



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
ESCOLA DE ENGENHARIA INDUSTRIAL METALÚRGICA DE VOLTA REDONDA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA METALÚRGICA E MATERIAIS - VMT

1 **ATA DA REUNIÃO ORDINÁRIA 03/2018**
2 **DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA METALÚRGICA E MATERIAIS - VMT**

3 **DATA: 15/05/2018**

HORÁRIO: 13h00min

4 **LOCAL: SALA B – 09**

5 **Presentes:** Professores André Luiz Vasconcellos da Costa e Silva, Celso Luiz Moraes Alves, Claudio
6 Rocha Lopes, Dulcemar Garcia Neto, Fabiane Roberta Freitas da Silva, Genésio Moreira da Cruz,
7 Fernando Tadeu Pereira de Medeiros, Jefferson Fabrício Cardoso Lins, Jorge Juarez Trujillo, Letícia
8 Vitorazi, Márcio Frazão Guimarães Lins, Paulo Rangel Rios, Paulo Roberto Fogaça Ribas, Raphael
9 Midea Cuccovia Vasconcelos, Renato Dietrich de Azevedo, Rodrigo Pinto de Siqueira, Tales Ferreira
10 Villela, Tatiana Caneda Salazar Ribeiro e Yelson Duboc Natal.

11 **Ausências Justificadas:** Professores Ésoly Madeleine Bento dos Santos, Murilo Lebre Travassos
12 Junior, Nadja Valéria Vasconcellos de Ávila, Ricardo Henriques Leal, Rogério Itaborahy Tavares e
13 Tatiana das Chagas Almeida.

14 **Ausentes:** Professores, Augusto César Lacerda de Oliveira, Flávio Ferreira, Flávio Moore e Luiz
15 Antônio de Souza Baptista.

16 Havendo quórum o Professor Claudio abre a Reunião Ordinária VMT 03/2018 às
17 13h04min.

18 **I – ORDEM DO DIA**

19 **1.1- Apreciação da Ata da Reunião Ordinária VMT 02/2018**

20 O Professor Claudio pergunta a Plenária se existe alguma modificação a se propor na Ata da
21 Reunião Ordinária VMT 02/2018, enviada em anexo na convocação da reunião, não havendo
22 nenhuma manifestação sobre a transcrição da Ata, o Professor Claudio coloca em votação a Ata da
23 Reunião Ordinária VMT 02/2018, sendo aprovada por unanimidade pela Plenária Departamental.

24 **1.2- Apreciação das Atas das Reuniões Extraordinária VMT 01/2018**

25 O Professor Claudio pergunta a Plenária se existe alguma modificação a se propor na Ata da
26 Reunião Extraordinária VMT 01/2018, enviada em anexo na convocação da reunião, que versa sobre
27 a Lista Tríplice para ser enviada para a Reitoria para a nomeação da Chefia do Departamento. Não
28 havendo nenhuma manifestação, o Professor Claudio coloca em votação a Ata da Reunião
29 Extraordinária VMT 01/2018, sendo aprovada por unanimidade pela Plenária Departamental.

30 **1.3- Apreciação sobre o Relatório Final do Estágio Probatório da Professora Fabiane Roberta
31 Freitas da Silva.**

32 O Professor Claudio passa a palavra para o Professor Genésio - Presidente da Comissão do
33 Estágio Probatório dos Professores do VMT, este relata o processo enfatizando que o procedimento
34 de análise, bem como a apresentação dos relatórios já seguiram a Instrução Normativa 01/2018 do



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
ESCOLA DE ENGENHARIA INDUSTRIAL METALÚRGICA DE VOLTA REDONDA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA METALÚRGICA E MATERIAIS - VMT

35 VMT sobre o Estágio Probatório. Após o relato e a leitura do parecer favorável à aprovação da
36 Professora Fabiane Roberta Freitas da Silva, o Professor Claudio elogia o trabalho desenvolvido pela
37 Professora e em seguida coloca em votação o parecer pela aprovação da Professora Fabiane Roberta
38 em seu Estágio Probatório, sendo aprovada por unanimidade,

39 **1.4- Apreciação do Curso de Extensão do Professor André Luiz Vasconcellos da Costa e Silva:**
40 **“Termodinâmica Metalúrgica dos fundamentos a termodinâmica computacional”. O projeto**
41 **será um aditivo tripartite ao convenio UFF-CSN tendo a FEC como interveniente.**

42 O Professor Claudio passa a palavra para o Professor André para que este relate o projeto do
43 Curso de Extensão, o Professor André expõe o projeto, enfatizando que este segue as regras internas
44 da UFF. Após breve debate e esclarecimentos, o Professor Claudio coloca em votação o Curso de
45 Extensão do Professor André Luiz Vasconcellos da Costa e Silva: “Termodinâmica Metalúrgica dos
46 fundamentos a termodinâmica computacional” (UFF-CSN-FEC), sendo aprovado por unanimidade.

47 **II – ASSUNTOS GERAIS**

48 **2.1- Eleição para a Reitoria da UFF (dias 14, 15 e 16 de maio)**

49 O Professor Claudio lembra a Plenária que nos dias 14 a 16 de maio haverá o escrutínio para
50 escolha do Reitor e Vice Reitor da UFF, sendo importante a participação de todos.

51 **2.2- Distribuição de Disciplinas e Horários para 2/2018;**

52 O Professor Claudio informa a Plenária que os trabalhos da Comissão da Escola para a
53 Elaboração do Quadro de Horário para o 2º Semestre de 2018 já se iniciaram, e que as solicitações
54 de mudanças de horário, bem como o interesse na distribuição das disciplinas devem ser enviadas
55 para o Departamento o mais rápido possível, para que se possa encontrar uma solução viável.

56 **2.3- Criação do Curso de Engenharia de Materiais;**

57 O Professor Claudio informa que a Comissão formada para implantação do Curso de
58 Engenharia de Materiais entregou a proposta final do Projeto para PROGRAD que está analisando e
59 posteriormente encaminhará para o CEPEX, para apreciação. O Professor Rangel pergunta se a
60 Disciplina Física do Estado Sólido está no Currículo do Curso de Engenharia de Materiais, pois
61 acredita que esta disciplina deveria estar incluída nos dois cursos do Departamento: Engenharia
62 Metalúrgica e Engenharia de Materiais. Após diversos comentários e discussões, o Professor Claudio
63 apresenta proposta para que a comissão avalie a criação desta disciplina como optativa, e que o futuro
64 Colegiado do Curso de Materiais faça uma avaliação criteriosa sobre a obrigatoriedade desta disciplina
65 para o Curso de Engenharia de Materiais, no que concerne ao Curso de Engenharia Metalúrgica o
66 Professor Claudio levará a discussão para o NDE (Núcleo Docente Estruturante) que está discutindo
67 a nova grade curricular do Curso de Engenharia Metalúrgica.

68 **2.4- Reforma do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Metalúrgica;**



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
ESCOLA DE ENGENHARIA INDUSTRIAL METALÚRGICA DE VOLTA REDONDA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA METALÚRGICA E MATERIAIS - VMT

69 O Professor Claudio comunica a Plenária que com a aprovação da Grade Curricular do Curso
70 de Engenharia de Materiais, a principal meta do Departamento é a reformulação da Grade Curricular
71 do Curso de Engenharia Metalúrgica. Está reformulação está sendo feita pelo NDE (Núcleo Docente
72 Estruturante) do Curso de Engenharia Metalúrgica, com a orientação do Diretor da Divisão de Apoio
73 Curricular – DAC: Gilmar de Almeida Lima. O intuito é de aprovação da reformulação da Grade
74 Curricular do Curso de Engenharia Metalúrgica para entrar em vigor no primeiro semestre de 2019.

75 **2.5- Palavra Livre.**

76 O Professor Claudio abre para a Plenária a Palavra Livre. O Professor Claudio pergunta se
77 existe mais algum assunto a ser discutido, não havendo mais nenhuma manifestação e nada mais
78 havendo a ser tratada, esta Reunião Ordinária foi encerrada às 13h 34 min.

79 Esta ata foi lavrada pelo Chefe do Departamento de Engenharia Metalúrgica e Materiais:
80 Professor Claudio Rocha Lopes, Matrícula SIAPE 1030020, que vai por ele assinada.

Profº Claudio Rocha Lopes, D. SC.
Chefe do Departamento de Engenharia
Metalúrgica e Materiais -VMT
Matrícula SIAPE:1030020



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
ESCOLA DE ENGENHARIA INDUSTRIAL METALÚRGICA DE VOLTA REDONDA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA METALÚRGICA E MATERIAIS – VMT

**Lista de Presença da Reunião Departamental Ordinária nº 03/2018
em 15/05/2018**

1.	André Luiz Vasconcellos da Costa e Silva	
2.	Augusto César Lacerda de Oliveira	AUSÊNCIA.
3.	Celso Luiz Moraes Alves	
4.	Claudio Rocha Lopes	
5.	Dulcemar Garcia Neto	
6.	Ésoly Madeleine Bento dos Santos	JUSTIFICADO
7.	Fabiane Roberta Freitas da Silva	
8.	Fernando Tadeu Pereira de Medeiros	
9.	Flavio Ferreira	AUSÊNCIA.
10.	Flávio Moore	AUSÊNCIA.
11.	Genésio Moreira da Cruz	
12.	Jefferson Fabrício Cardoso Lins	
13.	Jorge Juarez Trujillo	
14.	Letícia Vitorazi	Letícia Vitorazi
15.	Luis Antônio de Souza Baptista	AUSÊNCIA
16.	Márcio Frazão Guimarães Lins	
17.	Murilo Lebre Travassos Junior	JUSTIFICADO
18.	Nadja Valéria Vasconcellos de Avila	JUSTIFICADO
19.	Paulo Rangel Rios	
20.	Paulo Roberto Fogaça Ribas	
21.	Raphael Midea Cuccovia Vasconcelos Reis	
22.	Renato Dietrich de Azevedo	
23.	Ricardo Henriques Leal	JUSTIFICADO.
24.	Rodrigo Pinto de Siqueira	Siqueira
25.	Rogério Itaborahy Tavares	JUSTIFICADO
26.	Tales Ferreira Villela	Tales Ferreira Villela
27.	Tatiana Caneda Salazar Ribeiro	Ribeiro
28.	Tatiana das Chagas Almeida	JUSTIFICADO
29.	Yelson Duboc Natal	



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
ESCOLA DE ENGENHARIA INDUSTRIAL METALÚRGICA DE VOLTA REDONDA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA METALÚRGICA E MATERIAIS – VMT

PAUTA DA REUNIÃO ORDINÁRIA 03/2018 DO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA METALÚRGICA E MATERIAIS - VMT

DATA: 15/05/2018

HORÁRIO: 13:00 HORAS

LOCAL: SALA B - 09

I – ORDEM DO DIA

- 1.1- Apreciação da Ata de Reunião Ordinária VMT 02/2018 (anexo);
- 1.2- Apreciação da Ata de Reunião Extraordinária VMT 01/2018 (anexo);
- 1.3- Apreciação sobre o Relatório Final do Estágio Probatório da Professora Fabiane Roberta Freitas da Silva.
- 1.4- Apreciação do Curso de Extensão do Professor André Luiz Vasconcellos da Costa e Silva: "Termodinâmica Metalúrgica dos fundamentos a termodinâmica computacional". O projeto será um aditivo tripartite ao convenio UFF-CSN tendo a FEC como interveniente.

II – ASSUNTOS GERAIS

- 2.1- Eleição para a Reitoria da UFF (dias 14, 15 e 16 de maio);
- 2.2- Distribuição de Disciplinas e Horários para 2/2018;
- 2.3- Criação do Curso de Engenharia de Materiais;
- 2.4- Reforma do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Metalúrgica;
- 2.5- Palavra Livre.

Termodinâmica Metalúrgica

Dos fundamentos a termodinâmica computacional – um curso “prático”

1. Introdução
 - a. A termodinâmica como ciência experimental e macroscópica (e o conflito com o método microscópico da “ciência dos materiais”)
 - b. A evolução da avaliação empírica do equilíbrio em materiais e a evolução da termodinâmica.
 - c. Conceitos básicos- sistema, variáveis intensivas e extensivas
2. A primeira lei da Termodinâmica- conservação da energia
 - a. Formas simples de troca de energia- calor e trabalho
 - b. Expressão matemática da primeira Lei
 - c. A primeira lei a volume constante- C_v e U (Energia Interna)
 - d. A primeira lei a pressão constante- C_p e a definição de Entalpia (H)
 - e. Cálculo de Entalpia no Thermo-calc
 - i. O estado SER (standard element reference)
 - ii. Compostos referidos a SER
 - f. Cálculo de C_p no Thermo-calc
 - g. O C_p e a transformação magnética (A_2) (Introdução ao conceito de “ordem” das transformações)
 - h. Balanços térmicos simples
 - i. Adição de uma liga a uma panela de aço (“sem saber o que é calor de mistura, ainda”)
 - ii. Adição com formação de um óxido
3. A segunda lei da Termodinâmica
 - a. Uma apresentação da segunda lei da termodinâmica sem o ciclo de Carnot
 - b. A definição de entropia (“macroscópica”)
 - c. A definição de entropia estatística (Boltzmann) simplificada.
 - d. Calculando a entropia configuracional
 - i. Uma solução substitucional
 1. Formulação matemática
 2. Calculando a entropia de mistura através do modelo “implícito” no Thermo-calc
 - ii. Uma solução contendo elementos substitucionais e intersticiais
 1. Introdução ao modelo das sub-redes o “Compound Energy Formalism”
 2. Calculando a entropia de mistura através do modelo “implícito” no Thermo-calc
4. A combinação da primeira e segunda Leis
 - a. A definição da Energia Livre de Gibbs
 - b. O potencial químico
 - c. A atividade
 - d. Calculando o potencial químico em uma solução simples com o Thermo-calc.
 - e. Escolhendo o estado de referência e calculando a atividade com o Thermo-calc.
 - f. Um critério de equilíbrio para sistemas metalúrgicos

- i. O mínimo de energia livre de Gibbs do sistema como critério de equilíbrio
 - ii. O critério como igualdade de potenciais termodinâmicos como critério de equilíbrio
 - iii. A regra das fases de Gibbs como uma condição matemática para que o sistema de equações do item (4.f.2) tenha solução
 - g. As propriedades parciais molares
 - i. Formalizando o potencial químico como uma QPM importante
 - ii. Obtendo a quantidade total a partir das QPMs e a equação de Gibbs-Duhem.
- 5. Modelos de Soluções
 - a. Soluções ideais
 - b. Soluções regulares
 - i. Calculando a variação de entalpia na formação de soluções regulares com um modelo simplificado
 - c. Leis das Soluções
 - i. Lei de Henry
 - 1. Calculando γ^0 de um elemento no Thermo-calc
 - 2. Mostrando que a aproximação depende da massa dos solutos-comparação de cálculo de γ para Fe com 3%Cr ou com 3%C
 - ii. Lei de Raoult
 - 1. "Mostrando que o Fe segue a lei de Raoult em um aço "simples" com o Thermo-calc
 - iii. Lei de Sievert
 - 1. O mecanismo de dissolução dos gases diatômicos – a "descoberta de Sievert"
 - 2. Calculando a constante de Sievert para Fe-O no Thermo-calc.
 - d. Um modelo "geral", simples, para a energia livre de excesso. O modelo de Redlich-Kister (usado no Thermo-calc)
- 6. Curvas de Energia Livre vs composição química e Diagramas de Equilíbrio de Fases
 - a. Construção através da "tangente comum"
 - b. Cálculo de um diagrama binário (Fe-Cr) e suas curvas G vs composição química usando o Thermo-calc
 - c. A relação entre G e os diagramas de fases ($n > 1$)
- 7. Topologia de diagramas de equilíbrio de fases- alguns aspectos básicos
 - a. Diagramas potencial termodinâmico vs potencial termodinâmico
 - b. Diagramas potencial termodinâmico vs outro tipo de variável
- 8. A termodinâmica computacional – fundamentos
 - a. A relação matemática entre as funções termodinâmicas.
 - b. A escolha de uma função para uso em bancos de dados
 - c. O fundamento de um "assessment" para a criação de bancos de dados
 - i. A importância da escolha do modelo "correto" da função de Gibbs para reduzir os valores do termo de excesso
 - ii. É essencial ter alguma medida termodinâmica para evitar a indefinição mencionada no item 6.c
 - d. Como é feito o ajuste por mínimos quadrados de variáveis de magnitudes diferentes.

- e. A importância da entropia no aparecimento de novas fases ordenadas em sistemas de ordem mais alta do que 3 (ligas de "alta-entropia configuracional" estão por trás da eficiência do método CALPHAD!)
 - i. Exemplo Fe-Cr-Ni
 - ii. Exemplo Fe-Cr-Mo
 - f. Os métodos de extrapolação das funções termodinâmicas para sistemas de mais alta ordem
 - i. O método de Muggianu
 - ii. Os métodos assimétricos
9. Estabilidade e Meta-estabilidade
- a. O conceito de equilíbrio metaestável
 - b. Cálculo do diagrama Fe-C estável e metaestável (TC)
 - c. Cálculo da atividade do carbono nos dois sistemas (TC)
 - d. A solubilidade perante a precipitação de fases estáveis ou metaestáveis
10. Cálculos de equilíbrio de complexidade crescente
- a. Diagramas ternários- isothermas e isopletas
 - b. Sistemas de mais alta ordem- Isopletas, diagramas de fração de fases
 - i. Casos específicos em aços
 - 1. Aços micro-ligados e carbonitreto
 - 2. Nitreto de alumínio- solubilização e precipitação
 - 3. Tratamentos intercríticos- composição e fração volumétrica da austenita
 - 4. Curva Tzero. Cálculo via "console". Aplicação a transformações bainíticas e martensíticas
 - ii. Casos específicos em sistemas importantes para aços
 - 1. Sistema Fe-Zn-Al
 - 2. Atmosferas C-O-H. Ponto de orvalho, relação CO/CO₂ e as atividades das espécies no gás (descarbonização e oxidação)
 - iii. Equilíbrios com óxidos
 - 1. Modelos de soluções para óxidos líquidos- Kapoor-Frohberg-Gaye (células), Ionico, Associado, Quase-químico
 - 2. Desoxidação por alumínio
 - 3. Adição de Ca para evitar obstrução
 - 4. Saturação de escórias (em função da composição e da temperatura)
 - 5. Equilíbrio metal-escória: fundamentos
 - 6. Aquecimento por alumínio-termia
 - 7. Elaboração de aços alto Si ou inoxidáveis sob vácuo