

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

# **O open course ware como uma forma de ensino à distância**

---

**Nelson Henrique Jardim Freire**

**06/06/2011**

# 1. Introdução

Um OpenCourseWare “OCW” é uma publicação on-line de materiais educacionais de nível universitário. Usualmente são organizados como cursos e incluem um roteiro das aulas, como também exercícios e provas. OpenCourseWare é gratuito e possui uma licença aberta para quaisquer usuários. É importante ressaltar que não são oferecidos diplomas ou certificados pelo acompanhamento das disciplinas on-line.

Possivelmente o OCW mais conhecido seja o do Massachusetts Institut of Technology “MIT”. Em 1999 o MIT considerou usar a internet como forma de expandir conhecimentos avançados e, assim, melhorar o acesso à informações de alto nível para outros estudantes. cuja fundação foi no ano de 2002 com a publicação de 50 cursos. Em novembro de 2007, o MIT conseguiu disponibilizar o seu currículo completo, tendo publicado mais de 1800 cursos. [1]

O MIT, hoje, faz parte de uma grupo chamado de OpenCourseWareConsortium. Incorporada como uma organização independente sem fins lucrativos em 2008, o Open Course Ware Consortium é uma comunidade de mais de 250 universidades e organizações associadas em todo o mundo comprometidas com o avanço Open Course Ware. A missão do Consórcio Open Course Ware é promover a aprendizagem formal e informal, através da partilha e utilização de todo o mundo livre, aberto, materiais de ensino de alta qualidade organizados como cursos. Coletivamente, os membros do consórcio OCW publicaram matérias de mais de 13 mil cursos em 20 línguas, disponíveis através do site do Consórcio web. [2]

Este trabalho busca avaliar a utilização de uma das disciplinas oferecidas pelo OCW do MIT, como meio de estudo e acompanhamento de uma disciplina ministrada na UFMG.

## 2. Objetivos

Estudar o uso do Open Course Ware do MIT como material didático para acompanhar disciplinas do curso de Engenharia Metalúrgica na Universidade Federal Minas Gerais

### 3. Métodos

O método escolhido para o trabalho consta em comparar a ementa da disciplina “Physical Metallurgy” oferecida on-line pelo MIT, com a disciplina “Metalurgia Física” oferecida no curso de graduação em Engenharia Metalúrgica.

O motivo da escolha desta disciplina é o fato delas terem o mesmo nome, logo é intuitivo buscar este conteúdo como material para estudo de uma prova, por exemplo.

Utilizou-se, também, a apostila utilizada como material didático na disciplina Metalurgia Física para se comparar com o curso como disciplina disponibilizada pelo MIT.

### 4. Resultados e discussão

Comparando-se a apostila utilizada nas aulas da UFMG com o material do MIT, observou-se que ambos são baseados principalmente em dois livros, chamados “Physical Metallurgy Principles” dos autores Reed Hill e Abbaschian e “Mechanical Behavior of Materials” escrito por, T.H. Courtney e McGraw-Hill.

Posteriormente comparou-se a ementa, disponibilizada on-line, da disciplina no Brasil, com os tópicos correspondentes encontrados no MIT. Os resultados encontram-se na Tabela 1.

<b>Tabela 1 – Comparação dos temas abordados na disciplina Metalurgia Física na UFMG, com os correspondentes no MIT.</b>		
<b>Tópicos abordados na UFMG</b>	<b>Descrição</b>	<b>Equivalente MIT</b>
<b>1. Revisão do Comportamento Mecânico de Metais</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Introdução.</li><li>• Tensões e deformações.</li><li>• Deformação elástica.</li><li>• Deformação plástica.</li><li>• Ensaio de tração.</li><li>• Fratura.</li><li>• Fratura em tração.</li><li>• Fratura por fluência.</li><li>• Fadiga. Fragilização.</li></ul>	Não há
<b>2. Deslocações e Fenômenos de Escorregamento (Deformação de Monocristais).</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Deformação de monocristais.</li><li>• Discrepância entre o limite de escoamento teórico e experimental.</li><li>• Deslocações em aresta e parafuso.</li><li>• Multiplicação de deslocações.</li><li>• Densidade de deslocações</li><li>• Escalada de deslocações.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Alloying and deformation; forces on dislocations</li><li>• Crystal shear stress and yielding; Burgers' vector;</li><li>• Introduction to edge, screw, and mixed dislocations;</li><li>• Stress, strain, and stored</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de escorregamento</li> <li>• Escorregamento nas várias estruturas cristalinas.</li> <li>• Tensão de cisalhamento projetada crítica.</li> <li>• Influência da temperatura e da taxa de deformação na tensão crítica de cisalhamento.</li> <li>• Encruamento.</li> <li>• Escorregamento cruzado.</li> <li>• Deslocações dissociadas e falhas de empilhamento.</li> <li>• Escorregamento cruzado termicamente ativado: influência no encruamento.</li> </ul>	<p>energy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dislocation energy; stress fields;</li> <li>• Movement of dislocations</li> <li>• Dislocation interactions; Peach-Koehler equation; effects on material behavior;</li> <li>• Frank-Read sources; observing dislocations</li> </ul>
<b>3. Recozimento.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energia de deformação.</li> <li>• Mecanismos de recuperação.</li> <li>• Poligonização. Recristalização: influência do tempo, temperatura, pré-deformação, pureza e tamanho de grão inicial.</li> <li>• Nucleação na recristalização.</li> <li>• Deformação crítica. Tamanho de grão recristalizado</li> <li>• Crescimento de grão: influência de átomos de soluto e partículas de precipitados.</li> <li>• Recristalização secundária.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heating metals; dislocation climb; recovery; annealing</li> <li>• Recrystallization; nucleation; grain growth;</li> <li>• Effects of temperature, strain,</li> <li>• Grain size, impurities</li> <li>• Annealing;</li> <li>• recrystallization;</li> <li>• polygonization;</li> <li>• coarsening;</li> <li>• JMAK analysis</li> </ul>
<b>4. Soluções Sólidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soluções sólidas substitucionais e intersticiais.</li> <li>• Fases intermediárias.</li> <li>• Equações de solubilidade.</li> <li>• Interações entre deslocações e átomos de soluto.</li> <li>• Endurecimento por solução sólida.</li> <li>• Fenômenos de envelhecimento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solid solutions; strengthening; annealing; diffusion kinetics</li> <li>• Precipitate hardening;</li> <li>• Heat treatment;</li> <li>• Effect of time and temperature on microstructure</li> </ul>
<b>5. Endurecimento por Precipitação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Curvas de solubilidade.</li> <li>• Tratamento de envelhecimento.</li> <li>• Nucleação de precipitados.</li> <li>• Teorias do endurecimento por precipitação.</li> <li>• Coalescimento de precipitados.</li> <li>• Precipitação em resfriamento contínuo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contributions to precipitate hardening;</li> <li>• Phase diagrams; kinetics; Ostwald ripening;</li> <li>• TTT diagrams</li> </ul>
<b>6. Fratura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de fratura.</li> <li>• Resistência teórica de coesão.</li> <li>• Teoria de Griffith da fratura frágil.</li> <li>• Aspectos microscópicos e macroscópicos da fratura frágil.</li> <li>• Fratura dútil: aspectos macroscópicos e microscópicos.</li> <li>• Ensaio de impacto e transição dútil-frágil.</li> <li>• Fadiga: mecanismos, aspectos micro e macroscópicos.</li> <li>• Influência de fatores metalúrgicos e de serviço.</li> </ul>	<p>Não há</p>

Observa-se que nem todos os temas tratados na UFMG são discutidos na disciplina do MIT, da mesma forma que o MIT aborda temas que não estão incluídos na UFMG. Isto ocorre porque há outra disciplina responsável por certo tópico, o que mostra que o conteúdo não é exatamente igual nas duas universidades.

## 5. Conclusão

Grande parte das aulas do MIT, como também a apostila utilizada na UFMG são baseadas nos mesmos livros, portanto é possível utilizar o material on-line disponibilizado pelo MIT para se estudar para a disciplina em Metalurgia Física.

No entanto alguns tópicos discutidos no MIT não são apresentados na mesma ordem cronológica, ou muitas vezes são estudados em outras disciplinas na UFMG. Por isso não seria possível acompanhar toda disciplina no Brasil utilizando apenas o material on-line. Este deve atuar de forma complementar, servindo como referência da maneira na qual uma disciplina é abordada em outra universidade, além de apresentar novas idéias, seja através de exercícios ou provas, sobre o assunto em questão.

## 6. Referências bibliográficas

- [1]. Disponível em <<http://ocw.mit.edu/about/our-history/>>. Acesso em 3 de Junho de 2011
- [2]. Disponível em <<http://www.ocwconsortium.org/en/aboutus>>. Acesso em 3 de Junho de 2011
- [3]. Apostila de Metalurgia Física do curso de graduação em Engenharia metalúrgica da UFMG
- [4]. Disponível em < <http://ocw.mit.edu/courses/materials-science-and-engineering/3-40j-physical-metallurgy-fall-2009/lecture-notes/>>. Acesso em 5 de Junho de 2011