

COMO A UTILIZAÇÃO DE UMA PRÁTICA SIMPLES TROUXE RESULTADOS SURPREENDENTES NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM – UM CASO PRÁTICO

Ana Paula Fonseca dos Santos Nedochetko

Doutora - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) -
Cubatão, São Paulo, Brasil.

Gustavo Dinis Viana

Engenharia de Controle e Automação - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
de São Paulo (IFSP) - Cubatão, São Paulo, Brasil.

Paulo Eduardo Santos Nedochetko

Bacharelado em Ciência e Tecnologia - Universidade Federal do ABC (UFABC) - Santo
André, São Paulo, Brasil.

Resumo: O entendimento das propriedades dos materiais está diretamente ligado à maneira como os átomos estão ligados, bem como sua disposição para formar estrutura cristalina ou molecular. No ensino das Estruturas Cristalinas e dos Planos e Direções Cristalográficos (CALLISTER, 2012), nos deparamos com a dificuldade dos alunos em visualizar, tridimensionalmente, a disposição dos átomos que formam as referidas estruturas, uma vez que isso demanda um conhecimento prévio de geometria. Constatou-se, também, a grande dificuldade em entender o que são e qual a interferência das direções e planos cristalográficos em relação às propriedades dos materiais. Assim, visando aprimorar o processo ensino-aprendizagem, o ensino das disciplinas Tecnologia de Materiais e Ciências dos Materiais dos cursos de Tecnologia em Automação Industrial e Engenharia de Controle e Automação do IFSP-CBT, foi acompanhado, na tentativa de desenvolver estratégias para diminuir as taxas de reprovação. Então, com o intuito de obter resultados mais expressivos e proporcionar um maior entendimento do tema, foi solicitado aos alunos da disciplina Ciências dos Materiais do 2º semestre do curso de Engenharia de Controle e Automação do IFSP campus Cubatão, a construção das estruturas cristalinas em modelo tridimensional. Para não ficar apenas na construção dos sólidos geométricos, as estruturas deveriam apresentar determinados planos cristalinos. Este artigo discute, assim, os resultados do aproveitamento apresentado pelos alunos. Com vistas a melhorar o processo pedagógico de ensino de Ciências dos Materiais com a interação teoria/prática, foi realizada uma pesquisa com os alunos envolvidos no experimento, onde sugestões serão levadas em consideração para que tenhamos sempre resultados satisfatórios como o obtido.

Palavras – Chave: Materiais. Estruturas Cristalinas. Planos Cristalográficos.

Abstract: The understanding of the properties of the materials is directly related to the way the atoms are connected, as well as their disposition to form crystalline or molecular structure. In the teaching of Crystalline Structures and Crystallographic Plans and Directions (CALLISTER: 2012), we are faced with the difficulty of students to visualize, in three dimensions, the arrangement of the atoms that form said structures, since this requires a prior knowledge of geometry. It was also observed the great difficulty in understanding what they are and what the interference of the directions and crystallographic planes in relation to the properties of the materials. Thus, in order to improve the teaching-learning process, the teaching of the Materials Technology and Materials Science disciplines of the Industrial Automation Technology and Control and Automation Engineering courses of the IFSP-CBT was followed in an attempt to develop strategies to reduce failure rates. Therefore, in order to

obtain more expressive results and to provide a better understanding of the subject, students of the Materials Science discipline of the second semester of the Control and Automation Engineering course of the IFSP campus Cubatão were asked to construct the crystalline structures in a model three-dimensional. In order not to be only in the construction of the geometric solids, the structures should have certain crystalline planes. This article thus discusses the results of the students' achievement. In order to improve the pedagogical process of teaching Materials Science with the interaction theory / practice, a research was carried out with the students involved in the experiment, where suggestions will be taken into account so that we always have satisfactory results as the obtained.

Keywords: Materials. Crystal Structures. Crystallographic Planes.

INTRODUÇÃO

O estudo da Tecnologia e das Ciências dos Materiais exige um conhecimento interdisciplinar por parte dos alunos, abordando temas como ligações químicas, estruturas cristalinas e direções e planos cristalográficos. Todo esse conhecimento, aliado a noções das áreas de Geometria e Matemática, é necessário para o entendimento das propriedades dos materiais. Nos últimos três anos, um acompanhamento mais detalhado das disciplinas Tecnologia de Materiais e Ciências dos Materiais, ofertadas nos cursos de Tecnologia em Automação Industrial e Engenharia de Controle e Automação foi realizado, visando identificar as maiores dificuldades apresentadas pelos estudantes, e oferecer alternativas para aperfeiçoar o processo de ensino aprendizagem.

A primeira iniciativa para auxiliar o entendimento do tema por parte dos alunos foi a utilização de um Projeto de Monitoria. Através deste, os alunos poderiam tirar suas dúvidas quando fossem estudar e resolver exercícios. Imediatamente verificamos um aumento nos índices de aprovação da disciplina. No entanto, mesmo assim, alguns assuntos ainda não eram compreendidos de maneira satisfatória ou efetiva. Verificou-se que a falta de visão dos modelos tridimensionais das Estruturas Cristalinas trazia um desconforto muito grande para a interpretação e resolução dos exercícios sobre essa temática.

Assim, ainda com o auxílio da monitoria, resolvemos fazer um trabalho piloto com a turma do 2º semestre do curso de Engenharia de Controle e Automação, durante a disciplina Ciências dos Materiais, no segundo semestre de 2017. Foi solicitada a esses alunos a construção prática, de forma lúdica, dos modelos

tridimensionais das Estruturas Cristalinas, bem como a identificação de alguns planos cristalográficos. Os protótipos construídos foram explicados em sala de aula e isso contou como parte da avaliação formativa da disciplina. Destaca-se que o uso da prática pedagógica em questão auxiliou o desenvolvimento das habilidades e competências do aluno, conforme veremos a seguir.

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Materiais

Com a utilização de materiais simples, como bolas de isopor, varetas de madeira, cola, pincel, papel celofane, entre outros, foram construídas estruturas cúbicas e hexagonais, com planos cristalinos distintos.

Procedimentos Metodológicos

A turma foi separada em 5 grupos, para a construção de dois modelos de sólidos cristalinos: um deveria ser uma das estruturas cúbicas e o outro seria, obrigatoriamente, o modelo hexagonal compacto.

Além de construir as estruturas cristalinas, em cada uma delas havia a necessidade de representar um plano cristalográfico, explicando como a densidade planar afeta as propriedades dos materiais.

Uma vez construídas as estruturas, cada grupo ficou encarregado de apresentar seus modelos perante a classe, abrindo espaço para o debate. Além da discussão sobre o tema, os alunos, foram solicitados a resolver uma lista de exercícios para fixação do conteúdo.

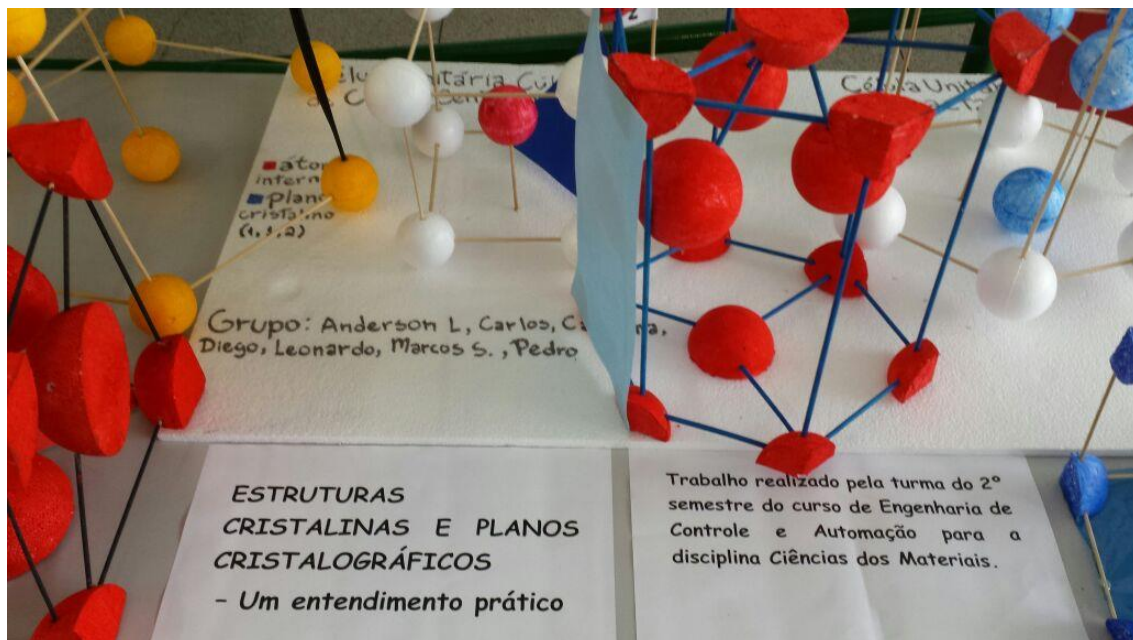
Com esse procedimento, esperava-se que os resultados das avaliações somativas sejam superiores aos obtidos pelos alunos que não participaram do experimento.

RESULTADOS

Após a realização do trabalho prático, verificou-se, por meio de listas de exercícios e provas aplicadas, que os alunos apresentaram maior compreensão sobre o assunto. Dessa forma, concluímos que a visualização do modelo tridimensional é uma das ferramentas fundamentais para o entendimento das propriedades dos materiais.

Na figura 1 estão representados os modelos construídos pelos grupos. Pode-se verificar que o trabalho foi realizado de maneira simples.

Figura 1 – Estruturas Cristalinas

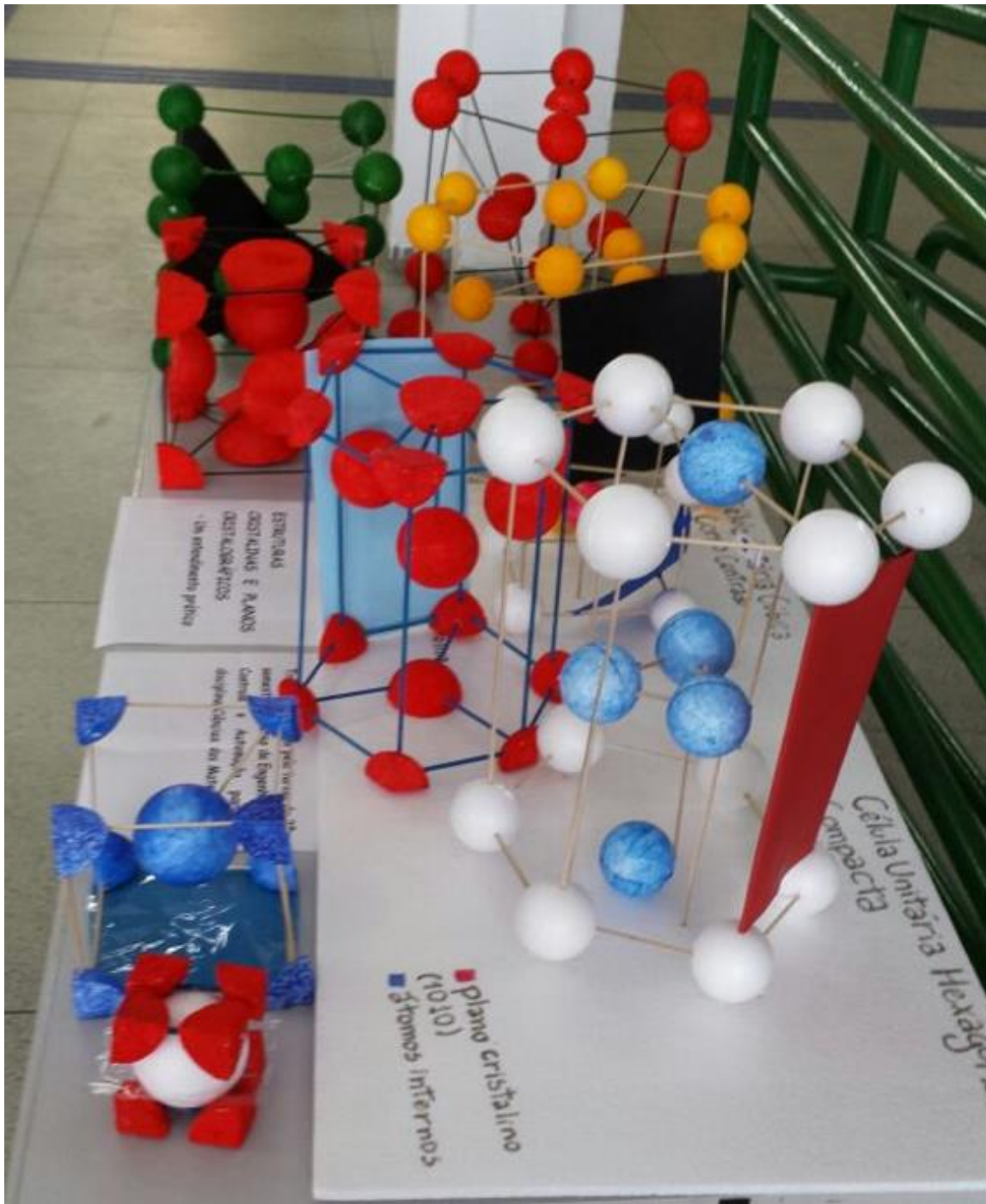


Fonte: Elaborado pelos autores

A figura 2 mostra os diversos modelos construídos, nos quais pode-se ver a presença dos planos cristalinos por eles representados.

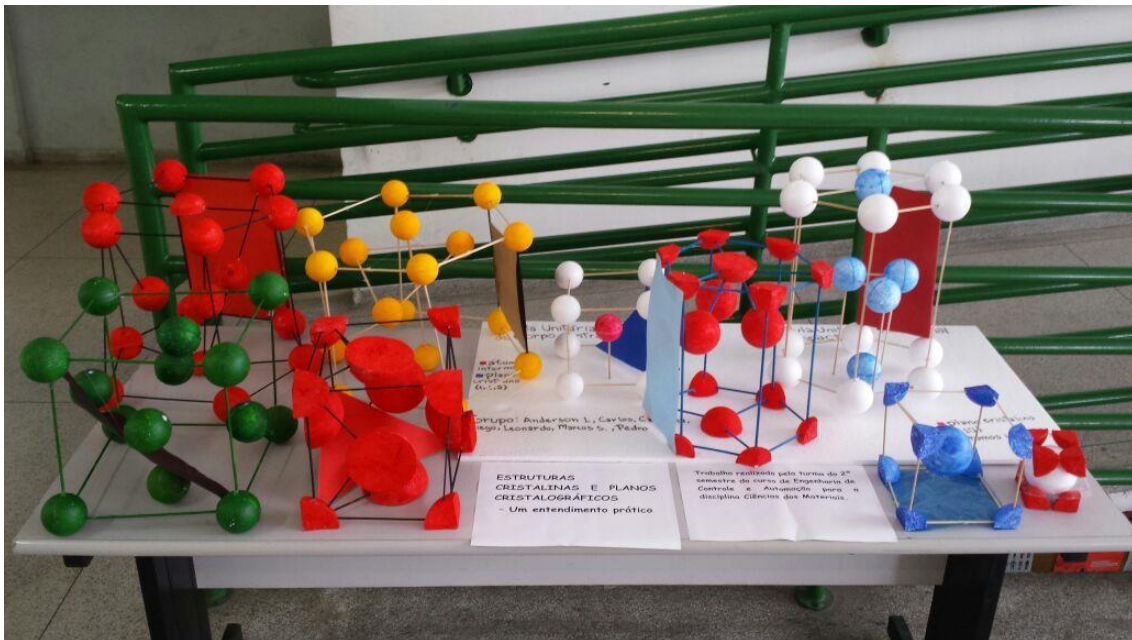
Durante a apresentação foram explicados o porquê dos planos escolhidos, facilitando o entendimento de suas relações com as propriedades dos materiais.

Figura 2 – Estruturas Cristalinas e Planos Cristalográficos



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 3 – Modelos tridimensionais das estruturas cristalinas



Fonte: Elaborado pelos autores

Conforme esperado, após a discussão em sala de aula e a resolução de exercícios, o aproveitamento apresentado pelos alunos que realizaram o experimento foi muito superior aos obtidos anteriormente pelas turmas que não tiveram a oportunidade de realizar essa experiência.

Após a instituição do projeto de monitoria da disciplina de Ciências dos Materiais, as turmas passaram a apresentar maiores coeficientes de aprovação, entre 63 e 76%, conforme mostrado na tabela 1. Entretanto, a turma que além da monitoria participou deste experimento obteve índice de aprovação de 94%.

Tabela 1 – Aproveitamento na disciplina.

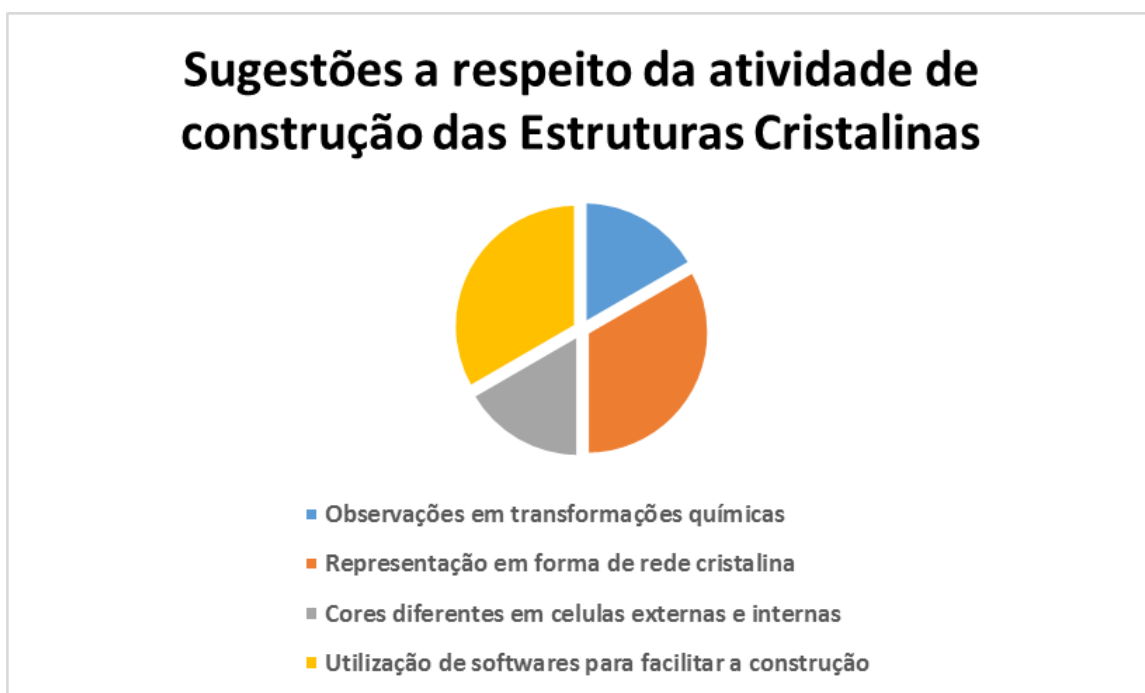
Ano	Total de alunos	Alunos reprovados	% de aprovação
2015/1	58	14	76
2015/2	42	15	64
2016/1	58	21	64
2016/2	38	14	63
2017/1	37	11	70
2017/2	32	2	94

CONCLUSÕES

Após os resultados obtidos, solicitamos que os alunos que participaram do projeto deixassem suas impressões e sugestões para que essa prática se torne uma ferramenta pedagógica útil no entendimento das Ciências dos Materiais.

Das sugestões encaminhadas, as principais estão listadas na figura 4, e serão analisadas para aprimorar a experiência realizada.

Figura 4 – Sugestões dos alunos envolvidos no projeto



Fonte: Elaborado pelos autores

Após os resultados obtidos, pode-se concluir que a utilização de experimentos práticos associados aos conteúdos teóricos ministrados em sala de aula auxiliam no processo ensino-aprendizagem, além de permitir uma maior interação com o monitor e o professor orientador, conduzindo os graduandos a um melhor aproveitamento da disciplina.

A partir da experiência realizada e dos resultados atingidos, a utilização da prática experimental tornar-se-á uma ferramenta pedagógica no ensino de Ciências dos Materiais.

REFERÊNCIAS

CALLISTER JUNIOR, W. **Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução**. 8. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012.

VAN VLACK, L. H. **Princípios de Ciência e Tecnologia dos Materiais**. 5. ed. Rio de Janeiro: Campos, 1994.

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de química: Questionando a vida moderna e o meio ambiente**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

KOTZ, J.C.; TREICHEL, P. **Química Geral e Reações Químicas**. 5. ed. São Paulo: Thomson, 2005. 2v.