

# ANALISADOR LABORATORIAL DE FENÔMENOS DINÂMICOS

Armando Vareiro Lima (bolsista do PIC, Ciência da Computação, armando.limma@gmail.com); Keila Cristina Terra Soares (bolsista do PIC, Ciência da Computação, keilacts@hotmail.com); Maria Inês de Affonseca Jardim (Orientadora, Física – Anhanguera-Uniderp, inesaffonseca@gmail.com)

## RESUMO

Este trabalho descreve um software de medidas para uso em laboratório de Física, que permite, após a captura de imagem através de uma câmera de vídeo acoplada ao computador, a gravação, edição e medição das grandezas relacionadas aos fenômenos físicos. O desenvolvimento foi realizado na linguagem de programação Java, que é gratuita e projetada para ser independente de plataformas, podendo ser executada em diferentes sistemas operacionais necessitando apenas da máquina virtual Java. Sua idealização surgiu da necessidade de analisar as grandezas trabalhadas na aula de laboratório de forma ágil e precisa através de um software livre e educacional promovendo o método ensino-aprendizagem digital.

**Palavras-chave:** software livre; ensino de física; Java; medidas de superfície.

## INTRODUÇÃO

Na escola moderna do século 21, segundo o Ministério da Educação (2008), um ensino de qualidade baseia-se além do livro didático. Os recursos multimídia e os conteúdos digitais são importantes processos que permitem maior sintonia com a realidade dessa nova sociedade.

Nesse ambiente contemporâneo, alternativas tecnológicas que fazem a interface entre teoria e prática são cada vez mais frequentes na educação. Figueira (2005) afirma que a simulação ou modelagem é uma atividade que permite uma maior interatividade dos alunos com um determinado modelo físico. Algumas das vantagens que as atividades de modelagem realizadas em um computador podem oferecer no processo ensino-aprendizagem são:

- Permite a visualização gráfica de elementos sutis do modelo teórico;
- Possibilita a participação ativa dos alunos, pois sistemas interativos exigem respostas e tomadas de decisão, fazendo com que o aluno construa seu próprio conhecimento;
- Interpretação de modelos físicos, utilizando laboratórios virtuais e testando hipóteses e refletindo sobre diferentes modelos teóricos.

Além disso, a aplicabilidade e aperfeiçoamento de ferramentas computacionais ficam fortalecidos se as mesmas são desenvolvidas através de um Software Livre. Essa nomenclatura se refere à liberdade dos usuários executarem, copiarem, distribuírem, estudarem, modificarem e aperfeiçoarem o software.

A *Free Software Foundation* – Fundação do Software Livre (2011) destaca que a forma usual de um software ser distribuído livremente é sendo acompanhado por uma licença de software livre, e com a disponibilização do seu código-fonte para qualquer usuário que deseja adaptá-lo para atender melhor às suas necessidades.

Já um Software Educacional é o artefato tecnológico que auxilia alunos e professores no processo ensino-aprendizagem de determinados conteúdos. O software desse projeto tende a ser livre e educacional simultaneamente.

No que diz respeito aos softwares para a realização de medidas em laboratórios didáticos de física, os disponíveis, quando livres para utilização, não fornecem permissão para que o usuário faça adaptações que possam melhorar sua aplicabilidade em situações particulares do usuário, além de apresentarem restrições quanto às plataformas de uso.

O desenvolvimento da proposta pretende minimizar, ao disponibilizar os códigos e ao utilizar a Linguagem de Programação Java, essas restrições, além de possibilitar uma ferramenta atraente e com ampla possibilidade de uso para aulas de laboratório de conceitos de ciências naturais.

## MATERIAL E MÉTODOS

O sistema analisador é baseado nas políticas de Software Livre que foram criadas pela *Fundação do Software Livre*. O conceito é referenciado pela existência simultânea de quatro tipos de liberdade para o usuário, que são representados pelo Quadro 1.

*Quadro 1. Liberdades necessárias para um software livre.*

Liberdade	Descrição	Pré-Requisito
0	Executar o programa para qualquer propósito.	Nenhum.
1	Estudar o funcionamento do programa e adaptá-lo para suas necessidades.	Acesso ao código-fonte.
2	Redistribuir cópias para ajudar ao próximo.	Nenhum.
3	Aperfeiçoar o programa e liberar seus aperfeiçoamentos para o benefício de toda a comunidade.	Acesso ao código-fonte.

Temos hoje alguns softwares na internet que disponibilizam ferramentas para a medida de grandezas física no laboratório, como o Sistema para Análise de Movimentos (SAM), desenvolvido pelos estudantes da Universidade de São Paulo (USP) em 1998 e atualizado em 2005, porém não disponibiliza seus códigos inviabilizando adaptações. Outro software encontrado foi o Tracker. Esse software foi projetado pela Open Source Physics para análise de vídeo através de ferramentas de modelagem e enquadra-se na categoria de software livre sendo implementado em Java

A escolha da linguagem de programação a ser utilizada para codificação é uma das etapas iniciais do processo de desenvolvimento. No mercado encontramos inúmeras linguagens que possibilitam atingir tal implementação, entre elas a linguagem Java.

A orientação a objetos é uma das vantagens mais conhecidas do Java. Santos (2009) conceitua essa característica como um paradigma de programação que usa classes e objetos para trabalhar de forma simplificada com dados computacionais, como entidades, pessoas, processos ou qualquer elemento do mundo real. Em outra visão, organiza a estrutura de programação possibilitando maior facilidade para futuras manutenções.

O site oficial do Java (2011) afirma que é possível criar software em uma plataforma e executá-lo em praticamente qualquer outra plataforma. Ascencio e Campos (2007) explicam essa portabilidade como o resultado da máquina virtual, a JVM (Java Virtual Machine ou Máquina Virtual Java), que interpreta os códigos do programa e transforma em código nativo reconhecido pelo hardware em execução.

No que se refere às imagens digitais, entre seus elementos essenciais, está o conceito de pixel. Esse termo é definido por Martins (2005) como a menor unidade gráfica logicamente mapeada em conjunto para representar uma imagem digital. Segundo Conci, Azevedo e Leta (2008) a imagem digital é a representação de uma imagem em uma região discreta, limitada através de um conjunto finito de valores inteiros que representam cada um dos seus pontos. Esse processamento consiste na manipulação da imagem depois de capturada por um dispositivo imageador, que pode ser uma câmera digital, scanner, tomógrafo, infravermelho, sensor de ultra-som, radar, satélite, etc. Em suma, a imagem é digitalizada, ou seja, é convertida de contínua (real) para uma representação discreta (digital). Dessa forma a imagem pode ter uso computacional, podendo depois ser armazenada na forma de arquivo. O sistema em questão utiliza uma câmera de computador, conhecida como *webcam*, que captura a imagem desejada. Esse dispositivo de captura é responsável pela discretização e digitalização, ou seja, converte as informações contidas no mundo real para o mundo digital.

Nosso software foi desenvolvido utilizando a linguagem Java, tendo sua implementação com a utilização das ferramentas Java Development Kit (JDK) para desenvolver os métodos e o Java Runtime Environment (JRE) para executar os códigos. No que diz respeito à Computação Gráfica, foi feita através da classe *Graphics*, onde foram implementados os métodos que editam, alteram e criam as imagens digitais. O Java Media Framework (JMF) foi utilizado, agregado ao desenvolvimento, para a manipulação de arquivos de vídeo na interface do programa.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em testes de laboratório foi possível constatar que quando em execução, o software permite realizar medições referentes aos fenômenos físicos capturados através da *webcam* com precisão em relação as medidas reais. Quando apresentado a professores que ministram aulas em laboratório foi atestada a facilidade em seu manuseio. Por encontrar-se em fase final de desenvolvimento, vários testes ainda precisam ser realizados incluindo sua utilização por alunos em aulas de laboratório de Física.

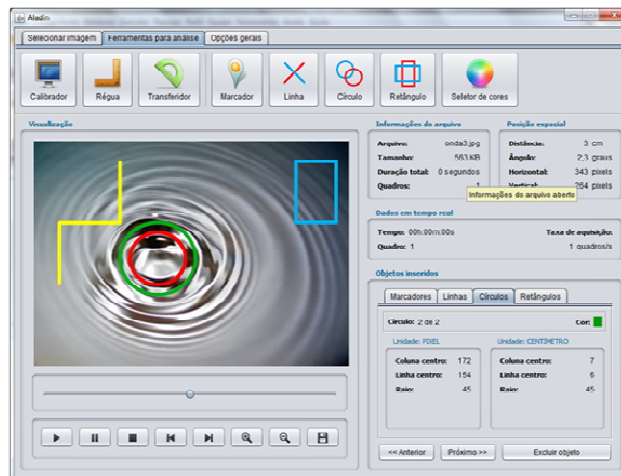


Figura 1. Interface do programa.

## CONCLUSÃO

Os resultados, quando comparados aos de outros projetos da mesma área, como o SAM ou o Tracker, mostram que o software aqui apresentado tem recursos disponíveis para aplicação em um grande universo de atividades de laboratório de física. Mesmo em fase final de desenvolvimento, o software responde as expectativas iniciais.

O principal diferencial do software é sua facilidade de manuseio e liberdade de acesso aos seus códigos. O aperfeiçoamento do projeto estará à disposição da comunidade acadêmica desenvolvedora de softwares.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Anhanguera-Uniderp por conceder a bolsa de estudos através do Programa de Iniciação Científica (PIC) como forma de apoio financeiro. À Keila Cristina Terra Soares por fazer parte do grupo de desenvolvimento desse projeto e ao André Luiz Rodrigues de Araújo por colaborar na elaboração dos códigos-fonte do programa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASCENCIO, Ana Fernanda Gomes; CAMPOS, Edilene Aparecida Veneruchi de; **Fundamentos da programação de computadores: Algoritmos, Pascal, C/C++ e Java.** 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

CONCI, Aura; AZEVEDO, Eduardo; LETA, Fabiana R.; **Computação Gráfica: Teoria e Prática.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

FIGUEIRA, Jalves S. Easy Java simulations - Modelagem Computacional para o ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 27, n. 4, p. 613 - 618, 2005.

FREE SOFTWARE FOUNDATION. **O que é o Software Livre?** Disponível em: <<http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.pt-br.html>>. Acesso em: 20 jun. 2011.

MARTINS, Nelson. **A imagem digital na editoração: manipulação, conversão e fechamento de arquivos.** Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2005.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (07 nov. 2008). **Multimídia educacional acessível a todos.** Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=11580&catid=222](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=11580&catid=222)>. Acesso em: 04 jul. 2011.

SAM - **Sistema Digital para Análise de Movimentos.** Centro de divulgação científica e cultural. São Carlos: USP, 2005. Disponível em: <<http://educar.sc.usp.br/sam/>> Acesso em: 07 jul. 2011.

SITE OFICIAL DO JAVA. **Saiba mais sobre a tecnologia Java.** Disponível em: <[http://www.java.com/pt\\_BR/about/](http://www.java.com/pt_BR/about/)>. Acesso em: 07 jul. 2011.

SANTOS, Rafael. **Programação orientada a objetos.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

TRACKER – **Video analysis and Modeling Tool**. The Open Source Physics. 2011.  
Disponível em: <<http://www.cabrillo.edu/~dbrown/tracker/>> Acesso em: 07 jul. 2011.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.  
This page will not be added after purchasing Win2PDF.