

**518-018**

**CRYSTALWALK: UM SOFTWARE DIDÁTICO-INTERATIVO PARA SÍNTESE E VISUALIZAÇÃO DE ESTRUTURAS CRISTALINAS**

Bardella, F.(1); Rodrigues, A.M.(2); Leal Neto, R.M.(1);

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares(1); Universidade de São Paulo(2); Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares(3);

Este trabalho documenta o processo de especificação, desenvolvimento e implementação de um software didático-interativo destinado a criação e visualização de estruturas cristalinas (software cristalográfico) intitulado CrystalWalk. O projeto surgiu em razão da percepção de deficiências nas ferramentas de ensino-aprendizagem empregadas no estudo da ciência dos materiais, em particular, de estruturas cristalinas. O correto entendimento deste tema demanda habilidade associada à visualização em três dimensões, além de conceitos nem sempre bem explorados pelos livros didáticos da área. Tendo isso em vista, o projeto foi orientado, em grande medida, pelos princípios filosóficos, teóricos e metodológicos da pesquisa-ação, pertinentes à natureza deste trabalho. Para aprofundar-se no detalhamento do problema, propor possíveis soluções e conduzir a implementação foi estabelecido nesta metodologia um grupo de “atores sociais”, composto por indivíduos considerados representantes do público-alvo no contexto deste trabalho, ou seja, professores, pesquisadores e estudantes de Ensino Superior, além do time de desenvolvimento do projeto. Foram realizadas interações cíclicas em duas fases principais. Na primeira fase, foram especificados métodos de síntese, visualização e interação com estruturas cristalinas considerados mais adequados ao problema. Na segunda fase, foi desenvolvido o software cristalográfico, denominado CrystalWalk. Conforme recomendado pela literatura para trabalhos de pesquisa-ação foi adotada uma abordagem multilateral tanto no levantamento de dados como na avaliação de resultados. O estado da arte dos softwares cristalográficos foi levantado sistematicamente, confirmando e detalhando as lacunas existentes, além do ineditismo do trabalho. Um levantamento bibliográfico no campo da computação gráfica revelou características e aspectos desejáveis à síntese, visualização e manipulação de estruturas cristalinas em ambientes tridimensionais. O processo de desenvolvimento e implementação tecnológica preconizou os princípios do software livre, da acessibilidade e da democratização do conhecimento, adotando-se o estado da arte em desenvolvimento de aplicações na internet, tais como a plataforma HTML5/WebGL, sistemas distribuídos (SOA), interfaces padronizadas para gerenciamento de recursos (REST), sistemas de carregamento assíncrono de módulos independentes (AMD) e a comunicação entre componentes através de eventos (PubSub). Para facilitar o entendimento e a criação de estruturas cristalinas foi proposta uma implementação inédita do conceito de rede e motivo baseada em pressupostos construtivistas. Tendo em vista o conteúdo normalmente abordado em textos didáticos, o método proposto facilitou sobremaneira o entendimento e a criação de estruturas cristalinas, em comparação ao método habitual utilizado por outros softwares, baseado em grupos espaciais. Foram propostas duas estratégias apoiadas no princípio da experimentação ativa, preconizado pelo construtivismo, para abordar as principais dificuldades de entendimento de estruturas cristalinas. A primeira consiste em oferecer, de maneira ordenada, diversos recursos de visualização e interação para permitir ao usuário uma experiência multifacetada com as estruturas criadas. A segunda estratégia foi denominada “narrativa didática”, uma ferramenta na qual o usuário pode expressar sua criatividade didática por meio de sequências de visualização que podem ser compartilhadas, recurso muito útil para professores, por exemplo. Também foram incorporadas com sucesso outras funcionalidades didáticas que se provaram eficazes para garantir plena acessibilidade aos recursos do CrystalWalk e aumentar seu alcance social, tal como o suporte à interação avançada e às tecnologias de interface de Realidade Virtual, suporte à impressão 3D e plataforma de publicação online. O principal critério de avaliação dos produtos gerados foi o atendimento das demandas dos atores sociais, seguindo a teoria crítica. Os resultados foram avaliados ciclicamente por meio de testes de implementação, comparação com imagens de livros didáticos e de outros softwares cristalográficos disponíveis, testes da interface e das ferramentas de síntese, visualização e interação. Ao final da avaliação integrada destes resultados, verificou-se o empoderamento dos atores sociais. Em face dos softwares e dos materiais didáticos existentes, as estratégias se mostraram bastante eficazes para aprimorar os métodos de ensino e diminuir não apenas dificuldades de entendimento de estruturas cristalinas, mas também entraves no aprendizado do software, contemplando os diferentes perfis do público-alvo.