



## VALORIZAÇÃO DO APRENDIZADO DA DISCIPLINA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO MECÂNICA A PARTIR DE ATIVIDADES PRÁTICAS LABORATORIAIS EM MONITORIA

**Daniele dos Reis Soares** – dani\_ddrs@yahoo.com.br

Universidade Federal do Pará  
Rua Augusto Corrêa, 202 – Guamá  
66075-110 – Belém – Pará

**Gianfranco de Mello Stieven** – gianfrancostieven@yahoo.com.br

Universidade Federal do Pará  
Rua Augusto Corrêa, 202 – Guamá  
66075-110 – Belém – Pará

**Tamires Rodrigues Costa** – tamiresrodriguescosta03@gmail.com

Universidade Federal do Pará  
Rua Augusto Corrêa, 202 – Guamá  
66075-110 – Belém – Pará

**Jorge Teófilo de Barros Lopes** – teofilo@ufpa.br

Universidade Federal do Pará  
Rua Augusto Corrêa, 202 – Guamá  
66075-110 – Belém – Pará

**Resumo:** *O conhecimento dos materiais é uma ciência que estuda as suas composições, estruturas internas e propriedades, além da regularidade de suas alterações sobre influência térmica, química ou mecânica. No curso de Engenharia Mecânica o conteúdo referido é estudado dentro da área denominada “Materiais e Processos de Fabricação”, da qual a disciplina “Materiais de Construção Mecânica” é parte integrante, na qual são estudados os diversos tipos de materiais metálicos e não metálicos existentes, no que concerne aos seus processos de obtenção, propriedades, indústria de transformação e os mecanismos de transformações de fases em equilíbrio. Portanto, a disciplina em questão é fundamental nos cursos de Engenharia Mecânica e Naval por integrar o aluno ao conhecimento teórico e prático a respeito dos principais materiais disponíveis no mercado, de forma a capacitá-lo em promover uma adequada seleção na fabricação ou substituição de componentes submetidos a algum tipo de solicitação mecânica em determinado meio. Para tanto, foram realizadas atividades em sala de aula principalmente relacionadas aos seminários a serem apresentados pelos discentes e na resolução de listas de exercícios. Dessa forma, constituiu-se de suma importância o exercício da monitoria na referida disciplina, pois possibilitou o aprofundamento teórico, por parte do monitor, dos diversos itens que compõem o conteúdo programático da disciplina e o desenvolvimento de atividades experimentais para*

OS

Organização



Promoção





*discentes no que se refere a comparação e a correlação entre as microestruturas e propriedades dos diversos materiais utilizados na indústria.*

**Palavras-chave:** *Materiais de Construção Mecânica, Engenharia Mecânica, Monitoria.*

## 1. INTRODUÇÃO

A vasta quantidade de materiais atualmente existente, estimada em cerca de 50.000/60.000 (FERRANTE, 2013), torna o conhecimento desses materiais cada vez mais importante para os engenheiros, em qualquer que seja a sua área de atuação, pois não só auxilia na sua correta seleção para as diversas aplicações e na determinação das suas propriedades e qualidades tecnológicas, como também proporciona a escolha de fatores de segurança adequados, que irão influir de maneira decisiva na parte econômica de um projeto.

Os cursos de engenharia naval e mecânica possuem a disciplina de Materiais de Construção Mecânica, a qual é responsável por demonstrar o processamento de diversos materiais tais como ligas metálicas, polímeros, cerâmicos e compósitos. Desta forma, a disciplina mencionada anteriormente contempla processos de obtenção, propriedades diversas, indústria de transformação e os mecanismos de transformações de fases em equilíbrio dos principais sistemas metálicos e cerâmicos.

Portanto, diante de tais informações a disciplina Materiais de Construção Mecânica é considerada básica e fundamental nos cursos de engenharia mecânica e naval, devido integrar o aluno com o conhecimento teórico e prático a respeito dos principais materiais metálicos e não metálicos disponíveis no mercado, de forma a torná-lo capaz de promover uma adequada seleção desses materiais na fabricação ou substituição de componentes submetidos a algum tipo de solicitação mecânica em determinado meio. Assim, o trabalho em questão apresenta a experiência e desenvolvimento da atividade de monitoria pertencente a disciplina de Materiais de Construção Mecânica realizada por dois discentes, os quais realizaram diversos experimentos laboratoriais com intuito de dinamizar o curso, e apresentar aos alunos uma relação mútua entre teoria e prática, demonstrando como e quais estruturas podem ser obtidas em laboratório e sua aplicação na indústria metalúrgica.

## 2. METODOLOGIA

Com a intenção de abranger o máximo conteúdo presente na disciplina de Materiais de Construção Mecânica, os monitores foram incumbidos em realizar atividades que proporcionassem o pleno desenvolvimento do aprendizado dos alunos na matéria em questão, propuseram a realização de seminários técnicos-científicos com temas relacionados aos materiais mais utilizados na indústria mecânica e sua relação com a estrutura e bom desempenho. Desta forma, os alunos puderam adquirir as competências necessárias para realizar laudos, observações, desmitificação de processos e concluir qual o material mais propício para certas aplicações visto as imposições inerentes as características de cada material.

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Promoção





Visando tais resultados, os monitores, perante a orientação do coordenador, montaram um cronograma com atividades tais como resoluções de exercícios, plantão de dúvidas, elaboração de material de apoio e atividades laboratoriais, sendo estes dois últimos responsáveis em demonstrar aos alunos como e quais processos devem ser submetidos um dos materiais mais utilizado na indústria, o aço, e entender por meio de seminários apresentados pelos monitores como pode ser modificada sua estrutura e como pode ser aplicado tais conhecimentos metalúrgicos, servindo de exemplo para a construção dos seminários que os alunos da disciplina teriam que apresentar de forma avaliativa no final do curso.

Antes dos seminários, as avaliações foram precedidas por aulas com resoluções de exercícios, ministradas pelos monitores e supervisionadas pelo professor, como pode ser visto na Figura 1. Os exercícios resolvidos em sala de aula foram escolhidos pelos dois monitores de forma que sanassem o máximo de dúvidas possíveis sobre o conteúdo avaliativo.

Figura 1 – Resolução de exercícios precedendo atividade avaliativa com a turma do curso de Engenharia Mecânica.



Para a construção do material didático, os monitores efetuaram consecutivos tratamentos térmicos, tais como: recozimento, normalização, têmpera e revenimento, em aço de classificação AISI SAE 1045, utilizando um forno mufla.

A fim de obter as microestruturas mencionadas durante o curso de materiais de construção mecânica, os espécimes em estudo foram preparados metalograficamente, com lixas d'água com granulometrias variando entre 60 a 1200 mesh e logo após foram atacados com Ácido Nital 2% (2 ml de HNO<sub>3</sub> em 98 ml de álcool etílico), as imagens foram reveladas utilizando um microscópio óptico como pode ser visualizado na Figura 2.

Organização



Promoção







Figura 2 – Monitora caracterizando o material.



Logo após a retirada de imagens para análise, efetuou-se o ensaio de microdureza Vickers, utilizando um microdurômetro, com velocidade de  $10\mu\text{m/s}$  e cargas de 300 e 1000 gf, o ensaio pode ser visualizado na Figura 3.

Figura 3 – Ensaio de microdureza sendo realizado nos espécimes em estudo.



### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com os dados obtidos em laboratório pelos monitores, foi possível elaborar um acervo com informações acerca das variadas estruturas que se apresentaram após cada tratamento térmico. Desta forma, foram selecionadas imagens de microestruturas que foram apresentadas, aos discentes da disciplina em questão, com suas devidas características, propriedades e suas aplicações na indústria metal-mecânica, a Figura 4 ilustra uma das imagens adquiridas após o tratamento térmico de têmpera. Assim, foi possível demonstrar aos alunos a importância do processo de obtenção de tais características e propriedades do material, bem como esclarecer dúvidas e ocasionar

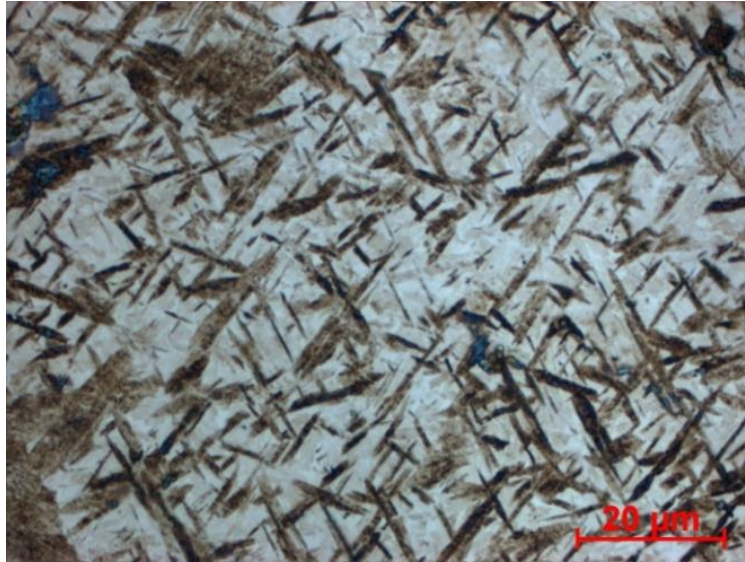
Organização

Promoção



debates sobre soluções de projeto, conferindo-lhes uma visão bem próxima que o engenheiro da indústria deve possuir.

Figura 4 – Microestrutura do Aço 1045 pós-têmpera, o qual teve sua dureza elevada.



Com as informações obtidas a partir das atividades práticas laboratoriais foi possível elaborar uma apostila que serviu de material didático para os alunos e que foi disponibilizada como material de consulta no blog do professor responsável pela disciplina.

As aulas de exercícios presididas pelos monitores e acompanhadas pelo professor tiveram retornos significativos quanto ao desempenho dos alunos nas atividades avaliativas, oitenta por cento dos alunos que cursavam materiais de construção mecânica acompanhavam as aulas de exercícios e cem por cento destes alunos obtiveram conceitos de bom para excelente na disciplina, enquanto que os alunos restantes, que não frequentavam tais aulas, tiveram baixo desempenho nas provas.

As tarefas realizadas ao longo da monitoria colaboraram significativamente no desenvolvimento dos monitores, devido a monitoria simular a experiência de professor e proporcionar o entendimento sobre o ensino e sua importância nos cursos de engenharia, afinal os cursos de engenharia necessitam de uma aproximação maior com a didática e relação aluno-professor, que por muitas vezes deixa a desejar, já que os alunos são submetidos a uma metodologia quase que mecânica desenvolvida pelo sistema e que por muitas vezes não oferece uma auto avaliação e não permite uma intervenção, que pode ser de grande colaboração no desempenho do curso e positiva para o desenvolvimento dos alunos.

#### 4. CONCLUSÃO

Portanto, o exercício da monitoria é de suma importância em cursos de engenharia, pois é uma oportunidade de esclarecer dúvidas sobre o ensino e proporcionar novas metodologias inserindo discentes na carreira de professores, colaborando para o

Organização



Promoção





aperfeiçoamento do curso e melhorando a interação aluno-professor. Desta forma, foram perceptíveis os resultados após as atividades que os monitores realizaram, os quais tiveram que se organizar, estudar e encontrar formas para um melhor diálogo com a turma e obter um retorno próspero da mesma. Desta forma, os monitores puderam verificar as dificuldades do docente, ao terem que montar uma apostila didática e explicar o conteúdo de forma clara e sucinta aos alunos. Tais atividades ainda proporcionaram publicações acerca dos materiais utilizados nos experimentos laboratoriais o que enriqueceu ainda mais a experiência.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERRANTE, Maurizio. Seleção de materiais. 3.ed. São Carlos: Editora da UFSCar, 2013.

### **VALORIZATION OF THE LEARNING ON THE MECHANICAL CONSTRUCTION MATERIALS DISCIPLINE AS OF PRACTICAL LABORATORY ACTIVITIES IN MONITORING**

**Abstract:** *The knowledge of materials is a science that studies their compositions, internal structures and properties, as well as the regularity of their alterations on thermal, chemical or mechanical influence. In the course of Mechanical Engineering, the content referred to is studied within the area called "Materials and Processes of Manufacture", of which the subject of Mechanical Construction Materials is an integral part, in which the various types of metallic and nonmetallic materials are studied, in which It concerns processes of obtaining, diverse properties, industry of transformation and the mechanisms of phase transformations in balance of the main metallic and ceramic systems. Therefore, the subject of Mechanical Construction Materials is fundamental in the courses of Mechanical and Naval Engineering, due to integrate the student with the theoretical and practical knowledge regarding the main materials available in the market, in order to make it able to promote an adequate selection of the Manufacturing or replacement of components subjected to some kind of mechanical request in a given environment. For that, classroom activities were carried out mainly related to the seminars to be presented by the students and in the resolution of lists of exercises. In this way, it was extremely important to exercise monitoring in the aforementioned discipline, since it enabled the theoretical deepening, on the part of the monitor, of the various items that make up the programmatic content of the subject and the development of experimental activities for the students in what is refers to the comparison and correlation between the microstructures and properties of the various materials used in industry.*

**Key-words:** *Mechanical Construction Materials, Mechanical Engineering, Monitoring.*

Organização



Promoção

