

COMO UM PROJETO SIMPLES SE TORNOU DE GRANDE IMPORTÂNCIA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DOS MATERIAIS

GUSTAVO D. VIANA¹, ANA P. F. S. NEDOCHEKTO², PAULO E. S. NEDOCHEKTO³

¹ Graduando em Engenharia de Controle e Automação, Bolsista de Ensino, IFSP, Câmpus Cubatão, gustavo.dinis@aluno.ifsp.edu.br

² Professora Titular do IFSP, Câmpus Cubatão, anapsn@ifsp.edu.br

³ Graduando em Engenharia de Materiais, UFABC, [paulo.nedochetko@aluno.ufabc.edu.br](mailto: paulo.nedochetko@aluno.ufabc.edu.br)

Área de conhecimento: 3.03.00.00-2 Engenharia de Materiais e Metalúrgica

Apresentado no

2º Encontro de Pesquisadores de Iniciação Científica do IFSP, Campus Cubatão

RESUMO: Este artigo trata do processo de evolução de uma metodologia de ensino que vem sendo adotada na disciplina de Ciências dos Materiais dos cursos superiores de Engenharia de Controle e Automação e Tecnologia em Automação Industrial ministrados no Câmpus Cubatão do Instituto Federal de São Paulo. O início do projeto se deu de forma simples, onde os alunos teriam que construir estruturas cristalinas variadas utilizando bolinhas de isopor e varetas; apesar de se tratar de uma forma lúdica de aprendizado, a mesma mostrou-se bastante funcional. Com o sucesso desse experimento, foram desenvolvidas estruturas cristalinas virtuais que poderiam ser impressas em 3D, possibilitando aos estudantes uma melhor compreensão do tema. No primeiro estágio de utilização da técnica em 3D foi impressa uma estrutura cristalina do tipo NaCl. Com o resultado obtido, surgiu a necessidade da aquisição de uma impressora 3D, com maior precisão, a fim de obter uma melhor resolução de impressão. No segundo estágio, além da repetição da estrutura tipo NaCl, outras estruturas cristalinas foram impressas.

PALAVRAS-CHAVE: estruturas cristalinas; modelos virtuais; impressão 3D

HOW A SIMPLE PROJECT BECAME OF GREAT IMPORTANCE FOR TEACHING SCIENCE MATERIAL

ABSTRACT: This paper deals with the process of evolution of a teaching methodology that has been adopted in the Materials Science discipline of the Control and Automation Engineering and Industrial Automation Technology courses taught at the Cubatão campus of the Federal Institute of São Paulo. The project started in a simple way, where students would have to build various crystal structures using styrofoam balls and sticks; Although it is a playful form of learning, it proved to be quite functional. With the success of this experiment, virtual crystalline structures that could be printed in 3D were developed, allowing students a better understanding of the subject. In the first stage of using the 3D technique a crystal structure of the NaCl type was printed. With the result obtained, the need arose to acquire a 3D printer, with greater precision, in order to obtain a better print resolution. In the second stage, besides the repetition of the NaCl-like structure, other crystalline structures were printed.

KEYWORDS: crystalline structures; virtual models; 3D printing

INTRODUÇÃO

O projeto foi iniciado de forma lúdica, com a construção de estruturas cristalinas utilizando-se apenas de bolinhas de isopor e palitos de churrasco (Figura 1), método que foi testado e se mostrou efetivo em turmas regulares da disciplina de Ciências dos Materiais (NEDOCHETKO & VIANA & NEDOCHETKO, 2018). Buscando aprimorar estes processos, buscou-se o auxílio tecnológico de uma impressora 3D.

A impressão 3D como se conhece atualmente foi inventada por Scott Crump, em 1989 e o método de impressão utilizado é o Fused Deposition Modelling (Modelagem baseada na deposição de material fundido) (AGUIAR, 2016). Desde a criação deste equipamento buscou-se um uso científico e tecnológico para o mesmo, como utilização no setor da saúde (próteses e implantes), automotivo, decorativo e educacional. É um equipamento tão útil que os limites de seu uso dependem apenas da criatividade de quem usa (PINHEIRO & MOTA & STEINHAUS & SOUZA, 2018).

A proposta inicial era imprimir uma estrutura do tipo NaCl desmontável. Esse processo passou por diversos estudos antes de mostrar sua eficácia e permitir a viabilização do projeto que busca despertar o interesse dos alunos através do uso de uma estrutura interativa (VIANA & NEDOCHETKO & NEDOCHETKO, 2019). A partir desta primeira impressão foi necessária a aquisição de uma impressora com qualidade superior, a fim de construir as outras estruturas cristalinas, bem como aprimorar a estrutura tipo NaCl. Desde então, foram impressos mais dois tipos de estruturas (cúbica simples - CS e hexagonal compacta - HC) que já estão sendo utilizadas em sala de aula.

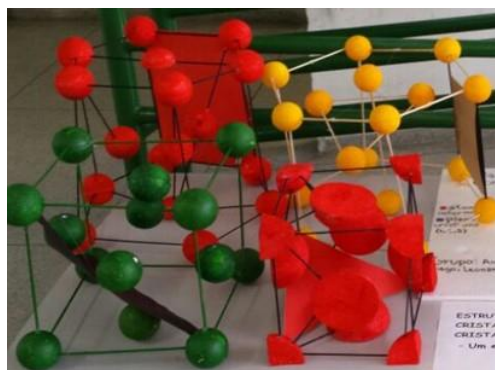


Figura 1 – Modelos utilizando bolas de isopor e varetas. (Fonte: autores, 2018)

MATERIAIS E MÉTODOS

O material escolhido para a construção das estruturas é um polímero biodegradável à base da fermentação do amido (PLA) que é utilizado na impressora Creality Ender 3. As peças foram construídas em um software de construção 3D com licença educacional e um fatiador (Fusion 360 – Autodesk e Cura – Ultimaker). Para obter melhor resolução, a espessura de impressão foi definida em 0.1 mm.

Visando melhorar a estrutura, os conectores circulares da estrutura tipo NaCl foram substituídos por conectores triangulares (Figura 2), de modo que a impressão foi facilitada e os resultados melhorados. A estrutura do tipo HC foi impressa utilizando apenas um conector central (Figura 3). Já a estrutura tipo CS (Figura 3) foi impressa em duas partes e colada, sem a utilização de conectores, já que é uma estrutura mais simples. Como continuação dos trabalhos serão impressas as estruturas cúbica de corpo centrado (CCC) e cúbica de face centrada (CFC).



Figura 2 – Conectores: circular e triangular (Fonte: autores, 2018)



Figura 3 – Estrutura hexagonal compacta (HC) e cúbica simples (CS) (Fonte: autores, 2018)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desde o início, os resultados obtidos foram surpreendentes, conforme mostra a Tabela 1:

Tabela 1 – Aproveitamento na disciplina.

Ano/semestre	Total de alunos	Alunos reprovados	% de aprovação
2015/1	58	14	76
2015/2	42	15	64
2016/1	58	21	64
2016/2	38	14	63
2017/1	37	11	70
2017/2*	32	2	94

*Início de utilização dos modelos com tridimensionais

Esses resultados mostram que a utilização de experimentos práticos associados aos conteúdos teóricos ministrados em aula, auxiliam no processo ensino aprendizagem, tornando-se uma ferramenta pedagógica que conduz os estudantes a um melhor aproveitamento da disciplina.

CONCLUSÕES

Frente aos resultados positivos obtidos, além do uso das estruturas tridimensionais, pretende-se utilizar uma nova metodologia associada à impressão 3D onde os alunos, divididos em grupos, projetarão as estruturas sorteadas e, de forma supervisionada, farão uso da impressora 3D para sua obtenção. Desta forma estarão associados tanto o aprendizado sobre estruturas cristalinas, quanto o processo de modelagem e impressão 3D, permitindo a interação multidisciplinar, ampliando e aprofundando os conhecimentos dos graduandos.

A partir das experiências realizadas, desde o experimento lúdico ao desenvolvimento das estruturas através da impressão 3D, a utilização da prática experimental demonstrou ser uma ferramenta pedagógica no ensino de Ciências dos Materiais.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, L. C. D. Um processo para utilizar a tecnologia de impressão 3D na construção de instrumentos didáticos para o ensino de ciências. 2016, 226 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2016.

NEDUCHETKO, Ana Paula F. Santos; VIANA, Gustavo Dinis; NEDUCHETKO, Paulo Eduardo Santos. Como a utilização de uma prática simples trouxe resultados surpreendentes no processo ensino-aprendizagem – um caso prático. Qualif - Revista Acadêmica - Ensino de Ciências e Tecnologias – IFSP Campus Cubatão, volume 2 – número 2 – março/julho 2018.

PINHEIRO, Cristiano Max Pereira; MOTA, Gabriela Ehlers; STEINHAUS, Camilla; SOUZA, Mikaela. Impressoras 3D: uma mudança na dinâmica do consumo. In: Signos do Consumo. 2018.

VIANA, Gustavo Dinis; NEDUCHETKO, Paulo Eduardo Santos; NEDUCHETKO, Ana Paula F. Santos. Influência da prototipagem 3D no ensino de ciências dos materiais. COBENGE, 2019.