiências em uma instituição de ensino superior privado de Tocantins**, Anais do 2º Congresso Internacional de Educação do Brasil - CIDEB, 15 p., 2012.

XAVIER, A. L. **Modelagem Computacional em Problemas de Eletrostática: Efeito de Campos de Borda de Capacitores Cilíndricos Finitos**. Revista Brasileira de Ensino de Física, 29, n. 2, p.241-249, 2007.

WERLANG, R. B., SCHNEIDER, R. S., SILVEIRA, F. L. **Uma Experiência de Ensino de Física de Fluidos com o Uso de Novas Tecnologias no Contexto de uma Escola Técnica**. Revista Brasileira de Ensino de Física, 30, n. 1, p. 1503, 2008.