

# APPLETS SOBRE ELETRICIDADE E MAGNETISMO PARA APOIO AO ENSINO DE FÍSICA

Cleber Morio Okida, Roberta Spolon Ulson, Marcos Antônio Cavenaghi, Renata Spolon Lobato. – Ciência da Computação – Bacharelado em Ciência da Computação – Departamento de Computação – Faculdade de Ciências – Campus de Bauru

A dificuldade observada nos estudantes do ensino médio em disciplinas da área de Ciências Exatas, quando esses estão envolvidos com temas que fundamentam conceitos teórico-práticos, implica na falta de motivação para o aprendizado desses conceitos. Isto se deve, por exemplo, a uma forte carga de conceitos abstratos que formam todo esse conhecimento.

Além disso, existem algumas limitações inerentes nas práticas atuais de ensino e aprendizado [Kamthan 2006]. Entre outros pontos, destacam-se a necessidade da proximidade física entre professores e alunos, a natureza dinâmica e interativa dos conceitos e informações e a dificuldade em demonstrar tais conceitos utilizando as técnicas tradicionais, como o quadro negro e o retroprojetor com transparências. Este limitante pode ser considerado um grande obstáculo na problemática do ensino de conceitos abstratos de física no ensino médio.

O desenvolvimento da *Web* no final da década de 1980 representou um avanço fundamental na área de educação, tornando a *Internet* uma poderosa aliada às técnicas tradicionais de ensino. As tecnologias e os recursos de programação existentes na rede mundial oferecem uma interatividade aos ambientes de ensino/aprendizagem presencial ou a distância tradicionais. Nesse contexto, a *Web* possibilita o acesso *on-line* às informações, além de tornar possível o surgimento de novas técnicas de ensino, que permitem auxiliar as técnicas tradicionais.

O objetivo principal deste trabalho é a integração das tecnologias da *Internet* e do paradigma de simulação visando o desenvolvimento de uma ferramenta que possibilite simular e exemplificar os temas que fundamentam as teorias da física discutidas no ensino médio, com enfoque para mecânica, óptica e eletricidade. A ferramenta é constituída por objetos educacionais construídos como *applets*, programas interativos escritos na linguagem Java™ e que podem ser embutidos em documentos hipertexto, visualizados em um navegador Web, possibilitando que o assunto tratado seja revisado pelo aluno através da Internet em sua casa [Gama and Scheer 2005; Tarouco and Fabre 2003; Tooke 2001; Mawata 2006].

O docente também pode utilizar a ferramenta durante a explanação dos conceitos envolvidos em sala de aula. Com a ferramenta, é possível aos estudantes visualizarem os conceitos de forma relativamente fácil, uma vez que as informações podem ser representadas dinamicamente e de forma interativa. O conjunto de *applets* desenvolvidos permite aumentar a motivação e incentivar um maior interesse entre os estudantes, encorajando-os a participar ativamente da aula. Além disso, a ferramenta possibilita maior aproximação dos estudantes com novas tecnologias na área de Informática.

A utilização da linguagem Java™ [Eckel 2006; Sun 2006] aliada ao paradigma de simulação pode complementar o processo de ensino e aprendizado com informações que são difíceis de se transmitir utilizando as técnicas tradicionais. Com a integração dessas tecnologias e do paradigma da simulação, pode-se encorajar os estudantes no processo de aprendizado, de forma a complementar as técnicas de ensino tradicionais.

Utilizando a *Web*, é possível ter acesso às informações a qualquer hora e de qualquer lugar. Foi desenvolvido neste trabalho um conjunto de *applets* [Carrano and Prichard 2005] de forma a constituir uma ferramenta para auxiliar no ensino de física. *Applets* são programas interativos, escritos em linguagem Java™, que podem ser executados em qualquer *browser* ou outro aplicativo Java™. *Applets* possibilitam simular experiências reais, e permitem a mudança de parâmetros e comparação e verificação de resultados [Wie and Na 1998].

O uso de *applets* fornece uma representação mais adequada para a explanação de um conceito quando comparado com figuras estáticas ou uma descrição textual [WIE 1998]. A metodologia para o desenvolvimento do trabalho consistiu em definir quais os fundamentos do ensino em física básica que impõem maiores dificuldades aos alunos e professores no processo ensino-aprendizagem.

Feita a seleção desses fundamentos, iniciou-se a implementação e testes dos *applets*. Esses *applets* foram desenvolvidos de forma a constituir uma ferramenta de apoio ao ensino e ao aprendizado dessas disciplinas, e de forma a possibilitar uma apresentação atraente e compreensível de assuntos relacionados com temas que fundamentam as teorias da física apresentadas no ensino médio.

As Figuras 1 a 3 apresentam alguns dos resultados obtidos com o desenvolvimento de *applets* aplicados aos conceitos de eletricidade abordados no Ensino Médio. Esses *applets* serão integrados com a ferramenta de apoio.

Na Figura 1 é apresentado um *applet* referente ao estudo de Eletricidade com ênfase na associação de resistores. O *applet* permite que o usuário forneça parâmetros como a voltagem e corrente máxima e elevação da resistência do circuito.

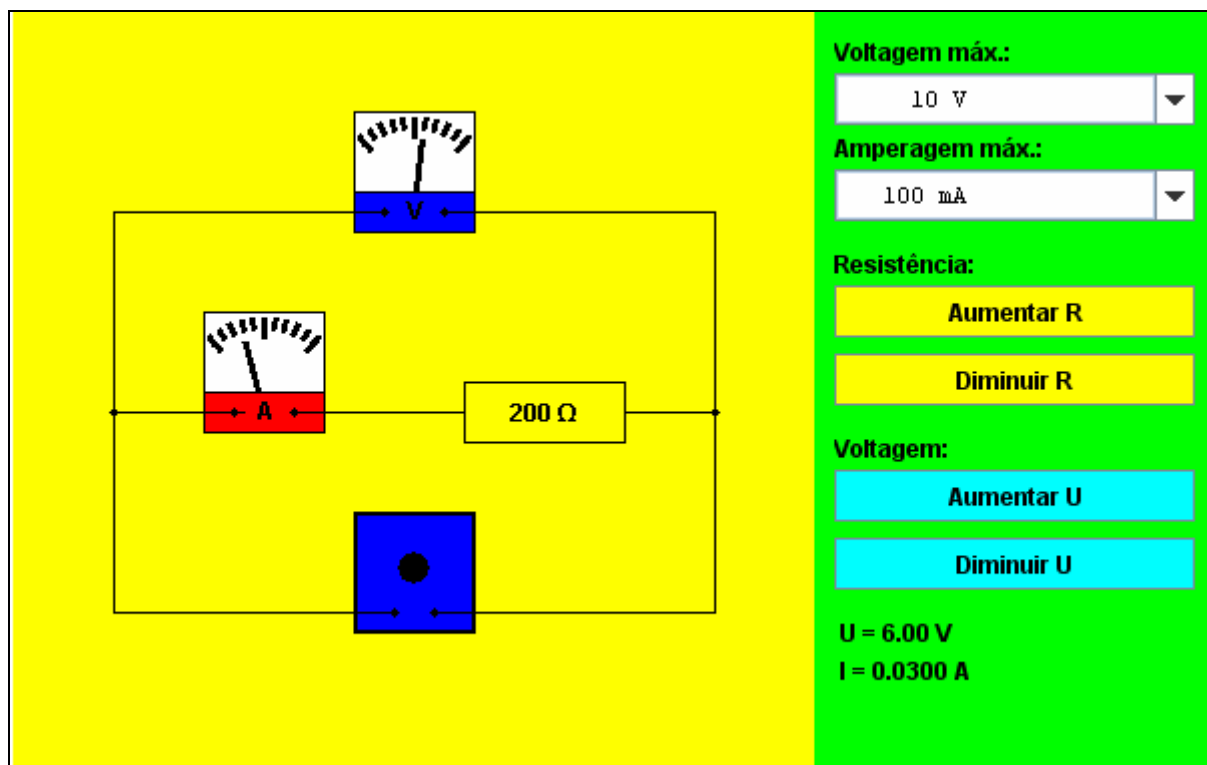


Figura 1 : Exemplo do applets de circuito elétrico com amperímetro e volômetro

### Lei de Ohm

Consideremos um condutor ao qual foi aplicada uma certa voltagem  $U$ . Esta voltagem estabelecerá, no condutor, uma corrente  $i$ . Variando o valor da voltagem aplicada ao condutor, verificamos que a corrente que passa por ele também se modifica. O cientista alemão George Ohm realizou várias experiências, medindo estas voltagens (e as correntes correspondentes) quando aplicadas em diversos condutores de substâncias diferentes. Verificou então que, para muitos materiais, a relação entre a voltagem e a corrente mantinha-se constante, isto é,  $\frac{U}{i} = \text{constante}$ . Mas

$\frac{U}{i}$  representa o valor da resistência  $R$  do condutor. Este resultado é conhecido como lei de Ohm ( $U = R \cdot i$ ).

**Resistores** — São componentes que apresentam uma determinada resistência elétrica entre seus terminais. Em circuitos elétricos e eletrônicos, a resistência de condutores e contatos é baixa, em muitos casos desprezível. Assim, quando se deseja uma queda de tensão em um determinado ponto, usam-se resistores. Não cabe nesta página abordar tipos, características, detalhes construtivos e outros aspectos. Apenas se considera um resistor como um elemento de 2 terminais, que apresenta uma resistência  $R$  entre os mesmos.

Associação de Resistores :

$R_{eq}$  = resistência equivalente

**Paralelo** 
$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

**Série** 
$$R_{eq} = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

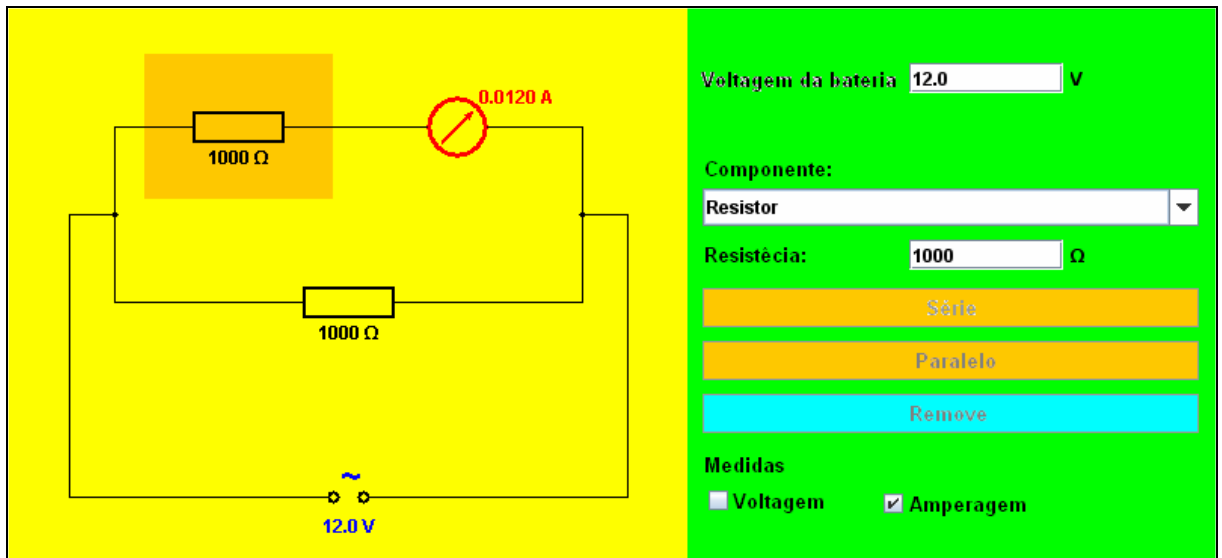


Figura 2: Exemplo dos applets de associação de resistores em paralelo

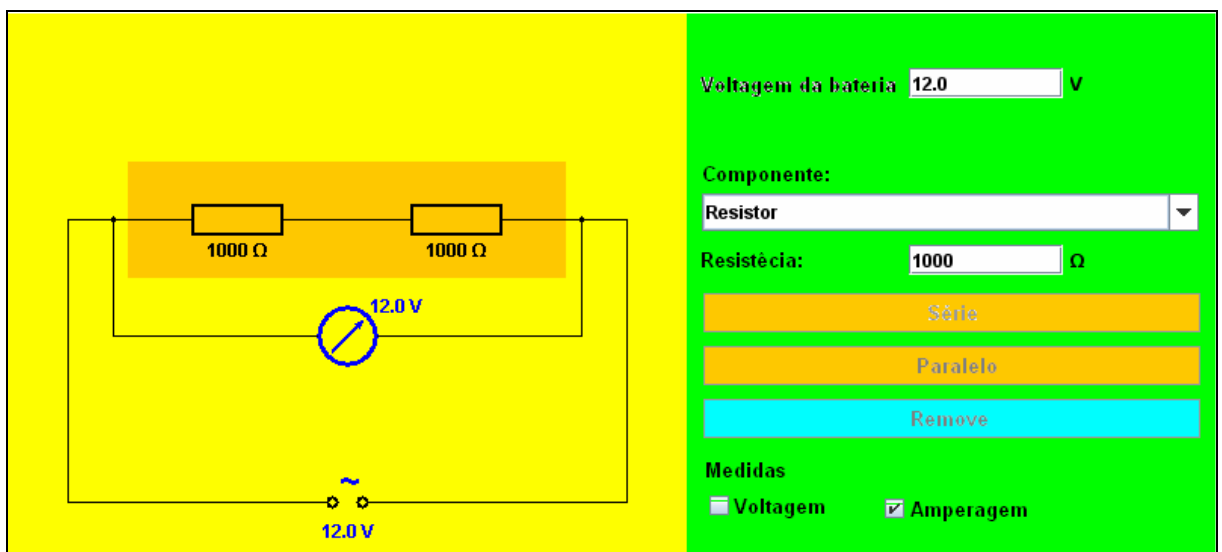


Figura 3 : Exemplo dos applets de associação de resistores em série

O trabalho desenvolvido simula experimentos educacionais de Física elementar do ensino médio, com enfoque para os conceitos relacionados com Eletricidade e Eletromagnetismo. A ferramenta é constituída por objetos com grande poder de interatividade denominados applets. Para o desenvolvimento deste trabalho foi realizado um levantamento dos conceitos de Física que os alunos do ensino médio encontram maior dificuldade. Neste trabalho foi dado enfoque para o estudo da associação de resistores e capacitores em circuitos eletrônicos. Como os resistores e capacitores podem ser associados de diferentes formas resultando em correntes elétricas e voltagens variadas, a ferramenta pode demonstrar esses resultados em locais diferentes no circuito. Com os applets, é possível ao estudante visualizar os conceitos de forma relativamente fácil, uma vez que as informações

podem ser representadas dinamicamente e de forma interativa. Assim, obtém-se uma familiarização com os conceitos estudados, incentivando um maior interesse entre os estudantes e motivando-os a participar ativamente da aula. Além disso, foram disponibilizados ao professor mecanismos que possibilitem explicar de forma mais adequada os conceitos vistos em sala de aula.

Este trabalho objetivou a integração da linguagem Java™ e do paradigma de simulação no desenvolvimento de uma ferramenta de apoio ao aprendizado de física no Ensino Médio. A ferramenta pode ser utilizada como um recurso adicional por alunos e professores no desenvolvimento dos conteúdos relacionados aos temas envolvidos.

Com os applets, é possível ao estudante visualizar os conceitos de forma relativamente fácil, uma vez que as informações podem ser representadas dinamicamente e de forma interativa.

Assim, obtém-se uma familiarização com os conceitos estudados, incentivando um maior interesse entre os estudantes e motivando-os a participar ativamente da aula. Além disso, foram disponibilizados ao professor mecanismos que possibilitem explicar de forma mais adequada os conceitos vistos em sala de aula.

### **Referências Bibliográficas**

- [Carrano and Prichard 2005] Carrano, Frank M. and Prichard, Janet J. (2005). “Data Abstraction and Problem Solving with Java”, Addison Wesley, 1st edition.
- [Eckel 2006] Eckel, B. (2006). “Thinking in Java”, 4th edition, Prentice Hall.
- [Gama and Scheer 2005] Gama, C. L. G. and Scheer, S. (2005). “Avaliação de Objetos Educacionais para a Educação a Distância de Engenharia: Reuso e Avaliação”. In: *Congresso Internacional de Educação a Distância*, Florianópolis <<http://www.abed.org.br/congresso2005>>.
- [Kamthan 2006] Kamthan, P. (2006). “Java Applets in Education”. <<http://tech.irt.org/articles/js151/index.htm>>, agosto.
- [Mawata 2006] Mawata, C. P. (2006). “Uses of Java Applets™ in Mathematics Education”. <<http://www.utc.edu/~cpmawata/instructor/tsukuba1.htm>>, agosto.
- [Sun 2006] Sun Microsystems Inc. (2006). “The Java™ Tutorial – A Practical Guide for Programmers (SUN Microsystems Inc)”, <<http://java.sun.com/docs/books/tutorial/>>, agosto.
- [Tarouco and Fabre 2003] Tarouco, L. M. R., Fabre, M. C. J. M. and Tamusinas, F. R. (2003). “Reusabilidade de Objetos Educacionais”, *Novas Tecnologias na Educação*, <[http://www.cinted.ufrgs.br/renote/fev2003/artigos/marie\\_reusabilidade.pdf](http://www.cinted.ufrgs.br/renote/fev2003/artigos/marie_reusabilidade.pdf)>, agosto.
- [Tooke 2001] Tooke, D. J. (2001). “Using Information Technology in Mathematics Education”, Harworth Press.
- [Wie and Na 1998] Wie, C. R. and Na, I. (1998). “Development of Java Applet™ Resources for Solid State Materials”, *Journal Material Education*, v. 20, no. 1-2, p. 49-55.
- [WIE 1998] Wie, C. R. (1998). “Educational Java Applets™ in Solid State Materials”, In: *IEEE Transaction on Education*, v. 41, no. 4, pp. 354.

**Bolsa:** Proex