



## CRIAÇÃO DE UM PORTAL NA INTERNET E DESENVOLVIMENTO DE SIMULAÇÕES, COMO FERRAMENTA DIDÁTICO-ILUSTRATIVA PARA AS DISCIPLINAS DE FÍSICA GERAL I, II E III

**Victória Tomé Oliveira** – victoriat.oliveira@alu.ufc.br

Universidade Federal do Ceará - Campus Sobral

Curso de Engenharia de Computação

Rua Estanislau Frota, S/N - Centro – CEP 62010-560 – Sobral  
Ceará

**Brena Kelly S. Lima** – brenalima@alu.ufc.br

Universidade Federal do Ceará - Campus Sobral

Curso de Engenharia de Computação

Rua Estanislau Frota, S/N - Centro – CEP 62010-560 – Sobral  
Ceará

**Francisco Evangelista N. Filho** – evan.filho@gmail.com

Universidade Federal do Ceará - Campus Sobral

Curso de Engenharia de Computação

Rua Estanislau Frota, S/N - Centro – CEP 62010-560 – Sobral  
Ceará

**Antônio Márcio A. Almeida** – marcio.albu@alu.ufc.br

Universidade Federal do Ceará - Campus Sobral

Curso de Engenharia de Computação

Rua Estanislau Frota, S/N - Centro – CEP 62010-560 – Sobral  
Ceará

**Resumo:** Nos cursos de Engenharia de Computação e Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Ceará - campus Sobral, observou-se um alto índice de reprovação nas disciplinas de Física Geral I, II e III. Reprovar uma dessas três disciplinas acarreta uma enorme perda para o aluno, uma vez que elas são pré-requisitos para outras disciplinas. Isso acarreta frustração e pode desestimular o discente. Visto isso, propomos o desenvolvimento de uma nova metodologia de ensino, que se utiliza de ferramentas interativas, didáticas, ilustrativas e de fácil compreensão. Essas ferramentas são baseadas em exemplos cotidianos, visando facilitar a compreensão do aluno e estimular seu raciocínio, facilitando o processo de aprendizagem. Com isso, esperamos elevar o nível de entendimento daquelas disciplinas. Este trabalho tem como principal objetivo mostrar o desenvolvimento da ferramenta, um portal na internet. Afinal, como veremos mais à

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Promoção





*frente, tornar as disciplinas de Física menos teórica vem possibilitando a aprendizagem de novos conhecimentos de forma mais natural.*

**Palavras-chave:** Física, Ensino, Didática, Simulações, Aprendizagem.

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo a Confederação Nacional da Indústria (CNI), no Brasil, entre os anos de 2001 e 2011, as vagas nos cursos de Engenharia no ensino superior foram triplicadas, porém o Brasil não conseguiu formar profissionais suficientes durante aquela década. De acordo com o CNI, a evasão nesses cursos, no mesmo período de tempo, foi totalizada em 55,59% (CNI, 2013).

Nessa década, cerca de 105.101 de alunos se matricularam em cursos de graduação em Engenharia. Entretanto, cinco anos depois apenas 44.761 alunos foram outorgados a Engenheiros recém formados, isso demonstra uma taxa de evasão de 42,59% (CNI, 2013).

A evasão é um dos maiores problemas que atingem as instituições de ensino superior. A busca por suas causas e para diminuir suas taxas têm sido um objetivo de muitos trabalhos e pesquisas educacionais, pois é um problema internacional, que afeta diretamente o desempenho do sistema educacional brasileiro. A desistência tem um custo para os cofres públicos e a sociedade brasileira é quem paga essa conta, sem que seja percebido por parte do Governo e das IFES (Institutos Federais de Ensino Superior) algo que possa minimizar esse efeito negativo (FILHO et al., 2007).

Segundo dados coletados na Universidade Federal do Ceará - campus Sobral, foi possível notar que a maior taxa de evasão ocorre nos semestres iniciais do curso, ou seja, nos 2 primeiros anos. A pesquisa também relata que o maior índice de reprovação por disciplinas vem das ofertadas nesses 2 primeiros anos. Nas Tabelas 1 e 2 podemos ver os dados de reprovações dos semestres de 2014.1 e 2014.2. Os dados foram coletados através do Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA) pelas coordenações dos cursos de Engenharia de Computação e Engenharia Elétrica.

Tabela 1 – Número de reprovações no semestre 2014.1

| Disciplina | Matriculados | Reprovações |
|------------|--------------|-------------|
| Física I   | 52           | 36          |
| Física II  | 38           | 26          |
| Física III | 49           | 38          |

Tabela 2 – Número de reprovações no semestre 2014.2

| Disciplina | Matriculados | Reprovações |
|------------|--------------|-------------|
| Física I   | 89           | 47          |
| Física II  | 52           | 13          |
| Física III | 41           | 12          |

Como podemos notar, disciplinas que têm um alto índice de reprovação são Física Geral I, II e III. Foi feita uma pesquisa com os alunos e boa parte dos relatos se concentravam na dificuldade de assimilar o conteúdo teórico na prática. Outra queixa diz



respeito à metodologia utilizada pelo professor em sala de aula, o que nem sempre facilitava o processo de aprendizagem.

Este artigo tem como base de pesquisa o uso de tecnologia computacional como recurso educacional para a aprendizagem no ensino da Física. É um método educacional inovador e faz uso de uma plataforma web, essa será utilizada para que os alunos consigam, através de simulações e assimilação mais prática, compreender de forma mais clara os conteúdos abordados em sala de aula (DORNELES; ARAUJO; VEIT, 2005). Os temas das simulações foram baseados nas ementas das disciplinas e capítulos do livro “Fundamentos de Física - Volume I, II e III, do David Halliday, Jearl Walker e Robert Resnick”, livro adotado para as disciplinas de Física Geral I, II e III nos cursos de Engenharia de Computação e Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Ceará - campus Sobral.

## 2. METODOLOGIA

Como dito anteriormente, e baseado na pesquisa feita com os alunos, escolhemos as disciplinas de Física Geral I, II e III, por serem apontadas como grande empecilhos dentro do ciclo de 2 anos das Engenharias.

Primeiramente, fizemos um estudo de caso, onde percebemos as maiores dificuldades encontradas pelos alunos naquelas disciplinas, e quais conteúdos os alunos tinham um maior grau de dificuldade. Foi aplicado um questionário para os alunos matriculados nas disciplinas de Física Geral I, II e III, com perguntas sobre a disciplinas e sugestões para a melhoria da mesma, incluindo o processo de aprendizagem. Os resultados mostraram uma dificuldade no entendimento do conteúdo teórico, o que acarretava em um empecilho na execução prática do que foi aprendido. O alto índice de reprovação naquelas disciplinas nos levou a desenvolver essa nova e inovadora ferramenta de auxílio no ensino (TRINDADE, 1998).

O projeto teve a colaboração de quatro bolsistas. Primeiramente, todos os bolsistas ficaram responsáveis pela criação da plataforma web. Logo após finalizar ela, foram separadas funções para cada bolsista: dois eram responsáveis pela programação das simulações e manutenção, um era responsável pelo fórum de discussões e o outro pela abordagens teóricas do site. As simulações do site são baseadas em exemplos cotidiano, como por exemplo a simulação do trabalho (Figura 1), que tem por objetivo mostrar o que ocorre quando empurramos um objeto. Outra simulação é a do lançamento de um projétil (Figura 2), que mostra as forças atuantes ao lançarmos um objeto.

O método foi desenvolvido em três etapas: a primeira etapa foi o questionário citado acima; em seguida veio a fase teórica, que consistiu em embasar nossa aplicação e procurar materiais de apoio; a terceira e última, foi a fase prática, contemplada com exercícios resolvidos, fóruns de discussões e simulações a cerca dos assuntos abordados pelo professor.

A página inicial do SACI, sem ter feito o login, é dividida em três opções, que são elas: cadastramento, sobre e fale conosco. Além disso, é nela que são exibidas as curiosidades sobre Física ou ciência em geral. O Cadastramento serve para novos usuário se cadastrarem. O Sobre contém um breve relato sobre a equipe e o que é a plataforma web e sua finalidade. O Fale Conosco é uma área onde o usuário pode entrar em contato com os administradores do SACI.



Figura 1 – Simulação sobre trabalho vista na plataforma.

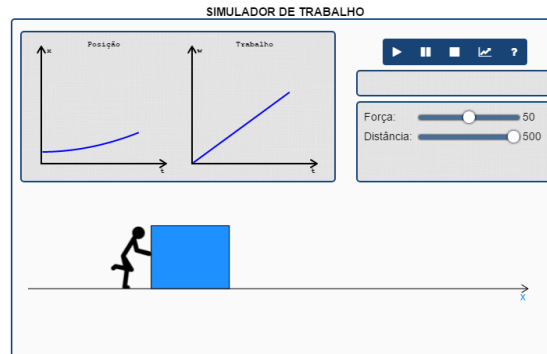


Figura 2 – Simulação sobre lançamento oblíquo vista na plataforma.

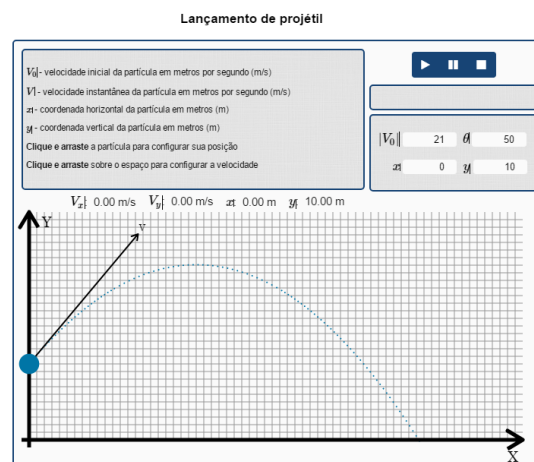


Figura 3 – Pagina Inicial do SACI



Ao entrar no sistema, surgem duas novas opções: fórum e ambiente acadêmico. Quanto ao fórum, seu objetivo é promover a discussão entre os usuários, funcionando, também, como área para esclarecimento de dúvidas, contando, inclusive, com o auxílio dos monitores. Em suma, o usuário pode criar novas perguntas, gerenciá-las, visualizá-las e responder a de outros, além de ter acesso a todas as perguntas e respostas feitas anteriormente/disponíveis. Todo esse diálogo foi pensado para melhorar a assimilação por parte dos discentes, transformando a experiência em uma verdadeira aprendizagem cooperativa.



Figura 4 – Fórum de discussões



O portal contém curiosidades a respeito das disciplinas foco desse trabalho, sínteses acerca dos temas abordados em sala de aula e suas respectivas simulações e um sobre onde contém informações a respeito do portal (como podemos ver na Figura 5). As simulações foram pensadas para serem dinâmicas, ilustrativas, objetivas e práticas, como já visto anteriormente. Dessa forma, o usuário tem participação total nas atividades propostas, por exemplo, alterando os valores das simulações para verificar diferentes resultados.

Figura 5 – Informações sobre o portal



Falando da parte estrutural do portal, foi desenvolvida utilizando a plataforma Joomla!, ferramenta simples, prática e que contém muitos recursos, e tudo isso sendo *open source*. Além disso, foi utilizada a linguagem de programação *JavaScript* para o desenvolvimento das simulações e a ferramenta *case LaTeX* para a formatação da parte teórica.

O site está hospedado no servidor da Universidade Federal do Ceará, onde recebeu o nome de SACI (Simulações Acadêmicas e Conteúdos Interativos), e está disponível no domínio “http://www.saci.ufc.br/”. Para ter acesso ao site, o discente ou docente precisa realizar um cadastro. A partir disso ele terá acesso às funcionalidades do SACI (Simulações Acadêmicas).

As simulações foram baseadas na bibliografia básica da disciplina: Fundamentos de Física: Volumes I (Mecânica), II (Gravitação, Ondas e Termodinâmica) e III (Eletromagnetismo), autores David Halliday, Jearl Walker e Robert Resnick.

1. Física I - 9 simulações: Movimento Retilíneo, em Duas e Três Dimensões, Vetores, Dinâmica, Momento Linear, de Inércia e Angular, Rolamento e Centro de Massa;
2. Física II - 5 simulações: Movimento Harmônico Simples, Princípio de Pascal, Gravitação, Pêndulos e Termodinâmica;





### 3. Física III - 2 simulações: Campo Elétrico e Magnético.

As Figuras 6, 7 e 8 mostram outras simulações dos conteúdos expostos acima. São, respectivamente, das disciplinas de Física Geral I, II e III.

Figura 6 – Simulação sobre Movimento Retilíneo.

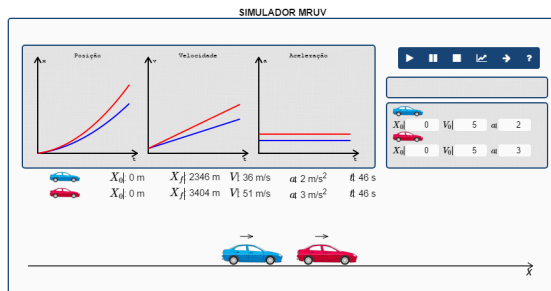


Figura 7 – Simulação sobre Pendulo.

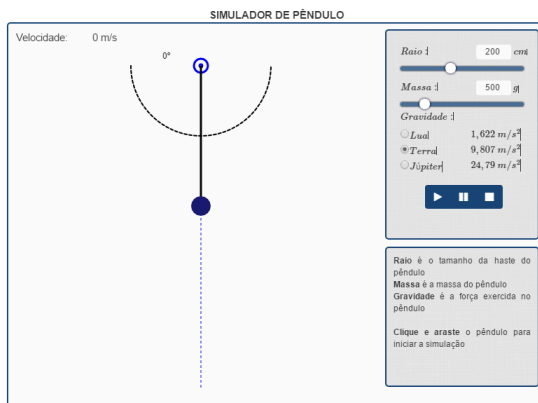
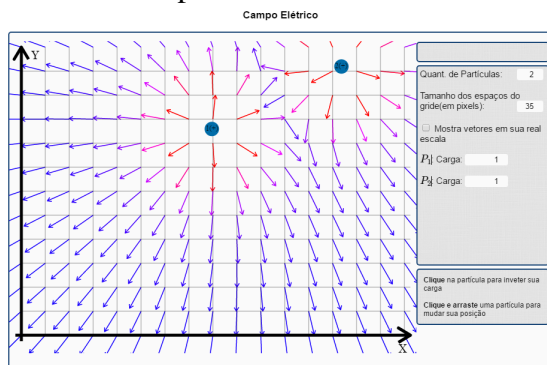


Figura 8 – Simulação sobre Campo Elétrico



A plataforma teve ampla divulgação nos cursos de Engenharia de Computação e Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Ceará - *campus* Sobral. Os alunos acolheram a ideia e continua sendo bastante utilizada, com uma média mensal de acessos em torno de 100 pessoas.



A quase 3 anos no ar, o site ainda recebe atualizações de simulações e conteúdos, sendo seu desenvolvimento contínuo. Nesse tempo os índices de reprovação diminuíram, os alunos, sobretudo os ingressantes nos cursos, afirmam que a plataforma contribui, significativamente, para melhor assimilação do conteúdo exposto em sala de aula. Dessa forma, esperamos colaborar com a permanência no curso.

Nas Tabelas 3 e 4 podemos ver os dados de reprovações dos semestres de 2016.1 e 2016.2. Os dados foram coletados através do Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA) pelas coordenações dos cursos de Engenharia de Computação e Engenharia Elétrica.

Tabela 3 – Número de reprovações no semestre 2016.1

| Disciplina | Matriculados | Reprovações |
|------------|--------------|-------------|
| Física I   | 107          | 50          |
| Física II  | 96           | 27          |
| Física III | 63           | 18          |

Tabela 4 – Número de reprovações no semestre 2016.2

| Disciplina | Matriculados | Reprovações |
|------------|--------------|-------------|
| Física I   | 149          | 33          |
| Física II  | 85           | 3           |
| Física III | 73           | 2           |

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente, existem muitos estudos que buscam identificar a dificuldade dos alunos de ensino superior. Assim como também existem estudos que buscam amenizar a evasão dos mais diversos cursos. O processo de aprendizagem dos conteúdos das disciplinas de Física não está restrito, apenas, à detecção das dificuldades dos discentes. Além disso, é importante o desenvolvimento e teste de alternativas que auxiliem-lhes. Isso terá grande impacto, uma vez que pode interferir, diretamente, na escolha de desistir, ou não. Para projetar este trabalho, foi levado em conta as dificuldades dos alunos. Com isso, pudemos desenvolver uma ferramenta capaz de fornecer um meio de eles enxergarem a Física como algo além da sala de aula, algo menos teórico.

Vivemos em um mundo no qual a tecnologia já nos permite mais do que um dia foi imaginado. Por que não utilizá-la a favor da apreensão do conhecimento? Novas formas de tecnologia de ensino têm sido eficazes, ou seja, têm facilitado e colaborado no processo de aprendizagem de muitos alunos do ensino superior.

Segundo a pesquisadora e professora do setor de educação da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Nuria Pons Vilardell Camas: “Independentemente da tecnologia, é importante entender, criar e dar vazão a uma nova universidade, que vislumbre o currículo como o caminho a ser construído para e pelos aprendizes” (BRASIL, 2014). Nuria Pons Vilardell Camas completa sua reflexão falando que as novas tecnologias devem fazer parte do cotidiano escolar como é o livro, o quadro negro e o giz (BRASIL, 2014).

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



**UNISOCIESC**  
Educação e Tecnologia

Promoção



**ABENGE**  
Associação Brasileira de Educação em Engenharia



*“Por novas tecnologias entende-se a convergência de tecnologias e mídias para um único dispositivo, que pode ser o notebook, o celular, o tablet, a lousa digital, o robô e quaisquer outras que surjam. Para o uso educacional, interessa, particularmente, a produção colaborativa de conhecimento, em que alunos e professores juntos também sejam coautores. Usar tecnologias em sala de aula, na universidade, em casa e nas ruas faz parte da rotina de muitos estudantes.” (BRASIL, 2014).*

Por fim, cabe ressaltar que a proposta pedagógica abordada neste artigo não substitui as atividades experimentais. Pelo contrário, busca acrescentar situações mais cotidianas, para que o aluno explore os conteúdos em questão de forma mais clara e objetiva. Futuramente, temos a pretensão de aumentar a quantidade de simulações de acordo com a necessidade dos estudantes. O propósito é, sobretudo, realizar pesquisas para agir diretamente nos assuntos que trazem maior dificuldade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, P. *Novas tecnologias facilitam a aprendizagem escolar.*

2014. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/educacao/2014/07/novas-tecnologias-facilitam-aprendizagem-escolar>. Acesso em: 16 Maio 2017.

CNI. *Mais da metade dos estudantes abandona cursos de engenharia 2013.* 2013.

Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/agenciacni/noticias/2013/07/mais-da-metade-dos-estudantes-abandona-cursos-de-engenharia/>. Acesso em: 16 Maio 2017.

DORNELES, P. F.; ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A. Simulação e modelagem computacionais no auxílio à aprendizagem significativa de conceitos básicos de eletricidade: Parte i – circuitos elétricos simples. *Instituto Lobo para o Desenvolvimento da Educação, da Ciência e da Tecnologia*, v. 28, n. n. 4, mar 2005.

FILHO, R. L. L. S. et al. A evasão no ensino superior brasileiro. *Instituto Lobo para o Desenvolvimento da Educação, da Ciência e da Tecnologia*, v. 37, n. n. 132, p. pp. 641–649, dez 2007.

TRINDADE, J. F. e. Dificuldades na aprendizagem de física – alguma notas. *researchgate.net*, jan 1998.

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



**UNISOCIESC**  
Educação e Tecnologia

Promoção



**ABENGE**  
Associação Brasileira de Educação em Engenharia





## CREATION OF AN INTERNET PORTAL AND DEVELOPMENT OF SIMULATIONS, AS A DIDACTIC-ILLUSTRATIVE TOOL FOR PHYSICS I, II AND III

**Resumo:** *In the Computer Engineering and Electrical Engineering courses of the Federal University of Ceará - Sobral campus, a high failure rate was observed in Physics I, II and III. Fail in one of the three disciplines entails a huge loss for the student, since they are prerequisites for other subjects. This causes frustration and can discourage the student. Given this, we propose the development of a new teaching methodology, which is used of interactive, didactic, illustrative and easy to understand tools. These tools are based on daily examples, in order to facilitate an understanding of the student and stimulate his/her reasoning, facilitating the learning process. With that, we hope to raise the understanding liquid of those disciplines. This work has as main objective to show the development of the tool, a portal in the internet. After all, as we will see later, make the disciplines of Physics less theoretical for a learning of new knowledge more naturally.*

**Palavras-chave:** *Physics, Didactic, Simulations, Learning.*

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



**UNISOCIESC**  
Educação e Tecnologia

Promoção



**ABENGE**  
Associação Brasileira de Educação em Engenharia