

A IMPORTÂNCIA DO USO DAS FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS NO ENSINO DA DISCIPLINA FENÔMENOS DE TRANSPORTES NOS CURSOS DE ENGENHARIA

¹Murilo P. Lopes, ¹ Rodrigo Baleeiro Silva, ¹ Adriana Oliveira Almeida

¹ *Professor da Faculdade de Ciência e Tecnologia de Montes Claros - FACIT*

RESUMO

Este artigo busca analisar a importância da utilização de ferramentas computacionais, como por exemplo, softwares dedicados e internet, no processo de ensino-aprendizagem da disciplina Fenômenos de Transportes nos cursos superiores de engenharia. O ensino da Física, de uma maneira geral, imprime inúmeros desafios para professores. Essa área do conhecimento é repleta de teorias e modelos matemáticos resultantes de experimentações práticas e de difícil compreensão. O uso de recursos diversos em sala de aula tem trazido bons resultados, no que diz respeito ao processo ensino-aprendizagem, um desses recursos é a utilização de ferramentas computacionais, que nos dias de hoje são imprescindíveis em uma comunidade acadêmica. Internet, softwares dedicados e animações gráficas podem levar o aluno a compreender com maior facilidade os experimentos mais complexos, que por meio de métodos tradicionais são quase impossíveis de serem demonstrados. A disciplina Fenômenos de Transporte, componente curricular dos cursos superiores de engenharia, é uma das áreas da física que apresenta necessidade de visualização das demonstrações experimentais, por isso, faz-se necessária uma discussão sobre estratégias de ensino-aprendizagem mais significativas, que fujam dos modelos tradicionais de ensino.

Palavras-Chaves: ensino, física, ferramentas computacionais, fenômenos de transporte.

1. INTRODUÇÃO

O processo ensino-aprendizagem da Física pelos métodos tradicionais de ensino, especialmente nos cursos superiores de engenharia, imprime inúmeros desafios para alunos e professores. De um lado, os docentes se desdobram para demonstrar fenômenos complexos, do outro, os discentes se deparam com a dificuldade de visualização desses fenômenos.

Para Fiolhais e Trindade (2003), uma característica da Física que a torna particularmente difícil para os alunos é o fato de lidar com conceitos abstratos e, em larga medida, contra-intuitivos.

O cálculo da velocidade de uma partícula que se desloca dentro de uma câmara de gás em um alto forno sob condições térmicas controladas, por exemplo, é um processo extremamente complexo para ser explicado pelo professor, casos como esses trazem para as aulas de Física a necessidade de utilizar recursos

didáticos diversos para facilitar o entendimento do aluno. Um desses recursos são as ferramentas computacionais que envolvem a aquisição de dados, a modelagem e simulação, os recursos da multimídia, a realidade virtual e a internet, os quais são vistos como uma poderosa ferramenta de apoio ao processo de construção do conhecimento.

Para Veit (2005) o computador é uma ferramenta indispensável na prática científica. Com seu uso, o aluno pode gerar modelos, estabelecer relações e testar hipóteses de um modo inimaginável. Os computadores modernos oferecem inegavelmente um grande número de possibilidades para ajudar a resolver alguns problemas concretos do ensino da Física.

As recentes tecnologias de base informática abriram novas perspectivas para o ensino e aprendizagem das ciências, em particular da Física. Os diversos modos de utilização do computador permitiram a diversificação de estratégias no ensino. O professor dispõe de novas possibilidades para transmitir conteúdos e os alunos dispõem de uma maior variedade de meios para aprender (FIOLHAIS e TRINDADE, 2003).

A disciplina Fenômenos de Transportes, área da Física que envolve conceitos associados à Mecânica dos Fluidos, Termodinâmica e Transmissão de Calor, é componente curricular dos cursos superiores de engenharia, e é um conteúdo recheado de situações experimentais, que em muitos casos, necessitariam de equipamentos de última geração para serem demonstrados. Por isso, a aplicação dos recursos disponíveis pelas ferramentas computacionais pode ajudar imensamente no desenvolvimento dessa disciplina.

2. DESENVOLVIMENTO

No ensino da Física é comum o uso de ferramentas que propiciam estratégias para tornar a aprendizagem mais eficaz. Isso provoca a utilização de recursos didáticos diversos que buscam aproximar o aluno da realidade, estimulando o processo de ensino.

É importante proporcionar estímulo aos alunos por busca de conhecimento e suas relações com fatores vivenciados no seu cotidiano, pois essas questões, que na maioria das vezes, passam despercebidas, pela falta de modelos que possam

evidenciar com clareza essa natureza e prejudicam o real entendimento sobre esses fenômenos (VEIT, 2005).

A compreensão de como parte das ciências tem evoluído, a noção de que é possível prever, não apenas observar fatos, a compreensão do pensamento científico, em contraposição à lógica indutivista, e a abordagem de vários tópicos mais próximos da realidade do que os usuais exercícios acadêmicos, passa pela compreensão de experimentos e pela prática da aplicação de ferramentas computacionais (NERO e FAGAN, 2008). Por isso, a modelagem computacional pode se constituir em uma ferramenta cognitiva útil, e quem sabe até indispensável, na aprendizagem de Física. Os diversos modos de utilização do computador (aquisição de dados, modelagem e simulação, multimídia, realidade virtual e Internet) permitem a diversificação de estratégias no ensino.

Modelos físicos são descrições simplificadas e idealizadas de sistemas ou fenômenos físicos aceitos pela comunidade científica, que envolvem elementos como proposições semânticas e modelos matemáticos.

Segundo Veit (2005), na maior parte das vezes, os aspectos matemáticos são superestimados, a parte conceitual fica em segundo plano e o aluno: despende a maior parte do tempo fazendo cálculos algébricos ou numéricos, vê a Física como uma disciplina em que é preciso decorar fórmulas, pouco usa o computador para resolver problemas, não vislumbra ideias gerais subjacentes a vários problemas solúveis com um único modelo (vê cada caso particular de um determinado modelo, como um problema distinto), não pensa nas hipóteses assumidas, nas aproximações envolvidas, do limite de validade dos modelos.

Desde que sejam propostas atividades apropriadas para os alunos, as ferramentas computacionais podem contribuir para a construção e exploração de múltiplas representações de um mesmo fenômeno, além de auxiliar na investigação de situações-problemas e no tratamento de problemas gerais e atuais, desmistificando a imagem da Física com uma disciplina difícil.

Existem softwares especiais utilizados como ferramentas computacionais no ensino da Física, como o Tabulae, Modellus, Cabri e planilhas eletrônicas. A visão de aprendizagem que fundamenta esses softwares considera métodos de aprendizagem ativos e interativos que segundo Veit (2005), leva a aprender fazendo, aprender explorando, aprender a aprender, aprender a pensar, procurando abolir do

ensino a visão de que o aluno é paciente, o professor agente e a escola o cenário do processo de ensino.

Aulas experimentais, testes em laboratórios e simulações fazem parte do cotidiano da disciplina fenômenos de transportes, por esse motivo, a proposta do uso do computador como uma estratégia de aprendizagem mais significativa é extremamente viável para a visualização dos fenômenos naturais.

O uso de simulações e a construção de modelos computacionais, ao lado da teoria e experimentação, desempenham papel central na práxis do ensino da física (SHODOR, 2004).

A computação, assim como a teoria e a experimentação constituem o tripé de sustentação do desenvolvimento em Ciências dos dias atuais (VEIT, 2005).

A computação científica se tornou uma experiência tão cotidiana na prática científica e na Engenharia, que pode ser considerada uma terceira metodologia fundamental das Ciências, paralela ao paradigma experimental e ao teórico das ciências, mais bem estabelecidos (TEODORO e VALENTE, 2001).

2.1 AS FERRAMENTAS COMPUTACIONAISNO E O ENSINO

No ensino, estas ferramentas devem estar alinhadas a estratégias que permitam ao estudante enfatizar sua maneira de aprender de maneira que possa construir reflexões e atuar sobre o conhecimento, ao invés de apenas recebê-lo passivamente.

A decisão pela adoção da informática no processo do ensino deve estar associada com o desejo de melhorar as interações docente-aluno e o trabalho colaborativo. Nesse sentido, nesses tipos de ambientes, os professores têm a oportunidade de acompanhar os estudantes de maneira muito mais próxima, podendo perceber seus critérios para resolução de problemas. A compreensão desses fatores é importante para que ele possa orientar o aprendiz e auxiliá-lo a perceber o sentido do que se está fazendo, criando, assim, um terreno fértil e estimulador para construção de novos conhecimentos (TEODORO e VALENTE, 2001).

Para isso, é importante ressaltar que os recursos informatizados estão disponíveis, mas dependem de projetos educativos adequados para desencadear a aprendizagem. Assim, torna-se indispensável o acoplamento desses recursos às concepções de ensino-aprendizagem que possibilitem o desenvolvimento do espírito

crítico, investigador e transformador dos indivíduos, bem como qualificações exigidas, atualmente, no mercado de trabalho.

É necessário criar condições para formar profissionais que saibam aprender e trabalhar cooperativamente (RITTO e SOUSA, 2000).

Para Sá e Valente (2003) a maior barreira à inserção de recursos computacionais ao ensino da engenharia é a preocupação, entre os educadores, de conviver com a tecnologia, sem que ela ponha em risco princípios da filosofia da educação.

2.2 DESCRIÇÕES DE ALGUNS SOFTWARES APLICÁVEIS AO ENSINO DA DISCIPLINA DE FENÔMENOS DE TRANSPORTES

Atualmente, existem diversos softwares dedicados ao ensino da física, especialmente na disciplina fenômenos de transportes, tais como:

- TPX (Thermodynamic Properties for Excel), desenvolvido pela divisão de engenharia e ciência aplicada da California Institute of Technology (CALTECH), ferramenta que deve ser adicionada ao Excel e serve para calcular as propriedades termodinâmicas de substâncias puras, como água, oxigênio, R134, nitrogênio, hidrogênio e metano.

Segundo Gallego e Faria (2007), com a utilização deste tipo de recurso o aluno pode realizar problemas de análise de ciclos de potência ou refrigeração utilizando o Excel, que é uma planilha de cálculo de fácil acesso e utilização.

- O aplicativo CATT (Computer-Aided Thermodynamic Tables) distribuído gratuitamente (software livre), fornece acesso a várias tabelas termodinâmicas.

Este software pode ser utilizado para consulta de propriedades termodinâmicas que são apresentadas na forma de gráficos e planilhas que podem ser transferidas para o Excel. As sub-rotinas contidas no CATT podem ser utilizadas em programas desenvolvidos em Fortran, o que motiva o aluno a desenvolver aplicativos a partir da programação, incentivando o uso da lógica de programação, (GALLEGO e FARIA, 2007).

- O EES (Engineering Equation Solver) foi desenvolvido por Klein e Alvarado, da empresa F-Chart Software. Este programa possui uma série de propriedades termofísicas disponíveis de várias substâncias, como por exemplo, pressão, volume específico, entalpia, temperatura, título, entropia, entre outras, além de uma série de funções matemáticas, como funções de Bessel, funções trigonométricas, transformação de unidades, funções lógicas entre outras, além de funções externas que podem ser incluídas no software.

O programa EES vem com exemplos resolvidos de termodinâmica, transferência de calor e mecânica dos Fluidos, que auxiliam no uso do software e no aprendizado. Além disso, este software não se limita somente ao ensino de disciplinas da área térmica, outras áreas também podem usar os recursos do software (GALLEGO e FARIA, 2007).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível observar, ao longo dessa revisão bibliográfica, que a introdução das tecnologias no processo educativo, especialmente dos recursos computacionais, pode auxiliar no processo de desenvolvimento das aulas da disciplina Fenômenos de Transportes. O estudo mostrou que as recentes tecnologias da informática abriram novas perspectivas para o ensino-aprendizagem das ciências em geral e da física em particular. Os diversos modos de utilização do computador (aquisição de dados, modelização e simulação, multimídia, realidade virtual e Internet) permitiram a diversificação das estratégias no ensino. O professor dispõe de novas possibilidades para transmitir conteúdos e os alunos de uma maior variedade de meios para aprender.

Os modos de utilização que disponibilizam formas de aprendizagem interativa são promissores para aprender física. Por isso, a utilização de softwares, como: TPX (Thermodynamic Properties for Excel), o aplicativo CATT (Computer-Aided Thermodynamic Tables) e o EES (Engineering Equation Solver) citados no estudo, podem favorecer a prática pedagógica do professor.

Desta forma, o uso do computador, como meio de ensino, possibilita maior aproveitamento do conteúdo por parte dos alunos, desde que o professor elabore planos metodológicos que superem a simples reprodução do conhecimento.

Para que os docentes possam utilizar de forma correta, com alta eficácia a poderosa ferramenta de ensino que tem em mãos, o computador, estes profissionais devem se atualizar, através de capacitação e treinamentos.

Feitas essas ressalvas, os resultados encontrados se mostraram bastante satisfatórios, tanto do ponto de vista da aprendizagem dos alunos, como de sua motivação ao se utilizar as ferramentas computacionais no processo de ensino-aprendizagem.

ABSTRACT

This paper analyzes the importance of using computer tools, such as dedicated software and Internet in the learning process of the subject Transport Phenomena in the engineering course. Teaching Physics is a challenge for most teachers. This area of knowledge is full of theories and mathematical models that are the results of experiments and are difficult to be understood. Regarding the teaching and learning process, the use of different resources in class, especially computer tools, has shown good results. Nowadays, those tools, are essential in the teaching process such as, internet, computer programs that are made to help the student understand the most complex experiments in an easy and pleasant way, opposing to the conventional ways that are usually difficult to be demonstrated. The subject Transport Phenomena, is part of the Engineering course and is one of the areas of physics that shows a necessity of visualizing the experiments, so it is necessary to discuss the strategies used in the learning process in order to make the learning of this subject meaningful to the students, other than the old traditional methods.

Key words: physics, computer tools, transport phenome.

REFERÊNCIAS

FIOLHAIS, Carlos e TRINDADE, Jorge. Física no Computador: O Computador como uma Ferramenta no Ensino e na Aprendizagem das Ciências Físicas. Artigo publicado em Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 25, no. 3, Setembro; 2003.

GALLEGO, Antônio G. e FARIA, Marco Antônio. Utilização de recursos computacionais para ensino de disciplinas da área térmica nos cursos de engenharia da UNIMEP. Artigo apresentado no Congresso Nacional de engenharia; 2007.

NERO, Harnye Del e FAGAN, Solange B. O uso do computador como proposto de aprimoramento na aprendizagem de termodinâmica. Artigo apresentado no Simpósio Nacional de Ensino de Física; 2008.

RITTO, A. C. A.; SOUSA, W. R. S. Projeto UNIVIR uma Experiência na Faculdade Carioca. In: MAIA, C. (Org). EAD.br - Educação a distância no Brasil na era da Internet. São Paulo: Anhembi Morumbi, 2000.

SÁ, M. H. N.; VALENTE, A. B. Deslocando Alunos e Professores do Cotidiano Escolar: A experiência com TIC`s na Escola do Sítio. Anais do XXIII Congresso da Sociedade Brasileira da Computação, Campinas, 2003.

SHODOR EDUCATION FOUNDATION. Disponível em:
< <http://www.shodor.org/succeedhi/succeedhi/proposal.html> >. Acesso em: 2 fev; 2010.

TEODORO, V. D.; VALENTE, M. O. Modellus, modelação matemática nas ciências Físicas e renovação do currículo. Inovação. V. 14, n.3, 2001. Resumo disponível em:
< <http://www.iie.minedu.pt/edicoes/ino/ino14-3/index.htm> >. Acesso em: 2 fev. 2010.

VEIT, Eliane Ângela. Modelagem computacional no Ensino de Física. Artigo apresentado no Simpósio Nacional de Ensino de Física; 2005.