

**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás**  
**IFGoiás**  
**Departamentos de Áreas II, III e IV**



**“Núcleo de Pesquisa e Extensão em Tecnologias de Processos Sustentáveis (NUPTECS)”**

**Programa de Pós-Graduação (PPG) de Mestrado:**  
**TECNOLOGIAS DE PROCESSOS SUSTENTÁVEIS**

**NÍVEL PROFISSIONAL**

**Área da Capes Interdisciplinar III: Engenharia, Tecnologia e Gestão**

**Goiânia, 2011.**

**Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu de Mestrado Profissional:  
TECNOLOGIAS DE PROCESSOS SUSTENTÁVEIS**

**ÁREA CAPES: INTERDISCIPLINAR III**

Projeto apresentado pelo IFG, Goiânia.

Coordenação Geral - Port. nr. 458 de 19.05.11:  
Profa. Dr. Warde Antonieta da Fonseca- Zang.

**Equipe responsável Port. nr. 458 de 19.05.11:**  
**Prof. Dr. Aylton José Alves,**  
**Prof. Dr. Joachim Werner Zang,**  
**Prof. Dr. Sérgio Botelho de Oliveira.**

**Goiânia, 2011.**

---

**Professores do Programa de Mestrado:**

Prof. Dr. Aylton José Alves, Departamento Áreas IV.  
Prof. Dr. Cidney Rodrigues Valente, Departamento Áreas II.  
Prof. Dr. Elder Domingues, Departamento Áreas IV.  
Prof. Dr. Fernando Schimidt, IFG de Inhumas.  
Prof. Dr. Joachim Werner Zang, Departamento Áreas II.  
Prof. Dr. José Luis Domingos, Departamento Áreas IV.  
Profa. Dr. Jussanã Milograna, Departamento Áreas III.  
Prof. Dr. Leonardo Lopes, IFG de Inhumas.  
Prof. Dr. Lucas Nonato de Oliveira, IFG de Inhumas.  
Prof. Dr. Sérgio Botelho de Oliveira, Departamento Áreas II.  
Profa. Dr. Simone Ramalho de Souza, Departamento Áreas II.  
Profa. Dr. Maria Socorro Duarte S. Couto, IFG de Inhumas.  
Prof. Dr. Tauler Borges, Departamento Áreas IV.  
Profa. Dr. Warde Antonieta da Fonseca- Zang.

**Professores Colaboradores:**

1. Danns Pereira Barbosa – Química - UFG
2. Mariângela Fontes Santiago – Faculdade de Farmácia – UFG
3. Nilson Clementino – PPGEMA (Programa de Pós- graduação em Eng. Meio Ambiente - UFG

REITOR

Paulo César Pereira

VICE-REITOR DO IFG

José Sérgio Sarmiento Garcia

DIRETORIA DO CAMPUS DE GOIÂNIA

Edson Almeida Manso

GERÊNCIA APOIO ACADÊMICO E ASSUNTOS ESTUDANTIS

Alexandre Silva Duarte

GERÊNCIA DE APOIO ADMINISTRATIVO E MANUTENÇÃO

Thermutis de Mela Araujo

PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO E PLANEJAMENTO

Paulo Francinete

PRÓ-REITORIA DE INTERAÇÃO PROFISSIONAL E EXTENSÃO E PÓS-GRADUACAO E PESQUISA

Aldemi Coelho Lima

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUACAO

Ruberley Rodrigues de Souza

PRÓ-REITORIA DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL

Maria José Braga

GERÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS HUMANOS

Divino Lopes Alvarenga

GERÊNCIA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Wagner Bento Coelho

PRO-REITORIA DE ENSINO

Gilda Guimarães

CHEFE DE DEPARTAMENTO DE ÁREAS II

César José da Silva

CHEFE DE DEPARTAMENTO DE ÁREAS III

Maria de Lurdes Magalhães

CHEFE DE DEPARTAMENTO DE ÁREAS IV

Elder Geraldo Domingues

## Sumário

<b>2. IDENTIFICAÇÃO DOS DIRIGENTES.....</b>	<b>9</b>
<b>3. IDENTIFICAÇÃO DA PROPOSTA/CURSO.....</b>	<b>10</b>
<b>4. INFRA-ESTRUTURA ADMINISTRATIVA E DE ENSINO E PESQUISA.....</b>	<b>12</b>
4.1 LABORATÓRIOS DE INFORMÁTICA.....	13
4.1.1 <i>Descrição do Hardware e Software existentes nos laboratórios:</i> .....	13
4.2. RECURSOS DISPONÍVEIS NA INFRA-ESTRUTURA EXCLUSIVA PARA O PROGRAMA.....	21
4.2.1 <i>ACERVO BIBLIOGRÁFICO ESPECÍFICO DA COORDENAÇÃO DO CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM TECNOLOGIAS DE PROCESSOS SUSTENTÁVEIS.</i> .....	21
4.2.2. <i>Outros Recursos para o Programa.</i> .....	24
4.2.3 <i>Biblioteca</i> .....	25
4.2.4 <i>Laboratórios Específicos para a Pesquisa</i> .....	35
<i>Área de Química Tecnológica</i> .....	35
<i>Laboratório de Beneficiamento de Minérios</i> .....	41
<i>Laboratório de Tecnologia de Redes – Telecomunicações</i> .....	43
<i>LABORATÓRIOS DA ÁREA DE ENGENHARIA ELÉTRICA, AUXILIARES AO PROGRAMA DE MESTRADO.</i> ....	44
<i>LABORATÓRIOS DA ÁREA DE SANEAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL</i> .....	47
<i>LABORATÓRIOS DA ÁREA DE GEOMÁTICA</i> .....	49
<i>LABORATÓRIOS DO CAMPUS DE MEIO AMBIENTE DA FH-TRIER, ALEMANHA.</i> .....	50
<i>ARTICULAÇÕES PREVISTAS NO PROGRAMA IFG E FH-TRIER, ALEMANHA PARA ATVIDADES E INFRA-ESTRUTURA COMPARTILHADA:</i> .....	51
<i>Outras Informações:</i> .....	53
<b>5. CARACTERIZAÇÃO DA PROPOSTA: CONTEXTUALIZAÇÃO INSTITUCIONAL E REGIONAL DA PROPOSTA .....</b>	<b>54</b>
6.1 <i>ÁREA DE CONCENTRAÇÃO</i> .....	75
6.2 <i>LINHAS DE PESQUISA</i> .....	75
<b>7. CARACTERIZAÇÃO DO CURSO .....</b>	<b>77</b>
<b>8. DISCIPLINAS .....</b>	<b>86</b>
8.1 <i>ESTRUTURA CURRICULAR</i> .....	86
<b>9. CORPO DOCENTE DO PROGRAMA .....</b>	<b>126</b>

---

## Apresentação

As informações constante neste Programa de Pós-graduação de Mestrado nível profissional em Tecnologia de Processos Sustentáveis foram organizadas conforme os campos das telas do formulário denominado **APLICATIVO PARA PROPOSTA DE CURSO NOVO (APCN 2011)**<sup>1</sup>, próprio da CAPES (Coordenação do Pessoal de Nível Superior). As informações do programa são de conteúdo e de estruturação da proposta do curso, iniciando-se com os dados dos dirigentes do IFG e do coordenador do curso, passando-se pelas informações de infra-estrutura, elementos de caracterização da proposta, sua área de concentração e linhas de pesquisa e chegando a uma descrição do curso, disciplinas e corpo docente responsável. Os dados de produção intelectual serão avaliados pela CAPES, no período dos últimos três anos ou cinco anos, este último somente quando relevante para o currículo do docente. Neste contexto, segundo o Currículo Lattes, a produção docente ou a produção técnico-científica ou tecnológica e os projetos de pesquisa envolvidos, no período, devem ser destacados conforme sua participação ou envolvimento no objeto de produção ou projeto de pesquisa. As informações do docente sobre tipo e número de orientação de trabalhos de TCC, PIBIC, dentre outros, vínculo empregatício e dedicação ao mestrado são apresentadas no contexto da produção docente. Neste sentido, os documentos exigidos pela CAPES para acompanhar esta proposta são as seguintes:

**ANEXO 1:** Regimento do curso: **Anexado.**

**ANEXO 2:** Estatuto do IFG e/ou seu Regimento: **Anexar.**

**ANEXO 3:** Autorização do IFG de criação do Curso, neste caso representada por atas de departamentos envolvidos e carta da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação: **Anexar.**

---

<sup>1</sup> Aplicativo para proposta de curso novo – APCN 2010. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/avaliacao/cursos-novos-envio-de-propostas-e-resultado>> Acesso em 31.05.2011.

---

**Sumário da CAPES/MEC**  
**Diretoria de Avaliação APCN – 2011**

**APLICATIVO PARA PROPOSTA DE CURSO NOVO:** Os títulos das telas a seguir fornecem uma visão geral do conteúdo básico e da forma de estruturação das informações exigidas para a instrução da proposta:

- Tela 1 – Identificação da IES
- Tela 2 – Identificação dos Dirigentes
- Tela 3 – Identificação da Proposta/Curso
- Tela 4 – Infra-Estrutura Administrativa e de Ensino e Pesquisa
- Tela 5 – Caracterização da Proposta
- Tela 6 – Áreas de Concentração e Linhas de Pesquisa
- Tela 7 – Caracterização do(s) Curso(s)
- Tela 8 – Disciplinas do(s) Curso(s)
- Tela 9 – Corpo Docente
- Tela 10 – Produção Docente: Bibliográfica e Artística
- Tela 10.1 – Produção Técnico-Científica ou Tecnológica
- Tela 11 – Projetos de Pesquisa
- Tela 12 – Consolidação - Docente/Disciplinas
- Tela 13 – Consolidação - Corpo Docente: Vínculo e Titulação
- Tela 14 – Consolidação - Corpo Docente: Orientação e Produção
- Tela 15 – Informações Complementar-Críticas e Sugestões
- Tela 16 – Documentos (anexos exigidos)

---

## 2. Identificação dos Dirigentes

### Dados do Diretor Geral

Tipo	Documento	Número	Nome
CPF:	310845081-68	ID: 1146924	Paulo César Pereira
(DDD) Telefone:	(62) 3227-2787	E-Mail Institucional:	gabinete@cefetgo.br

### Dados do Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação

Tipo	Documento	Número	Nome
CPF	279.679.481-49	Nome:	Ruberley Rodrigues de Souza
(DDD) Telefone	(62) 3227 2777	E-Mail Institucional:	

### Dados do Coordenador do Programa

Tipo	Documento	Número	Nome
CPF	316.030.841-34	ID: 1.149.598-SSPGO	Warde Antonieta da Fonseca Zang
(DDD) Telefone:	(62) 3227 2815	E-Mail Institucional:	warde@quimica-industrial.com

### 3. Identificação da Proposta/Curso

Esta proposta corresponde a um curso novo vinculado a programa recomendado pela CAPES?

( ) Sim (X) Não

**Nome do programa** *(Atenção! Não incluir termos ou expressões como "programa de", "pós-graduação em", "mestrado em". Limitar-se ao nome. Ex.: "Engenharia Civil", "Antropologia").*

Nome: **Tecnologia de Processos Sustentáveis**

Área básica do CNPq (número e nome):

90100000	Interdisciplinar
----------	------------------

Área de avaliação (número e nome):

90193000	Interdisciplinar III: Engenharia/Tecnologia/Gestão
----------	---

Nível (is) do(s) curso(s) proposto(s): Mestrado profissional.

Situação do curso: Em projeto.

Informe o código do programa original:

Proposta nova (apresentado pela 2ª vez).

**Tem graduação na área ou em área afim?**

**(X)** Sim

**Em caso afirmativo informe o ano de início:**

2000

*Cursos envolvidos, principalmente, na área de Interdisciplinaridade do Programa:*

Curso Superior de Tecnologia em Química Agroindustrial;

Curso Superior de Tecnologia em Eletromecânica;

Curso Superior de Tecnologia em Telecomunicações;

Curso Superior de Tecnologia em Geomática;

Curso Superior de Tecnologia em Saneamento Ambiental.

2008

Engenharia de Controle e Automação.

2010

Engenharia Mecânica



---

## 4.1 Laboratórios de Informática

Este programa de mestrado dispõe de recursos de informática que interliga tanto a área acadêmica quanto administrativa. Os computadores estão ligados em rede, com acesso à Internet e à Intranet. Os professores, pesquisadores e secretaria do programa possuem computadores e impressora a laser compartilhada por todos. Acessórios de multimídia e Internet.

Os alunos do curso de Mestrado poderão acessar os recursos de informática através das seguintes alternativas:

- USO COMUM: Em oito ambientes de informática distribuídos da seguinte forma: cinco laboratórios de Informática com área individual de 46 m<sup>2</sup>, um laboratório de 40 m<sup>2</sup>, um laboratório de 78m<sup>2</sup> e um laboratório de 24 m<sup>2</sup>, para uso comum com outros cursos, cuja reserva de horário deve ser agendada.

- USO EXCLUSIVO: Um laboratório de Informática de uso exclusivo dos alunos do mestrado deste programa, com 15 computadores, utilizado para estudo e pesquisa, conforme segue: Computadores com Monitor LCD 17'' e Mouse ótico, Processador Dual (pelo menos 4 GHz de memória RAM, 3 MB L3 cache, 2,5 GHz FS), Windows 7, Disco rígido SATA 320 GB, Placa de vídeo atual, placa de som on-board ou off-board, gravadora de DVD, Cardreader, conexão USB frontal, fone de ouvido (estéreo) com microfone, webcam (manual focus, resolução ótica pelo menos 800x600 pixels). Placa de rede 10/100/1000 e acesso para Intranet/Internet, Periódicos CAPES.

### 4.1.1 Descrição do Hardware e Software existentes nos laboratórios:

#### 1. Laboratórios de Informática, uso comum com outros cursos:

Equipamentos disponíveis nos laboratórios de informática, na categoria uso comum: São apresentados nos Quadros 1 a 8, a seguir, segundo suas características e

quantidades.

**Quadro 1: Laboratório de Informática Sala 401-A, Equipamentos (Hardwares e/ou outros).**

NOME DO LABORATÓRIO	ÁREA FÍSICA EM m <sup>2</sup>
401-A	24m <sup>2</sup>
<p align="center"><b>Finalidade do Laboratório:</b> Laboratório utilizado nas disciplinas de informática básica e informática aplicada.</p>	
Qtde.	Especificações
28	Computadores com Monitor LCD 17" e Mouse ótico, Processador Dual (pelo menos 4 GHz de memória RAM, 3 MB L3 cache, 2,5 GHz FS), Windows 7, Disco rígido SATA 320 GB, Placa de vídeo atual, placa de som on-board ou off-board, gravadora de DVD, Cardreader, conexão USB frontal, fone de ouvido (estéreo) com microfone, webcam (manual focus, resolução ótica pelo menos 800x600 pixels). Placa de rede 10/100/1000 e acesso para Intranet/Internet, Periódicos CAPES.

**Quadro 2: Laboratório de Informática Sala 401-B, Equipamentos (Hardwares e/ou outros).**

NOME DO LABORATÓRIO	ÁREA FÍSICA EM m <sup>2</sup>
401-B	78m <sup>2</sup>
<p align="center"><b>Finalidade do Laboratório:</b> Laboratório utilizado nas disciplinas de informática básica e informática aplicada.</p>	
Qtde.	Especificações
28	<p>Computadores com Monitor LCD 17'' e Mouse ótico, Processador Dual (pelo menos 4 GHz de memória RAM, 3 MB L3 cache, 2,5 GHz FS), Windows 7, Disco rígido SATA 320 GB, Placa de vídeo atual, placa de som on-board ou off-board, gravadora de DVD, Cardreader, conexão USB frontal, fone de ouvido (estéreo) com microfone, webcam (manual focus, resolução ótica pelo menos 800x600 pixels). Placa de rede 10/100/1000 e acesso para Intranet/Internet, Periódicos CAPES.</p>

**Quadro 3: Laboratório de Informática Sala 402-A, Equipamentos (Hardware e/ou outros).**

NOME DO LABORATÓRIO	ÁREA FÍSICA EM m <sup>2</sup>
402-A	40m <sup>2</sup>
<p align="center"><b>Finalidade do Laboratório</b> Sala da Coordenação e de atendimento a docente e discente. Central de equipamentos/recursos extras que são utilizados pelos professores nas aulas.</p>	
Qtde.	Especificações
28	Computadores com Monitor LCD 17'' e Mouse ótico, Processador Dual (pelo menos 4 GHz de memória RAM, 3 MB L3 cache, 2,5 GHz FS), Windows 7, Disco rígido SATA 320 GB, Placa de vídeo atual, placa de som on-board ou off-board, gravadora de DVD, Cardreader, conexão USB frontal, fone de ouvido (estéreo) com microfone, webcam (manual focus, resolução ótica pelo menos 800x600 pixels). Placa de rede 10/100/1000 e acesso para Intranet/Internet, Periódicos CAPES.

**Quadro 4: Laboratório de Informática Sala 402-B, Equipamentos (Hardwares e/ou outros).**

NOME DO LABORATÓRIO	ÁREA FÍSICA EM m <sup>2</sup>
402-B	46m <sup>2</sup>
<p align="center"><b>Finalidade do Laboratório</b> Laboratório utilizado nas disciplinas de informática básica e informática aplicada.</p>	
Qtde.	Especificações
28	Computadores com Monitor LCD 17'' e Mouse ótico, Processador Dual (pelo menos 4 GHz de memória RAM, 3 MB L3 cache, 2,5 GHz FS), Windows 7, Disco rígido SATA 320 GB, Placa de vídeo atual, placa de som on-board ou off-board, gravadora de DVD, Cardreader, conexão USB frontal, fone de ouvido (estéreo) com microfone, webcam (manual focus, resolução ótica pelo menos 800x600 pixels). Placa de rede 10/100/1000 e acesso para Intranet/Internet, Periódicos CAPES.

**Quadro 5: Laboratório de Informática Sala 403-A, Equipamentos (Hardwares e/ou outros).**

<b>NOME DO LABORATÓRIO</b>	<b>ÁREA FÍSICA EM m<sup>2</sup></b>
403-A	46m <sup>2</sup>
<b>Finalidade do Laboratório</b> Laboratório utilizado na produção de material e pesquisa pelos professores da CIAE e do CEFETGO.	
<b>Qtde.</b>	<b>Especificações</b>
28	Computadores com Monitor LCD 17'' e Mouse ótico, Processador Dual (pelo menos 4 GHz de memória RAM, 3 MB L3 cache, 2,5 GHz FS), Windows 7, Disco rígido SATA 320 GB, Placa de vídeo atual, placa de som on-board ou off-board, gravadora de DVD, Cardreader, conexão USB frontal, fone de ouvido (estéreo) com microfone, webcam (manual focus, resolução ótica pelo menos 800x600 pixels). Placa de rede 10/100/1000 e acesso para Intranet/Internet, Periódicos CAPES.

**Quadro 6: Laboratório de Informática Sala 403-B, Equipamentos (Hardwares e/ou outros).**

<b>NOME DO LABORATÓRIO</b>	<b>ÁREA FÍSICA EM m<sup>2</sup></b>
403-B	46m <sup>2</sup>
<b>Finalidade do Laboratório</b> Laboratório utilizado nas disciplinas de informática básica e informática aplicada.	
<b>Qtde.</b>	<b>Especificações</b>
28	Computadores com Monitor LCD 17'' e Mouse ótico, Processador Dual (pelo menos 4 GHz de memória RAM, 3 MB L3 cache, 2,5 GHz FS), Windows 7, Disco rígido SATA 320 GB, Placa de vídeo atual, placa de som on-board ou off-board, gravadora de DVD, Cardreader, conexão USB frontal, fone de ouvido (estéreo) com microfone, webcam (manual focus, resolução ótica pelo menos 800x600 pixels). Placa de rede 10/100/1000 e acesso para Intranet/Internet, Periódicos CAPES.

**Quadro 7: Laboratório de Informática Sala 404-A, Equipamentos (Hardwares e/ou outros).**

<b>NOME DO LABORATÓRIO</b>	<b>ÁREA FÍSICA EM m<sup>2</sup></b>
404-A	46m <sup>2</sup>
<b>Finalidade do Laboratório</b> Laboratório utilizado nas disciplinas de informática básica e informática aplicada.	
<b>Qtde.</b>	<b>Especificações</b>
28	Computadores com Monitor LCD 17'' e Mouse ótico, Processador Dual (pelo menos 4 GHz de memória RAM, 3 MB L3 cache, 2,5 GHz FS), Windows 7, Disco rígido SATA 320 GB, Placa de vídeo atual, placa de som on-board ou off-board, gravadora de DVD, Cardreader, conexão USB frontal, fone de ouvido (estéreo) com microfone, webcam (manual focus, resolução ótica pelo menos 800x600 pixels). Placa de rede 10/100/1000 e acesso para Intranet/Internet, Periódicos CAPES.

**Quadro 8: Laboratório de Informática Sala 404-B, Equipamentos (Hardwares e/ou outros).**

<b>NOME DO LABORATÓRIO</b>	<b>ÁREA FÍSICA EM m<sup>2</sup></b>
404-B	46m <sup>2</sup>
<b>Finalidade do Laboratório</b> Laboratório utilizado nas disciplinas de informática básica e informática aplicada.	
<b>Qtde.</b>	<b>Especificações</b>
28	Computadores com Monitor LCD 17'' e Mouse ótico, Processador Dual (pelo menos 4 GHz de memória RAM, 3 MB L3 cache, 2,5 GHz FS), Windows 7, Disco rígido SATA 320 GB, Placa de vídeo atual, placa de som on-board ou off-board, gravadora de DVD, Cardreader, conexão USB frontal, fone de ouvido (estéreo) com microfone, webcam (manual focus, resolução ótica pelo menos 800x600 pixels). Placa de rede 10/100/1000 e acesso para Intranet/Internet, Periódicos CAPES.

---

## **4.2. Recursos disponíveis na Infra-estrutura exclusiva para o Programa.**

### **2.1. O laboratório de Informática de uso exclusivo dos alunos do Mestrado:**

Uma sala de estudo, pesquisa e informática para os alunos do programa de pós-graduação, com computadores, impressoras, scanner, materiais de impressão, data show, retroprojektor, conforme definidos seguir:

### **4.2.1 ACERVO BIBLIOGRÁFICO ESPECÍFICO DA COORDENAÇÃO DO CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM TECNOLOGIAS DE PROCESSOS SUSTENTÁVEIS**

**(organizado junto à infra-estrutura específica do curso):**

Para garantir o acesso imediato à bibliografia indicada no programa do curso, este apresenta uma coletânea de recursos bibliográficos que estarão disponíveis, para consulta pela comunidade, com prioridade no atendimento de seu corpo docente, discente, pesquisadores e funcionários. A biblioteca do curso mostra títulos, cujo empréstimo deverá ser organizado para garantir sua manutenção. No sentido de despertar nos docentes e discentes a importância da atualização constante da bibliografia do curso, para que sirva de subsídios ao material bibliográfico da Biblioteca Acadêmica do IFG, o programa optou por trabalhar com as informações de obras como livros, periódicos, apostilas, CD's, DVD's ou mesmo referências bibliográfica como manuais de softwares, manuais eletrônicos de produtos estudados, roteiros de projetos. A partir destes dados, a caracterização geral da bibliografia pode ser assim apresentada (ordem alfabética): BNDS; CGEE. Bioetanol de cana-de açúcar-Energia para o Desenvolvimento Sustentável. 1.ed. Rio de Janeiro, 2008. 316p. ISBN: 978-85-87545-24-4.

BOLETIM GOIANO DE GEOGRAFIA. Goiás: Instituto de Estudos Sócio-Ambientais, 2006 - Semestral. UFG.v. 26, n. 2, jul./dez. 2006. ISSN 0101708X.

BOLETIM GOIANO DE GEOGRAFIA. Goiás: Instituto de Estudos Sócio-Ambientais, 2006. Semestral. ed. UFG.v. 26, n. 1, jan./jun. 2006. ISSN 0101708X.

---

BRÖCKEL, Ulrich (Ed.). Product Design and Engineering: Best Practices. Weinheim, Germany: WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2007. Vol1 e Vol2. ISBN: 978-3-527-31529-1.

Câmara dos Deputados, Ilidia da Ascensão Garrido Martins Juras (autor). MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO: FUNDAMENTOS, HISTÓRICO E ESTATÍSTICA. Estudo. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, Área XI Meio Ambiente e Direito Ambiental, Organização Territorial e Desenvolvimento Urbano e Regional, maio 2007.

CAVALCANTE, K.V.; RIVAS, A.A.F.; FREITAS, C.E.C. (org). Universidade Federal do Amazonas. Indicadores Socioambientais e Atributos de Referência para o trecho Urucu-Coari-Manaus, Rio Solimões, Amazônia Ocidental. Manaus: EDUA, 2007. 157p.

DUFFY, Michael and SANDOR, Debra. A System-of-Systems Framework for the Future Hydrogen-Based Transportation Economy. In: To be presented at the 2008 INCOSE International Symposium, The Netherlands, June 15-19, 2008. U.S. Springfield: Department of Commerce National Technical Information Service Available electronically at <<http://www.osti.gov/bridge>>. Access: 11.21.2008.

EEA. Beyond transport policy exploring and managing the external drivers of transport demand: Illustrative case studies from Europe. European Environment Agency - EEA Technical report, No 12/2008. Copenhagen: EEA, 2008. ISSN 1725-2237.

European Journal of Mineralogy. Stuttgart, Germany: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. ISSN: 09351221. All Periodics since 2000.

GOVERNMENT OF CANADA. Policy research initiative. The science-policy interface. Water and climate change, and the energy- water nexus.

Ottawa, Canada: Policy research. ISBN: 978-0-662- 48074-7. This publication is available electronically on the PRI web site at the following address: <[www.policyresearch.gc.ca](http://www.policyresearch.gc.ca)>. 21p.

FRAXE, T de J.P.; WITKOSKI, A.C.; PEREIRA, H dos S. (org). Universidade Federal do Amazonas. Comunidades Ribeirinhas Amazônicas: Memórias, Ethos e Identidade. Manaus: EDUA, 2007. 220 p.

FRAXE, T de J.P.; WITKOSKI, A.C.; PEREIRA, H dos S. (org). Universidade Federal do Amazonas. Comunidades Ribeirinhas Amazônicas: modos de vida e uso dos recursos naturais. Manaus: EDU, 2007. 223 p.

---

Friends of the earth - FOE. Big oil, bigger giveaways. Friends of the earth, 2008. Available electronically at <http://www.foe.org>. Access: 11.21.2008.

IFAS - International Material Flow Management. Master in international material flow management. Birkenfeld: IfaS, 2007. DVD.

JOURNAL OF THE BRAZILIAN CHEMICAL SOCIETY - J. Braz. Chem. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química - SBQ. Exemplares desde 2005. Soc. ISSN 0103-5053.

KIQUMOTO, EDSON; SARAIVA DE SOUZA, MARIA TEREZA. ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO (MDL) EM ATERROS SANITÁRIOS. In: IX ENGEMA - ENCONTRO NACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE. CURITIBA: ENGEMA, 19 a 21 de novembro de 2007. 15 p.

Ministério de Minas e Energia & Secretária de Indústria e Comércio do Estado de Goiás. Geologia do Estado de Goiás e do Distrito Federal: Sistema de Informações Geográficas- SIG. 1º Edição. Goiânia: CPRM/SIC-FUNMINERAL, 2008. ISBN 978-85-7499-058-3. Acompanha mapa geológico escala 1: 500.000 e CD.

Ministério do Meio Ambiente, Núcleo dos Biomas Cerrado e Pantanal (org). Programa Nacional de Conservação e Uso Sustentável do Bioma OECD. Climate Change Mitigation- WHAT DO WE DO ORGANISATION FOR ECONOMIC CO- OPERATION AND DEVELOPMENT. 32p.

QUÍMICA NOVA. São Paulo, Instituto de Química, USP: Sociedade Brasileira de Química SBQ. Todos os periódicos a partir de 2001.

SOARES, M.G.M. et al (org). Universidade Federal do Amazonas. Peixes de Lagos do Médio Rio Solimões. Manaus: EDUA, 2007. 172 p.

Sustainable Development Community. Local decision-making: and sustainable development. LSPs, Sustainable Community Strategies and LAAs.

Both of these resources can be found on the SDC's website: <http://www.sd-commission.org.uk/pages/capability-for-local-sustainability.html>. Access: 11.21.2008.

UEA. Department of Energy. Hydrogen and Fuel Cell Activities, Progress, and Plans Report to Congress. Department of Energy, jan. 2009. 40 p.

United Nations. The Millennium Development Goals Report 2008. NEW YORK: United Nations Department of Economic and Social Affairs (DESA), August 2008. ISBN 978-92-1-101173-9.

WBCSD. Sustainable Consumption Fact & Trends From a Business Perspective. World Business Council for Sustainable Development , 17 Dec 2008, 40 p. ISBN 978-3-940388-30-8.

WBCSD - World Business Council for Sustainable Development. Power to Change: A business contribution to a low-carbon electricity future. Geneva, Switzerland: WBCSD, November 2008. 35 p. ISBN 978-3-940388-33-9.

#### **4.2.2. Outros Recursos para o Programa.**

Recursos didáticos de Data-show, tela e controle de áudio. Computadores disponíveis para cada pesquisador individualmente, ligados à rede e com recursos de internet e multimídia, além de softwares específicos para cada tipo de pesquisa. Sala de trabalho para o pesquisador, docente efetivo no programa. Acesso à rede de alta velocidade em todos os computadores dos professores e pesquisadores. Os alunos do programa têm, disponibilizados, ainda computadores nos diversos laboratórios de pesquisa. Possível acesso à rede Wireless integrado na rede do IFG em toda a sua área de extensão. Softwares disponíveis: OPEN-OFFICE 3.0 (FREE), MS-OFFICE, PDF-CREATOR (Free, GPL), 7ZIP (Free GPL), GOOGLE EARTH (Free), IRFAN VIEW (visualizador de imagens, FREE), GIMP (Editor de Imagem, FREE), MATLAB/SIMULINK, MOZILLA FIREFOX (FREE), MULTISIM, AutoCad, entre outros.

#### **VIDEO CONFERÊNCIA:**

O programa PPGTecSus conta com a infra-estrutura de rede de comunicação de alta velocidade (REMAV) para as atividades de comunicação entre os centros de pesquisa parceiros nacionais e internacionais. Este permite a realização de videoconferências e comunicação por voz via Internet. Estes sistemas já estão sendo aplicados nas atividades acadêmicas e de cooperação internacional com a Universidade FH Trier na Alemanha desde 2006 e atualmente está sendo também

---

utilizado para a comunicação entre o IFG e a Universidade americana Northern Virginia Community College, parceira deste junho de 2008.

As atividades de videoconferência e multimídia são desenvolvidas normalmente em uma das seguintes espaços:

1. Um ambiente considerado como auditório e sala de vídeo-conferência denominado de Cinemateca com capacidade para até 80 assentos.
2. Um ambiente com capacidade para 40 lugares (S-701).
3. Miniauditório Demartin Bizerra, capacidade 110 lugares.
4. Auditório Juieta de Passos com cerca de 50 lugares.

### 4.2.3 Biblioteca

**Infra-estrutura- Biblioteca: Caracterização do acervo. Dados gerais (Número de livros, periódicos e áreas nas quais eles se concentram).**

**Biblioteca ligada à rede mundial de computadores?** Sim

**Quantidade de computadores:** 10 em uso comum e 15 para o programa.

Programa está disponível na biblioteca do IFG:

SciFinder Scholar (CAS Chemical Abstracts Service): O SciFinder Scholar, versão online do Chemical Abstracts, cobre as áreas de Química Orgânica, Química Inorgânica, Físicoquímica, Química Analítica; Engenharia Química, Processamento de Petróleo, Tintas, Revestimentos; Engenharia Sanitária, Poluição do Ar e da Água, Tratamento de Resíduos; Ciências Ambientais; Farmacologia, Toxicologia; Medicina Experimental; Biologia Celular e Molecular, Genética, Genoma, Proteoma; Bioquímica, Microbiologia, Enzimologia; Alimentos; Física, Química e Engenharia de Materiais, Polímeros, Elastômeros, Ligas, Cerâmica. Para consultar o SciFinder é necessária a instalação de um programa específico nos computadores dos laboratórios e das estações de trabalho dos professores e alunos.

O acervo da Biblioteca Acadêmica do IFG contribui no contexto do programa com 17.831 títulos e 36.060 exemplares (Quadro 16, BIBLIOTECA ACADÊMICA, abril 2011). A seqüência seguinte mostra o acervo por área do conhecimento do CNPq (abril, 2011), Goiânia:

Quadro 9: Acervo Biblioteca IFG, abril 2011.

<b>ÁREA</b>	<b>TÍTULOS</b>	<b>EXEMPLARES</b>
Ciências Agrárias	111	242
Ciências Biológicas	462	937
Ciências da Saúde	357	523
Ciências Exatas e da Terra	3274	6922
Ciências Humanas	3588	6317
Ciências Sociais e Aplicadas	2560	4796
Engenharias	3020	7853
Linguística, Letras e Artes	4559	8470
<b>Total</b>	<b>17.831</b>	<b>36.060</b>

O acervo por Área em 2011 (Quadro acima) mostra títulos da grande Área do CNPq de Ciências Humanas com 3588 títulos, os da Área de Ciências Exatas e da Terra com 3274 títulos e Área de Engenharia com 3020 títulos, sendo estas duas últimas muito importantes para o programa. Segundo a coordenação da Biblioteca, o número de títulos de publicações seriadas corresponde a um total de 333 diferentes periódicos aplicáveis as áreas do programa de mestrado, principalmente, os títulos de Engenharia, Gestão e Tecnologia e 17 de Ciências Exatas e da Terra.

---

## ACÇÕES DE ATUALIZAÇÃO DO ACERVO BIBLIOGRÁFICO DA BIBLIOTECA ACADÊMICA:

O acervo tem sido atualizado intensamente nos últimos anos entre 2004 e 2010 com subsídios de projetos do MEC para suprir deficiências e recomposição. Os beneficiários são principalmente os discentes, docentes e comunidade externa. Considerando ainda que para o ano 2011, a instituição estará licitando ainda referências importantes para este programa.

### **ÁREA CONSTRUÍDA DA BIBLIOTECA**

A Biblioteca conta com uma área nova construída de 1.540 m<sup>2</sup> (um mil quinhentos e quarenta metros quadrados), sendo o espaço para os usuários de 750 m<sup>2</sup> (atividades de leitura e o atendimento aos usuários) e 40 m<sup>2</sup> para a sua administração. Com relação ao número de assentos para os usuários, conforme a sua área, conta-se com o seguinte:

- Sala de estudo individual, com área de 300 m<sup>2</sup>, com 104 lugares;
- Sala de estudo coletiva e em grupo, com área de 300 m<sup>2</sup>, com mesas de 4, 6, 8 lugares e um total geral de 116 lugares;
- Sala de projeção de vídeo/multimídia, com área de 118 m<sup>2</sup>, com 80 lugares;
- Sala de consulta à Internet, com área de 75 m<sup>2</sup>, com 25 computadores;
- Sala do acervo de capacidade para 50.000 volumes.
- Espaço cultural para exposições com uma área de 75 m<sup>2</sup>;
- Uma área de 40 m<sup>2</sup> para a Recepção.

### ***Acesso ao Portal de Periódicos da CAPES <sup>2</sup>: O Portal Brasileiro da Informação Científica e Tecnológica.***

O uso do Portal é livre e gratuito para a comunidade do IFG, instituição participante do programa da CAPES. Professores, pesquisadores, alunos e funcionários da instituição têm acesso à produção científica mundial atualizada oferecida pelo serviço da CAPES - Portal de Periódicos. Neste portal podem ser acessados textos

---

<sup>2</sup> A página do Portal ( <http://www.periodicos.capes.gov.br> ) informa com detalhes todos os recursos oferecidos.

completos de artigos de mais de 12.365 revistas internacionais, nacionais e estrangeiras, bem como 126 bases de dados com resumos de trabalhos de todas as áreas do conhecimento. Existe também nesse portal uma seleção de importantes fontes de informação acadêmica com acesso gratuito na Internet. A partir de qualquer terminal ligado à Internet localizado no IFG pode ser feita a pesquisa.

Com relação à pós-graduação, pesquisa e graduação, esses são privilegiados numa instituição como o IFG por terem acesso a uma pesquisa de qualidade que contribui para uma maior produtividade intelectual e institucional.

**PERIÓDICOS DA CAPES COM TEXTOS COMPLETOS: Dentre outros, importantes para o Programa de Mestrado:**

1. American Association for the Advancement of Science - AAAS : Estão disponíveis a revista Science e a publicação Science's STKE : Signal Transduction Knowledge Environment.
2. American Chemical Society - ACS : Estão disponíveis 52 periódicos da American Chemical Society nas áreas de Química, Engenharia Química, Bioquímica e Farmacologia. Coleção completa de todas as publicações.
3. BioOne : Coleção completa de 86 de periódicos nas áreas de Ciências Biológicas e Ciências Ambientais publicados por associações profissionais e sociedades científicas.
4. Cambridge University Press: Coleção de 220 publicações periódicas, cobrindo as áreas de Ciências Biológicas, Ciências da Saúde, Ciências Exatas e da Terra, Ciências Sociais Aplicadas, Ciências Humanas e Letras e Artes.
5. Emerald: São 225 publicações periódicas com concentração nas áreas Administração, Contabilidade, Engenharia de Produção e Ciência da Informação.
6. IEEE/IET: Estão disponíveis 283 publicações periódicas, normas e padrões, e anais de congressos publicados pelo Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE), EUA, e pela Institution of Engineering and Technology (IET), Inglaterra. Cobre as áreas

---

de Engenharia Elétrica e Eletrônica, Física, Ciência e Engenharia dos Materiais, Ciência da Computação e Engenharia Biomédica. Coleção completa de todas as publicações a partir de 1950.

7. Nature: Está disponível a revista Nature, de cobertura multidisciplinar, abrangendo todas as áreas do conhecimento, mais oito publicações especializadas e sete reviews, conforme relação abaixo. O período disponível online varia a partir de 1997.

8. Oxford University Press: Coleção de 212 publicações, cobrindo as áreas de Ciências Biológicas, Ciências da Saúde, Ciências Exatas e da Terra, Ciências Sociais Aplicadas, Ciências Humanas e Letras e Artes.

9. Royal Society of Chemistry: Estão disponíveis 21 periódicos com textos completos e quatro bases de dados de resumos publicados pela Royal Society of Chemistry nas áreas de Química, Engenharia Química, Engenharia de Materiais e Bioquímica. Coleção completa de todas as publicações a partir de 1876.

10. Science Direct: Estão disponíveis 2071 publicações periódicas da Elsevier e de outras editoras científicas, cobrindo as áreas de Ciências Biológicas, Ciências da Saúde, Ciências Agrárias, Ciências Exatas e da Terra, Engenharias, Ciências Sociais Aplicadas, Ciências Humanas e Letras e Artes. O período disponível online varia a partir de 1993.

11. Springer Verlag: Coleção de 1388 publicações periódicas nas áreas de Ciências Biológicas, Ciências da Saúde, Ciências Agrárias, Ciências Exatas e da Terra, Engenharias, Ciências Sociais Aplicadas e Ciências Humanas.

12. Wilson: São 1792 publicações periódicas, cobrindo as áreas de Ciências Biológicas, Ciências da Saúde, Ciências Agrárias, Ciências Exatas e da Terra, Engenharias, Ciências Sociais Aplicadas, Ciências Humanas e Letras e Artes.

13. World Scientific: Estão disponíveis publicações especializadas em Medicina, Engenharias, Física, Economia e Ciência da Computação.

---

14. SciFinder Scholar (CAS Chemical Abstracts Service): O SciFinder Scholar, versão online do Chemical Abstracts, cobre as áreas de Química Orgânica, Química Inorgânica, Físicoquímica, Química Analítica; Engenharia Química, Processamento de Petróleo, Tintas, Revestimentos; Engenharia Sanitária, Poluição do Ar e da Água, Tratamento de Resíduos; Ciências Ambientais; Farmacologia, Toxicologia; Medicina Experimental; Biologia Celular e Molecular, Genética, Genoma, Proteoma; Bioquímica, Microbiologia, Enzimologia; Alimentos; Física, Química e Engenharia de Materiais, Polímeros, Elastômeros, Ligas, Cerâmica. Para consultar o SciFinder é necessária a instalação de um programa específico nos computadores dos laboratórios e das estações de trabalho dos professores e alunos. Este programa está disponível na biblioteca do CEFET-GO.

### **Acesso Gratuito do Portal Periódico da CAPES**

Denominado como “Outros editores”, contempla uma coleção de 770 periódicos selecionados de acesso gratuito na Internet, incluindo periódicos nacionais com avaliação A ou B pelo programa QUALIS da CAPES, publicações estrangeiras indexadas pela Web of Science e outros títulos de interesse para o Portal.

Incluei-se ainda no acesso gratuito o *Project Gutenberg*: Fine Literature Digitally Re-Published que dispõe os textos completos de mais de 6.200 importantes obras da literatura mundial.

### **Bases de Dados gratuitas**

O acesso aos serviços de pesquisa virtual é disponível em computadores ligados à rede do IFGOIÁS em toda a sua extensão. O acesso ao Portal da Capes pode ser feito por alunos e professores através da biblioteca do CEFET-GO e pelos laboratórios específicos de pesquisa. Algumas bases de dados disponíveis na Internet de acesso livre, importantes para o programa estão apresentadas a seguir:

1) All Academic (Disponível em: <http://www.allacademic.com/> );

2) Computer Database;

3) Computer Graphics data base: (Disponível em: <http://www.siggraph.org/publications/bibliography/>, com mais de 21.000 artigos de referência na área de computer graphics, computer animation, geometric modeling and computer vision).

4) Consórcio de Informações Sociais: (Disponível em: <http://www.nadd.prp.usp.br/cis/index.aspx>). O Consórcio de Informações Sociais (CIS) da USP - Universidade de São Paulo é um sistema destinado à transferência de fornecimento e intercâmbio de informações, via internet, sobre diversos aspectos da sociedade brasileira. Visa ampliar a infra-estrutura de informações disponível para investigadores ligados ao campo das Ciências Sociais e áreas afins.

5) Bibliografia Brasileira de Educação: (Disponível em: <http://www.inep.gov.br/pesquisa/bb>). O Catálogo da Biblioteca reúne referências bibliográficas nas diferentes temáticas educacionais, organizados por assunto, autor e título.

6) Decision Science Web - Elsevier: (Disponível em: [http://www.elsevier.com/wps/find/subject\\_journal\\_browse.cws\\_home/S03?q=1&SH1Code=S03&pseudotype=&sortBy=Title&showProducts=Y&letter=C](http://www.elsevier.com/wps/find/subject_journal_browse.cws_home/S03?q=1&SH1Code=S03&pseudotype=&sortBy=Title&showProducts=Y&letter=C)). Apresenta site de busca e pesquisa de temas nas duas Áreas: de Ciência - Tecnologia e de Ciências da Saúde (Science & Technology and Health Sciences).

7) Energy: (Disponível em: <http://livre.cnem.gov.br/Inicial.asp>)  
<http://www.cnem.gov.br/produtos/cin/energy/energy01.asp>).

A Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) participa atualmente do "Energy Technology Data Exchange (ETDE)", o que tornou disponível no Brasil a base de dados ENERGY. Formada por este sistema e abrangendo todas as tecnologias de energia, a CNEN, através do CIN - Centro de Informações Nucleares incorpora a literatura brasileira à base de dados ENERGY, divulgando, no país e no exterior a produção científica brasileira. O acesso à base de dados via Internet, é gratuito no

---

Brasil para os usuários cadastrados. Os demais países que participam do ETDE, incluindo sua literatura nacional na base Energy, são Alemanha, Canadá, Coréia, Dinamarca, Espanha, Estados Unidos, Finlândia, França, Holanda, Inglaterra, México, Noruega, Portugal, Suécia e Suíça.

8) Energy Citations Database – ECD: (Disponível em: <http://www.osti.gov/energycitations/>). Inclui resultados de pesquisa científica e tecnológica em áreas de Química, Física, Materiais, Ciência Ambiental, Geologia, Engenharia, Matemática, Climatologia, Oceanografia, Ciência Computacional e disciplinas correlatas. Incluindo-se citações bibliográficas para relatar a literatura, trabalhos, artigos, livros, dissertações e patentes.

9) Econbase: (Disponível em: [http://www.elsevier.com/wps/find/subject\\_bibliographic\\_browse.cws\\_home/S04?SH1Code=S04&showProducts=Y](http://www.elsevier.com/wps/find/subject_bibliographic_browse.cws_home/S04?SH1Code=S04&showProducts=Y) ). Base de dados bibliográficos da Área de Economia e Finanças.

10) Edubase: (Disponível em: <http://www.bibli.fae.unicamp.br/fae/default.htm>) Base de dados nacional de artigos de periódicos nacionais em Educação, desenvolvida e criada pelo bibliotecário-diretor a Biblioteca da Faculdade de Educação da UNICAMP.

11) ERIC – (Disponível em: <http://www.eric.ed.gov>). The Education Resources Information Center: Sistema de pesquisa on-line para pesquisa científica e informação. Sistema americano de Educação, que proporciona o acesso à literatura de educação, suporte para pesquisa e prática de aprendizagem, ensino e pesquisa.

12) Index-PSI: (Disponível em: <http://www.bvs-psi.org.br/>). Base de dados para pesquisa na área de saúde, psicologia e afins.

13) Base de Dados PERIE: (Disponível em: <http://www.eco.unicamp.br/wwwisis/formulario.asp>). Base de dados de documentos sobre Economia.

---

14) Scielo: (Disponível em: <http://www.scielo.br/>). A Scientific Electronic Library Online - SciELO é uma biblioteca eletrônica que abrange uma coleção selecionada de periódicos científicos brasileiros. A SciELO é o resultado de um projeto de pesquisa da FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, em parceria com a BIREME - Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde. A partir de 2002, o Projeto conta com o apoio do CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

15) Scirus: (Disponível em: <http://www.nationmaster.com/encyclopedia/Scirus>). Scirus é um instrumento de pesquisa para área específica das ciências. Como CiteSeer e Google Scholar são especializadas na informação científica. Neste site de busca há também pesquisa que inclui custos como assuntos da PubMed ou Elsevier journals.

16) Cambridge Electronic resources: (Disponível em: <http://www.lib.cam.ac.uk/electronicresources/>).

17) Emerald: (Disponível em: <http://www.emeraldinsight.com/Insight/menuNavigation.do;jsessionid=4FD7D0E6FB33A94396FB55DA2E57AFFA?hdAction=InsightHome>). Pesquisa científica na área de gestão, conectando o mundo da ciência e da aplicação (tecnologia).

18) Science Direct: (Disponível em : <http://www.sciencedirect.com/science>). Site de pesquisa das mais importantes áreas do conhecimento, incluindo-se as ciências exatas e da terra, saúde, meio ambiente, ciências humanas, engenharias e outras, onde os alunos podem acessar o banco de dados e fazem o “download” dos arquivos.

O IFG, através da sua coordenação da Biblioteca, negocia constantemente com a Diretoria de Programa da CAPES no sentido de viabilizar pontos de acesso ao portal Capes em outros locais de desenvolvimento de pesquisa, como laboratórios, visando dar maior conforto aos pesquisadores.

---

### **Informações adicionais sobre a Biblioteca Acadêmica do IFG:**

A Biblioteca Acadêmica do IFG oferece além dos seus serviços tradicionais, orientações sobre trabalhos científicos para contribuir para uma normalização das atividades. Num esforço de ajudar os estudantes com seus trabalhos acadêmicos, o IFG (coordenação da Biblioteca e Diretoria) lançou um o Guia de Normalização 2008, que orienta os estudantes e professores na elaboração de seus trabalhos inclusive no Trabalho Final de Graduação ou Trabalho de Conclusão de Curso. Ressalta-se ainda o apoio dos bibliotecários aos docentes e discentes para orientar sobre a ficha catalográfica de cada trabalho acadêmico produzido e que se destine ao acervo da Biblioteca. Uma área de 750 m<sup>2</sup> é colocada à disposição dos usuários e 40 m<sup>2</sup> são atualmente destinados à administração da mesma. A Biblioteca dispõe de uma área de 750 m<sup>2</sup> para atividades de leitura e o atendimento aos usuários.

Com relação ao número de assentos para os usuários, conforme a área da biblioteca pode ser apresentada à lista a seguir:

- Sala de estudo individual, com área de 300 m<sup>2</sup>, com 104 lugares;
- Sala de estudo coletiva e em grupo, com área de 300 m<sup>2</sup>, com mesas de 4, 6, 8 lugares e um total geral de 116 lugares;
- Sala de projeção de vídeo/multimídia, com área de 118 m<sup>2</sup>, com 80 lugares;
- Sala de consulta à Internet, com área de 75 m<sup>2</sup>, com 25 computadores;
- Sala do acervo de capacidade para 50.000 volumes.
- Espaço cultural para exposições com uma área de 75 m<sup>2</sup>;
- Uma área de 40 m<sup>2</sup> para a Recepção.

#### 4.2.4 Laboratórios Específicos para a Pesquisa

A infra-estrutura para o Programa é mostrada neste projeto a partir dos recursos das Áreas profissionais envolvidas nas atividades. São apresentados recursos físicos segundo as especificações dos equipamentos (principalmente).

##### Área de Química Tecnológica

A infra-estrutura laboratorial da Área de Química Tecnológica do CEFET-GO conta com instrumentos para análise de água, de materiais diversos e de efluentes. Uma área de 102 m<sup>2</sup> disposta em três laboratórios, Lab. 5 com 16 m<sup>2</sup>, Lab. 7 com 43 m<sup>2</sup> e Lab. 11 com 43 m<sup>2</sup>, tem sido destinada exclusivamente para os projetos de pesquisa e orientação de alunos. Os recursos analíticos instrumentais disponíveis são apresentados a seguir:

- 1) Um aparelho de Espectrometria de absorção atômica – AAS com 45 (quarenta e cinco) lâmpadas para os elementos químicos mais importantes da tabela periódica.
- 2) Um aparelho de Fotometria de chama para diferentes propósitos na determinação de íons alcalinos e alcalinos terrosos e parâmetros gerais de qualidade de águas, bebidas, alimentos, bem como caracterização de efluentes.
- 3) Dois aparelhos de Espectrofotometria de ultravioleta visível – UV-Vis, sendo um com comprimento de onda fixo e outro com programa de varredura espectral. Esses recursos são aplicados no estudo de íons de metais de transição e compostos orgânicos como corantes sintéticos, caracterização de cor em amostras de efluentes, sendo ainda importante recurso analítico de apoio a projetos de pesquisa de diferentes áreas das ciências e tecnologia.
- 4) Um medidor condutividade/TDS de bancada, condutividade EC: de 0,00 a 29,99 µS/cm; de 30,0 a 500,0 µS/cm; Sólidos dissolvidos TDS: 0,00 a 14,99 mg/l; de 15,0 a 149,9 mg/l ; de 150 a 1499 mg/l, até 400,0 g/l, soluções de calibração pelo menos 500 mL para: NaCl, Condutividade (três diferentes soluções com condutividades diferentes)
- 5) Seis aparelhos pH-metros de bancada e um medidor de pH, EC, TDS, °C do tipo portátil com maleta para transporte, com capa de borracha prova de choque, pH 0,00-

---

14,00; EC 0,00-20,00 mS/cm. Solução padrão pH 7,01 e 1413 $\mu$ S/cm EC, Solução e potenciômetro com aplicações diversas.

5) Medidor OD (Oxigênio dissolvido) à prova d'água, portátil, com maleta para transporte, Faixa estendida (0,00 a 45,00 mg/L), Resolução (pelo menos): 0,01 mg/L, Precisão (pelo menos):  $\pm$  1,5% G.C. Com sonda de medição, solução eletrolítica para Oxigênio dissolvido e cinco Membranas em teflon para reposição na sonda de Oxigênio Dissolvido.

6) Um aparelho para Turbidimetria aplicada na análise de águas, efluentes e outros fins.

7) Espectrofotômetro de Bancada para DQO (Demanda Química de Oxigênio) e mais parâmetros, incluindo acessórios para determinação de DQO, Ácido cianúrico, Alumínio, Amônia MR, Amônia LR, Prata, Dióxido de Cloro, Bromo, Cianeto, Cloro livre, Cloro total, CrVI (hexavalente), dureza Ca, dureza Mg, Ferro HR, Ferro LR, Fluoreto LR, Fosfato HR, Fosfato LR, Fósforo, Hidrazina, Zinco, Iodo, Manganês LR, Manganês HR, Molibdênio, Nitrato, Nitrito HR, Nitrito LR, Cobre, Sílica. Filtros de banda estreita. 420/525/575/610 nm.

8) Analisador de umidade por infravermelho; carga máxima mínima de 200 g; resolução pelo menos 0,001 g; precisão menor 0,1%; faixa de 0,0 até 100%; possibilidade de seleção de tempo e temperatura bem como a secagem automática; saída para computador (serial ou USB).

9) Analisador TOC de Carbono Orgânico Total (COT). Reator UV a 185 nm, Metodologia: foto-oxidação catalítica – detecção condutométrica. Faixa de medição: 1 a 2.000 ppb, divisão: 1 ppb; calibração.

10) Fluorescência de Raios-X com dispersão em energia (EDXRF), portátil. Detector de Si-PIN, 1 mil Be window (7 mm<sup>2</sup>/300  $\mu$ m or 13 mm<sup>2</sup>/300  $\mu$ m) .

11) Amostrador de Particulado Fino e Grosso – AFG que coleta o material particulado por impactação inercial em duas frações separadamente. O AFG é ligado a uma tubulação de admissão (inlet), projetada para capturar partículas menores que 10  $\mu$ m. Ambos os equipamento (AFG e Inlet) são ligados a uma bomba de vácuo onde o fluxo de ar é mantido a 25 L/min e a um totalizador de volume.

12) MICROSCÓPIO ÓPTICO COM TELA/MONITOR ACOPLADO. Microscópio Digital com saída de cabo USB para transferência de imagens para um Computador. Com ampliação de até 400 vezes com possibilidade de até 1600 vezes, Tensão 220V/120V (com seleção manual ou automática, ou adaptadores de tensão), Tela 3,5 pol. (88 mm) com Zoom Digital 4x., Caixa para transporte inclusa, Camera Digital Built-in de 8 Mega Pixels - aumento do visor de 10x, Parte superior e inferior com iluminação por LED, Mesa com ajuste mecânico: 3,5 x 3,5 pol. (88 x 88 mm), Memória interna: 128MB, Entrada para cartão SD, Lentes objetivas - 4x, 10x, e 40x, Controle de brilho com filtro até seis posições cores.

13) Sistema de Cromatografia Líquida de Alto Desempenho HPCL, injeção manual, detector de UV, incluindo todos os itens necessários para o funcionamento de detecção, controle com software para tratamento dos dados e gerenciamento do sistema cromatográfico. Desgaseificador a vácuo incluindo módulo de desgaseificação a vácuo para TRÊS solventes, tubulações, conexões, recipiente e organizador. Coluna Analítica para HPLC. Excelente para propósitos gerais com uma larga faixa de compostos hidrofóbicos. Faixa de pH de 2,5-7,5 com limite de temperatura em 80 graus celsius. Computador compatível com configuração mínima 1,86 GHz, 2M, mouse USB, monitor LCD 17, impressora.

14) Cromatógrafo Gasoso com PPC controlado por microprocessador. Injetor programável (PSS), no canal A, com controle de temperatura, capacidade de injeção de grandes volumes (LVI). Dotado de leitura digital de pressão e controle automático de válvula solenóide do "Split-Vent". Capacidade para trabalhar com colunas capilares, wide-bore ou modo "on column". Detector de ionização de chama (FID) com PPC no canal A. Inclui amplificador, controle pneumático programável dos gases de combustão e dispositivo de ignição automático de chama. Software para cromatografia gasosa e líquida. Coluna capilar com medidas: 30 m x 0,25mm x 0,25 micrometro. Temperatura: - 0 a 330/350 graus celsius. Computador configuração 1,86GHz, 2M, unidade de disco rígido 160GB. Mouse USB.

15) Espectrômetro de Infravermelho "Fourier-Transformed" FT-IR: Especificações: Faixa de medida pelo menos: 230-7800 cm<sup>-1</sup> (numero de onda=wavenumber); Signal-to-noise

---

pelo menos: 35000:1 RMS; Wavelength accuracy: Melhor do que 0,1 cm<sup>-1</sup> em 1600 cm<sup>-1</sup>; Sistema ótica e Michelson Interferometer com auto ajuste e auto alinhamento; Óptica selada e dessecada; Compensação Atmosférica em relação com vapor de água e CO<sub>2</sub>; Acessório(s) para medidas de líquidos e sólidos pelo método “Attenuated total reflection – ATR” (Refletância Atenuada Total); Software de controle do espectrômetro com micro-computador e Software para análise qualitativa e quantitativa para micro-computador, com a possibilidade de comparação de espectros com bancos de dados.

16) Aparelho Contador Geiger-muller Digital. Display grande e interface USB integrada, cabo de interface, software para o Windows e diagrama para definição de tipo de radiação alfa, beta e gama.

17) Agitador mecânico eletrônico microprocessado: haste vertical inox 304 com 21,0 cm de comprimento. Hélice de três pás de aço inox 304 com 43 mm de diâmetro, removível. Duplo controle de velocidade com regulagem entre 100 e 1700 rpm. Manípulos para posicionamento do motor entre o suporte e eixo com mandrão vazado com 5 tipos de hélices acopladas a 5 hastes.

18) Aparelho de viscosímetro com painel com 9 teclas de função/faixade 100 a 100.000 Mpa/precisão de 2%. Leitura direta em Mpa. Software que informa relação rotor/velocidade. Velocidade ajuste e 6, 12, 30 e 60 rpm. 4 rotores de aço-inor/ display em cristal líquido.

19) Seis chapas aquecedoras retangulares com plataforma de ferro, corpo em aço com controle de temperatura tipo controlador-programador com capilar de aço inox, embutido no corpo do aparelho. Faixa de trabalho entre 20°C acima da temperatura ambiente até 300°C na plataforma e painel com interruptor geral, lâmpadas piloto sinalizadoras e termostato com escala de referência entre pontos de 1 a 1.

20) Cinco termômetros digitais com haste de 25 cm escala de -50 a 300 °C.

21) Dois refratômetros do tipo portátil: ocular com ajuste para focalização com compensação automática de temperatura. Faixa de operação de 0 a 42%. Aplicado principalmente em controle de qualidade de produtos agropecuários.

- 
- 22) Reatores de bancada e em escala piloto aplicados em experimentos de tratamentos de efluentes, de fotocatalise, sendo um reator de bancada (escala laboratorial) para até 5 L e outro para níveis de ensaio piloto com capacidade de 30 L;
  - 23) Duas capelas grandes com sistema de exaustão e de lavagem de gases ácidos tipo Cortina de Água com solução de hidróxido de sódio – NaOH, aplicada em experimentos com solubilização ou abertura ácida;
  - 24) Um aparelho de Reator de bancada (laboratorial) adaptado para experimentos de digestão anaeróbica (Biogás);
  - 25) Um Sistema de testes de coagulação e floculação em jarros – Jar Test;
  - 26) Um Sistema de Osmose Reversa no tratamento e purificação de água;
  - 27) Um Sistema Ecológico para digestão ácida de amostras;
  - 28) Três Bombas de vácuo, funciona pelo princípio de rotor centrifugo com palhetas imersas, baixo ruído, reservatório interno de óleo.
  - 29) Dois aparelhos de Evaporador rotativo, capacidade cube 4,5 L, para extração de compostos orgânicos ou naturais.
  - 30) Um Sistema de filtração, em escala piloto, para tratamento de efluentes industriais;
  - 31) Dois aparelhos de mufla para aquecimento até 1200 °C. Porta com contra peso e abertura tipo bandeja para proteger o operador e respiros frontais e superiores para eventual saída de gases e descompressão. Controlador eletrônico microprocessado de temperatura com precisão de  $\pm 7^{\circ}\text{C}$ , resolução de  $1^{\circ}\text{C}$  e Indicação digital da temperatura programável com as funções de set point e auto sintonia e PID.
  - 32) Um aparelho de estufa de aquecimento até 300 °C;
  - 33) Vários densímetros;
  - 34) Destiladores automáticos,
  - 36) Seis balanças analíticas de precisão;
  - 36) Dois aparelhos de determinação de pontos de fusão;

37) Dois equipamentos elétricos de aquecimento: Banho-maria elétrico com controlador de temperatura para duas e quatro amostras; chapas elétricas e mantas de aquecimento;

38) Agitadores magnéticos;

39) Dois computadores com recursos de multimídia, impressora laser, scanner.  
Softwares: Windows XP home, Open Br-Office, aplicados nas atividades no laboratório.

40) Diversos equipamentos importantes para o trabalho de laboratório.

41) Produtos químicos e vidrarias diversos aplicáveis à diferentes experimentos.

---

## **Laboratório de Beneficiamento de Minérios**

O laboratório da Área de Mineração denominado de Tratamento de Minérios desenvolve atividades que envolvem:

1. Ensaios de tratamento e desenvolvimento de processos:
  - Ensaios de fragmentação ou cominuição e peneiramento.
  - Ensaios de análise granulométrica,
  - Análise do grau de liberação,
  - Ensaios de concentração.
2. Desenvolvimento de processos de reaproveitamento e reciclagem:
  - Ensaios de fragmentação ou cominuição e peneiramento.
  - Ensaios de análise granulométrica.

A área total do laboratório disponível para os trabalhos a serem executados é de 121m<sup>2</sup>. Neste espaço, o desenvolvimento de processos de reaproveitamento de resíduos sólidos e reciclagem, tais como ensaios de fragmentação, incluindo a britagem e moagem e, ensaios de peneiramento e análise granulométrica são realizados.

A técnica de flotação, realizada com o equipamento em bancada célula de flotação, vem se mostrando uma alternativa para o tratamento de efluente e para a reciclagem de materiais, como o plástico e papel.

Atividades para o desenvolvimento de processos, a priori de ordem da indústria mineral, como ensaios para determinação do grau de liberação e ensaios de concentração, utilizando equipamentos específicos, podem também serem explorados no estudo de reaproveitamento de resíduos.

A lista de equipamentos disponíveis no Laboratório de Beneficiamento de Minérios está apresentada a seguir (Quadro 10).

Quadro 10: Equipamentos do Laboratório de Beneficiamento de Minérios.

Descrição	Quantidade
Lupa Petrográfica	1
Balança Eletrônica Digital – 50 Kg	1
Balança Eletrônica Digital – 2 Kg	1
Bomba a Vácuo TE-58	1
Estufa 315-SE	1
Peneirador Suspenso	1
Peneirador Circular MC 182 – F	1
Alimentador Vibratório	1
Silo de Minério	1
Britador de Mandíbulas C 1512	1
Britador de Mandíbulas 120080	1
Moinho de Martelos	1
Moinho de Bolas de Operação Contínua	1
Moinho de Bolas e Barras de Operação em Batelada	1
Peneira Inclinada com 2 Decks	1
Classificador Espiral de 6”	1
Mesa Vibratória MC 18 x 40	1
Jigue	1
Espiral de Humphreys	1
Célula de Flotação em Bancada	1

OBS1: Já foi encaminhado o documento solicitando manutenção da maioria dos equipamentos.

OBS2: O último termo de convênio assinado, em 2002, foi com a AGIM para o projeto desenvolvido foi o “Projeto de Caracterização Tecnológica do Rejeito da Pedreira Municipal de Pirenópolis”.

## Laboratório de Tecnologia de Redes – Telecomunicações

Os Laboratórios na Área de Telecomunicações disponíveis para as práticas pedagógicas do Programa compreendem a treze espaços descritos conforme suas áreas específicas e equipamentos gerais, apresentados no Quadro 11, sendo os laboratórios: S-301 (área de 52,82 m<sup>2</sup>), S-302 (37,47 m<sup>2</sup>), S-303 (35,52 m<sup>2</sup>), S-304 (71,4 m<sup>2</sup>), S-305 (71,4 m<sup>2</sup>), S-306 (35,52 m<sup>2</sup>), S-307 (71,4 m<sup>2</sup>), S-308 (71,4 m<sup>2</sup>), S-309 (71,4 m<sup>2</sup>), S-310 (71,4 m<sup>2</sup>), S-314 (35,05 m<sup>2</sup>), S-315 (35,05 m<sup>2</sup>) e S-317 (71,4 m<sup>2</sup>).

Quadro 11: Equipamentos da Área de Telecomunicações.

Descrição
Fontes de Alimentação em CC
Fontes de Alimentação em CA
Geradores de Radiofrequência
Geradores de Audiofrequência
Geradores de Funções
Osciloscópio de dois canais
Conjunto Modular de Experiências de Radio
Conjunto de Experiências com micro controlador (sistema mínimo desenvolvido por professores da própria Escola)
Microcomputadores
Multimedidores (VOM) Analógicos e
Multimedidores Digitais (corrigir)
Voltímetros Eletrônicos
Placas de Montagem universal
Módulo laboratório digital e Equipamento auxiliar de transporte: carrinho sobre rodas.

## LABORATÓRIOS DA ÁREA DE ENGENHARIA ELÉTRICA, AUXILIARES AO PROGRAMA DE MESTRADO.

A área de Engenharia Elétrica do CEFET-GO participa do Programa disponibilizando diferentes espaços físicos para as práticas pedagógicas do Curso de Mestrado. São cinco laboratórios apresentados nos Quadros a seguir.

O Quadro 12 mostra os recursos do LABORATÓRIO DE MÁQUINAS ELÉTRICAS, que atende conteúdos sobre máquinas elétricas e acionamentos elétricos.

Quadro 12: LABORATÓRIO DE MÁQUINAS ELÉTRICAS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANTIDADE
01	BANCADA PARA ENSAIO COM 10 MÁQUINAS BIPARTIDAS	04
02	FREIOS ELETRODINÂMICOS PARA ENSAIOS DE MOTORES EM CARGA	01
03	INSTRUMENTOS DE MEDIDAS DE PRECISÃO	20
04	MEDIDOR DE RELAÇÃO DE TRANSFORMAÇÃO	01
05	MEDIDOR DE RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO	04
06	MEDIDOR DE RIGIDEZ DIELÉTRICA DO ÓLEO ISOLANTE	01
07	TRANSFORMADORES DIVERSOS	20
08	TRANSFORMADOR ELEVADOR PARA ENSAIO DE ISOLAÇÃO	01
09	Kit ensaio weg MIT	02
10	Kit ensaio weg máquina CC	02
11	Kit ensaio weg máquinas síncronas	02

O Quadro 13 mostra os recursos do LABORATÓRIO DE COMANDOS OLEODINÂMICOS E PNEUMÁTICOS aplicados a conteúdos de acionamentos hidráulicos e pneumáticos.

---

**Quadro 13: LABORATÓRIO DE COMANDOS OLEODINÂMICOS E PNEUMÁTICOS.**

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANTIDADE
1.0	SIMULADOR ELETROPNEUMÁTICO SCHRADER BELLOWS	01
1.1.	ATUADOR LINEAR DIAM: 1 1/2" X 6"	02
1.2.	BANCADA DE FIXAÇÃO	02
1.3.	BOTOEIRAS NA/NF	04
1.4.	ELETROVÁLVULA DIR 5/2 BIESTÁVEL CV=1	02
1.5.	ELETROVÁLVULA DIR 5/2 MONOESTÁVEL CV=1	02
1.6.	LUBREFIL	01
1.7.	MICRO FIM DE CURSO NA/NF	04
1.8	RELÉ AUXILIAR NA/NF 1,2 W	08
1.9	SINALIZADOR 4 W	02
2.0	SIMULADOR HIDRÁULICO MARCA REXROTH	02
2.1.	ATUADOR LINEAR DIAM: 40 X 400	02
2.2.	ATUADOR ROTATIVO DE ENGRENAGEM TN	01
2.3.	BANCADA DE FIXAÇÃO	01
2.4.	BOMBA HIDRÁULICA 3,5 CM/ROT,PRESSÃO:100 BAR	01
2.5	COMPRESSOR ALTERNATIVO DE 4 CILINDROS.DESL: 280 L/MIN,PRESSÃO:10,5 ATM;RESERVATÓRIO:200 L	01
2.6.	ELETROVÁLVULA DR 4/3 COM CONTROLADOR DE VAZÃO TN 12	01
2.7.	ELETROVÁLVULA DIR 4/2 MONOESTÁVEL TN 12	01
2.8	ELETROVÁLVULA DIR 4/3 PRÉ-OPERADA POR SERVO VÁLVULA DE CORPO CENTRADO	01
2.9	FIM DE CURSO NA/NF	03
2.10	MANÔMETRO DIAM:63 MM 0-100 BAR	02
2.11	MOTOR TRIFÁSICO 380 V/ 5 CV	01
2.12	PAINEL ELÉTRICO PARA COMANDO DE MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO 380/5 CV SOLENÓIDES 24 VCC/ 1,0 A	01
2.13	RESERVATÓRIO 40000 CM	01
2.14	VÁLVULA DIR 4/3 ACIO-ALAVANCA BIESTÁVEL TN 12	01
2.15	VÁLVULA LIMITADORA DE PRESSÃO TN 6	01
2.16	VÁLVULA LIMITADORA DE VAZAO TN 8	01
2.17	VÁLVULA REGULADORA DE VAZÃO TN 8	02
2.18	VÁLVULA REGULADORA DE PRESSÃO TN 6	02
2.19	VÁLVULA DE SEQUÊNCIA TN 6	01
3.0	SIMULADOR PNEUMÁTICO MARA SCHRADER BELLOWS	02
3.1	ATUADOR LINEAR DIAM: 1 1/2" X 6"	03
3.2	BANCADA DE FIXAÇÃO	01
3.3.	ELEMENTO "OU" CV=0,25	04
3.4	LUBREFIL	01
3.5	MICRO VÁLVULA DIR CV=0,08	08
3.6	RESERVATÓRIO 10 CM	01
3.7	VÁLVULA DIR 5/2 BIESTÁVEL CV=1	03
3.8	VÁLVULA DIR 5/2 MONOESTÁVEL	02
3.9	VÁLVULA DIR 5/2 BIESTÁVEL CV=0,25	02
3.10	VÁLVULA DIR 3/2 MONOESTÁVEL CV=0,25	01
3.11	VÁLVULA REGULADORA DE PRESSÃO CV=1	01
3.12	VÁLVULA REGULADORA DE VAZÃO CV=1	02

---

O Quadro 14 apresenta o laboratório INSTALAÇÕES ELETROMECÂNICAS com seus recursos para conteúdos de acionamentos elétricos.

Quadro 14: LABORATÓRIO DE INSTALAÇÕES ELETROMECÂNICAS.

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANTIDADE
01	BANCADA PARA COMANDO DE MOTORES COM CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL E OS DIVERSOS COMPONENTES DE AUTOMAÇÃO	10
02	DISJUNTOR A PEQUENO VOLUME DE ÓLEO PARA CUBÍCULO	01
03	FILTRO PRENSA PARA TRATAMENTO DO ÓLEO ISOLANTE	01
04	GRUPOS GERADORES DIESEL	02
05	MEDIDOR DE FATOR DE POTÊNCIA	02
06	MEDIDORES DE RESISTÊNCIA TERRA	02
07	MOSTRUÁRIO DOS COMPONENTES DE SUBESTAÇÕES	01
08	MOTOR DE CORRENTE ALTERNADA	10
09	MOTOR DE CORRENTE CONTÍNUA	04
10	SIMULADOR DE DEFEITOS EM CIRCUITOS DE COMANDOS ELETRICOS	02
11	SUBESTAÇÃO DIDÁTICA EM FUNCIONAMENTO	01

O Quadro 15 apresenta o LABORATÓRIO DE MICROCONTROLADORES E INSTRUMENTAÇÃO, que atende as seguintes disciplinas: Instrumentação industrial, sistemas de controle e Automação de Processos.

Quadro 15: LABORATÓRIO DE MICROCONTROLADORES E INSTRUMENTAÇÃO.

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANTIDADE
01	CAIXA DE RESISTORES P/PONTES RA-1, AOIP, ACAB.EM BAQUELITE, 750 MA.	04
02	CAIXA DE RESISTORES P/PONTES RA-3, AOIP, ACAB.EM BAQUELITE, 75 MA.	01
03	CONVERSOR DE FREQUÊNCIA P/MOTORES ASSÍNCRONOS,2HP,380V,0,5A60HZ	02
04	CONVERSOR DE FREQUÊNCIA P/MOTORES ASSÍNCRONOS,MARCA FUJI,380V	02
05	COMPUTADORES: PENTIUM DE 166MHZ, 16MBRAM	05
06	DETECTOR DE PROXIMIDADE INDUTIVO,DIAM.12MM, 220VCA, DIST.15M M/TECNITRO	01
07	KIT EDUCACIONAL.P/CIRCUITO RETIFICADOR MOD.8440, DATAPOOL, 1 IRC.DISP./PROEP	01
08	MEGÔMETRO ANALÓGICO KYORITSU/MINIPA MODELO 3123	01
09	TESTADOR E PROGRAMADOR UNIVERSAL, MINIPA, MOD.MPT 1000	01
10	COMPUTADORES - BASEADO PROCESSADOR, 450MHZ, WINDOWS 95/98, PENTIUM, 32MB RAM MICRO VITECH PENTIUM 133MHZ COMPLETO, 16MB RAM WIN98	14
11	HUB,MOD.SUPERSTACK 11 DUAL SPEED HUB 500 24 TP RJ 45 M/COM	02
12	BANCADAS DIDÁTICAS PARA O ENSINO DE INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE DE PROCESSOS	05

---

---

O Quadro 16 apresenta o LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA, que atende as atividades de diversas práticas tecnológicas do Programa.

Quadro 16: LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA.

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANTIDADE
01	Microcomputadores em rede	20

### **LABORATÓRIOS DA ÁREA DE SANEAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL**

Os LABORATÓRIOS DA ÁREA DE SANEAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL DO IFG disponibilizam para o Programa de Mestrado diferentes espaços físicos para as suas práticas laboratoriais. O Quadro 17 mostra a descrição das áreas de laboratórios e seus recursos específicos.

Quadro 17: LABORATÓRIOS DA ÁREA DE SANEAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL.

<b>Laboratório (nº e/ou nome)</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>m<sup>2</sup> por estação</b>	<b>m<sup>2</sup> por aluno</b>
Laboratório Análise-Químico e Bromatologia – T 401-D	76,00	-	3,8
Laboratório Águas Residuais – T 401-C	43,29	-	2,16
Laboratório Microbiologia – T 401- E	43,64	-	2,18
<b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>			
<b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>			
Qtde.	Especificações		
<b>Laboratório de Análise-Químico e Bromatologia</b>			
01	Potenciômetro		
01	Turbidímetro		
02	Destilador		
01	Água Tester		
01	Fotômetro de Chama		
01	Chapa Aquecedora		
01	Jart Test c/ Iluminação		
01	Espectrofotômetro		
01	Banho-Maria 8 bocas		
01	Centrífuga		
01	Estufa p/Secagem e Esterilização		
01	Banho-Maria a 56° C		
01	Centrífuga Exelcior Baby		
01	Centrífuga de Gerber		
01	Condutivímetro		
01	Unicell OP848		
01	Acid-Base-Meter		
<b>Laboratório de Águas Residuárias</b>			
01	Estufa p/Esterelização e Secagem		
01	Aparelho p/Digestão		
01	Banho-Maria 6 Bocas		
01	Balança Eletrônica		
01	Bomba à Vacuo		
01	Estufa para DBO		
01	Aparelho para DQO		
01	Aparelho para Digestão e Proteína		
01	Agitador magnético		
01	Deionizador		
01	Suporte para Pipeta, Giratório		
02	Suporte para Cone de Inhoff		
03	Dessecador		
01	Mufla		
<b>Laboratório de Microbiologia</b>			
01	Geladeira		
01	Estufa para Esterelização e Secagem		
01	Estufa para Cultura		
01	Banho-Maria com Agitação		
01	Balança Eletrônica		
02	Contador de Colônia		
02	Dessecador		
01	Câmara Asséptica		
01	Estufa para Cultura		
01	Autoclave		

## **LABORATÓRIOS DA ÁREA DE GEOMÁTICA.**

A área de geomática participa deste Programa e contribui com seus dois laboratórios de informática que dão suporte na área de geoprocessamento para o tratamento digital de imagens e SIG. Possui atualmente vinte computadores em cada ambiente, cuja especificação se segue:

- Pentium IV com 1Gbyte de memória RAM, 80 Gbytes de disco rígido, monitor de 17 polegadas com leitor e gravador de CD marca ITAUTEC. Em ambos os laboratórios são utilizados softwares como office da MicroSoft; GVSIG (Software Livre desenvolvido na Espanha), SPRING (INPE). Eventualmente é possível utilizar alguns programas no período de demonstração com ArcGIS, ENVI e AutocadMap. Impressoras Laser.

---

## **LABORATÓRIOS DO CAMPUS DE MEIO AMBIENTE DA FH-TRIER, ALEMANHA.**

A Universidade de Trier – FH Trier disponibiliza para este programa seus recursos físicos e humanos, documentados no convênio com o CEFET-GO (Cooperação Alemanha, 2006<sup>3</sup>).

O Campus de Meio Ambiente da FH Trier dispõe de infra-estrutura tecnológica para o trabalho com o grupo de pesquisa NUPTECS. Os laboratórios a seguir mostram sua especificidade na pesquisa:

- 1) Laboratório de Biomassas, com o “Bioreactor Bioengineering” marca Vessel Shell, Article Machine NLF 191B 1563, para trabalhos de pesquisa em escala laboratorial e piloto, Prof. Dr.-Ing. Percy Kampeis.
- 2) Laboratório de Microscopia de Rastreamento Eletrônico, aparelho da Marca Zeiss, Modelo DSM 950, com programas para tratamento de imagem em 2D e 3D, Prof. Dr.-Ing. Stefan Trapp.
- 3) Laboratório de Microscopia de Rastreamento a Laser: Laser Scanning microscope, Marca Leica, Modelo DMRXE, Prof. Dr.-Ing. Michael Bottlinger.
- 4) Laboratório de Microscopia de Força Atômica com o aparelho Atomic Force Microscope, marca Micro PROF-CAFM, Fies Research & Technology, Prof. Dr.-Ing. Stefan Trapp.
- 5) Laboratório de Análise e Seqüência Genética com o aparelho Genetic Sequence Analyzer, marca Biometra TI 1, Prof. Dr. -Ing. Percy Kampeis.
- 6) Laboratório de Cromatografia com um aparelho cromatógrafo a Gás, marca Hewlett Packard, modelo HP 5860 com FID/ECD, Profa. Dra. Heike Bradl.

---

<sup>3</sup> Cooperação Alemanha, 2006, relatório universidade viajando, FH Trier e CEFET-GO. Disponível em: [www.quimica-industrial.com/cooperacao\\_alemanha.html](http://www.quimica-industrial.com/cooperacao_alemanha.html).

- 
- 7) Laboratório de Geotecnia Ambiental para análises de solos seguindo a norma DIN/EM (DIN 1821 até DIN 1830, e DIN 1832), (Coordenadora Profa. Dra. Heike Bradl).
- 8) Laboratório de Análise Química de Absorção Atômica, com aparelho da marca Varian, modelo: Spectra AA 20, Profa. Pós. Dra. Heike Bradl.
- 9) Laboratório de Tecnologias de Processamento de Sólidos, Prof. Pós. Dr.-Ing. Ulrich Bröckel.
- 10) Laboratório de Tecnologias de Reciclagem, Prof. Pós. Dr.-Ing. Ulrich Bröckel, Prof. Dr.-Ing. Michael Bottlinger.
- 11) Technikum: Laboratório para pesquisa de Células de Combustão, Prof. Dr. Gregor Hoogers.

A FH Trier dispõe ainda de recursos de telecomunicações, biblioteca, laboratório de estudos de línguas e salas de pesquisa.

### **ARTICULAÇÕES PREVISTAS NO PROGRAMA IFG E FH-TRIER, ALEMANHA PARA ATIVIDADES E INFRA-ESTRUTURA COMPARTILHADA:**

O programa prevê uma integração de professores, estudantes, pesquisadores e profissionais das instituições parceiras (IFG e FH-Trier, Alemanha), de modo a contribuir para o incremento e difusão dos conhecimentos na área do desenvolvimento sustentável. Prevê-se o desenvolvimento de um programa integrado de pesquisa e ensino que tenda a dar formas a interinstitucionalidade nos seguintes termos:

- a) a pesquisa como um elemento fundamental de atividade, pois a mesma será uma construção compartilhada entre as instituições parceiras;
- b) contribuição para a produção acadêmica compartilhada;

- c) orientação conjunta na pesquisa e compartilhamento dos seus resultados, o que auxiliará o IFG, que ainda não apresenta pós-graduação estabelecida, a elaborar um programa de pós-graduação;
- c) aprofundamento nos programas de pesquisa, ensino e extensão;
- d) alinhamento e integração das áreas de concentração e linhas de pesquisas das instituições parceiras;
- e) uma nova interinstitucionalidade que possa ser construída com o intuito de fazê-la permanente;
- f) maior eficiência dos gastos desde que os recursos físicos e humanos sejam compartilhados.

#### **Atribuições das instituições e intercâmbio:**

1. O IFG será o responsável pelas atividades integradoras previstas no Programa, bem como sua avaliação e acompanhamento;
2. A mobilidade de docentes e profissionais entre as instituições parceiras será garantida, de modo a promover as orientações, co-orientações, o desenvolvimento dos planos de trabalho e suas atividades <sup>4</sup>;
3. A cessão dos professores das instituições cooperantes dar-se-á em tempo parcial, ficando em aberto a possibilidade da cessão, em tempo integral, para os professores e ou profissionais envolvidos;
4. Integrar os alunos das instituições parceiras nas atividades do projeto.

---

<sup>4</sup> Cooperação Alemanha, 2007, intercâmbio de alunos e professores 2007, FH Trier e IFG. Disponível em: <http://www.quimica-industrial.com/intercambio.html> .

**Outras Informações:**

Investimentos por parte da instituição para as Áreas Profissionais têm sido previstos para o ano de 2008 e 2011, sendo consideradas as diferentes atividades atendidas nos diferentes cursos, segundo seu planejamento anual. Outras fontes de apoio são os recursos para atualização e modernização de infra-estrutura laboratorial e apoios específicos.

Para o sustento deste Programa de pós-graduação com orçamento institucional, têm sido feitas, ao longo da sua elaboração, solicitações de recursos físicos, materiais e outras necessidades específicas. No caso deste Programa, tem sido estudada pela instituição formas de atendimentos especiais, demonstrando um compromisso do FG com o programa.

O programa deverá buscar junto aos órgãos de financiamento de pesquisa e desenvolvimento brasileiros e estrangeiros (DAAD na Alemanha e CAPES no Brasil) recursos financeiros para atendimento a bolsas para os alunos sem vínculo empregatício. O programa deverá acompanhar ainda editais de agências de fomento à pesquisa como FAPEG (Fundação de Amparo à Pesquisa em Goiás), CNPq, FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) e CAPES para apresentar propostas de projetos de pesquisa aplicada.

O PROGRAMA teve (vigência 2004-2009) o apoio do DAAD para vários projetos de pesquisa e trabalhos conjuntos que envolvem auxílio a laboratórios, intercâmbio de professores e alunos, professores visitantes, organização de eventos e outros custos.

## **5. Caracterização da Proposta: Contextualização institucional e regional da proposta**

□ *Informar: A importância da proposta no contexto do plano de desenvolvimento da IES - PDI; Relevância e impacto regional ou micro-regional da formação dos profissionais com o perfil previsto; Caracterização da demanda a ser atendida.*

A relevância deste Programa de Mestrado para o IFG está evidenciada no seu histórico como instituição de ensino superior, que demonstra suas iniciativas de crescimento através da qualificação dos seus recursos humanos e da melhoria e adaptação da infra-estrutura física, necessários no ensino, pesquisa e extensão. Isto se deve a uma política de capacitação empreendida pelo IFG (e então CEFET-GO até dezembro de 2008) ao longo dos últimos doze anos, iniciada ainda durante o processo de transformação da Escola Técnica Federal em CEFET-GO, conforme as diretrizes do projeto institucional em acordo com a Portaria MEC 2.267/97 e Portaria MEC 1.647/97.

O avanço evidenciado nos últimos anos na política de qualificação dos docentes é significativo. Bolsas de mestrado e doutorado contemplaram professores, bem como os mestrados e doutorados interinstitucionais (MINTER e DINTER), que acontecem em proporção crescente. O importante desta política é o estabelecimento de formas de cooperação mais estreitas com a CAPES e o CNPq, permitindo a sua expansão.

O IFG tem desenvolvido também, ao longo dos últimos anos, sua estruturação organizacional na Pesquisa e Pós-Graduação para contribuir para a comunidade com a oferta de pesquisa aplicada aos segmentos industriais da região. Seu comprometimento em oferecer qualidade no ensino e na pesquisa faz parte do planejamento adotado nos seus últimos cinco anos (PDI 2005-2009).

A instituição enfrenta o grande desafio envolvido no desenvolvimento deste programa *stricto sensu* empregando para isso um amplo esforço institucional no apoio do seu primeiro programa de mestrado, disponibilizando infra-estrutura exclusiva para o seu desenvolvimento. Essa infraestrutura envolve a disponibilidade de salas para os docentes, salas equipadas com computadores ligados à internet e com acesso a rede mundial de computadores, ao Portal de Periódicos da CAPES e a banco de dados específicos para os docentes e discentes ligados ao programa, laboratórios de pesquisa

equipados com equipamentos e softwares específicos para o desenvolvimento das atividades.

A biblioteca Acadêmica do IFG está ligada à rede mundial de computadores e com acervo necessário para suportar o desenvolvimento do programa além de financiamento específico para atualização da sua infra-estrutura.

Considerando os aspectos apresentados, a instituição se compromete na disponibilização dos seus recursos para o desenvolvimento das disciplinas e atividades deste programa de mestrado profissional. Quanto às condições ambientais e de suporte acadêmico para o programa, os docentes envolvidos nesta proposta se comprometem, juntamente com a instituição, a atingir seus objetivos de se ingressar na pós-graduação e fomentar as suas atividades.

Esta proposta de mestrado profissional em Tecnologia de Processos Sustentáveis, na área básica Interdisciplinar III, que compreende Engenharia, Tecnologia e Gestão, representa para o IFG uma importante perspectiva de unir a experiência alcançada na formação superior (em diferentes áreas profissionais) ao desafio de promover intensamente as atividades de pesquisas voltadas para o processo de desenvolvimento regional sustentado.

Este programa trabalha no seu projeto pedagógico as interfaces entre engenharia, tecnologia, gestão e o meio ambiente, promovendo a discussão interdisciplinar exigida pelo tema, apresentando um caráter de aprendizagem, de desenvolvimento e inserção de conceitos ambientais aos setores produtivos. Isso contribuirá para a competitividade industrial e, sobretudo, para a identificação e a apropriação dos benefícios técnicos, ambientais e socioeconômicos de projetos de geração de fontes alternativas e de preservação de recursos naturais.

As energias alternativas renováveis representam uma solução atual de complementação das energias convencionais, sendo necessárias ao desenvolvimento econômico sustentável do país. Atende ainda, de forma ecologicamente correta, às demandas das populações com problemas de acesso à energia e de recursos de tecnologia. De acordo com a pesquisa do Laboratório de Engenharia de Processos e Tecnologia de Energia (Lepten), da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), o Brasil apresenta todas as condições naturais necessárias para o desenvolvimento de

alternativas renováveis, como energias solar, eólica e a biomassa. No entanto, ainda existe deficiência na interação entre desenvolvimento do conhecimento e da determinação da sua aplicação, sendo então foco da pesquisa pública.

**Mecanismos de interação efetiva dos docentes com os outros cursos do IFG, de outras Instituições e com os respectivos setores produtivos e profissionais e a comunidade:**

O IFG prevê que os docentes vinculados ao programa participem também nas atividades de graduação para contribuir com a articulação da pesquisa entre diferentes níveis de entendimento. Os docentes dos diferentes cursos superiores envolvidos no programa, no sentido de vincular a pesquisa com o ensino e para tratar dos temas interdisciplinares das suas disciplinas, poderão utilizar de uma programação extracurricular de visitas técnicas a empresas e plantas industriais, desenvolver ainda práticas laboratoriais dentro e fora da instituição e elaborar projetos aplicados à solução de problemas tecnológicos.

Os docentes vinculados à este programa procuram desenvolver com outras instituições ou empresas projetos de iniciação científica e tecnológica, de conclusão de curso (TCC) e de extensão, sendo parte destes, como os de iniciação científica, motivados pelo programa institucional de PIBIC-PIBIT-IFG/CNPq, que estimula a prática da pesquisa aplicada a problemas da comunidade. Parcerias diversas com a iniciativa privada e pública têm sido firmadas no IFG para garantir seu apoio e sua intenção em cooperar para próspera relação da escola e a empresa. O site do IFG de divulgação na internet: [www.ifg.edu.br](http://www.ifg.edu.br), no sentido de comunicar suas atividades mais recentes, mostra de maneira geral os seus resultados e as suas programações.

Considerando a importância da interação do IFG com a comunidade, a sua Pró-reitoria de Assuntos Empresariais e de Extensão aplica mecanismos diversos para acordar termos de estágio, prática empresarial, trabalhos de final de curso, pesquisa aplicada e extensão.

**Mecanismos de realização das atividades de interação do docente com os outros programas e segmentos da comunidade prevendo o seguinte:**

A articulação deste Programa com a FAPEG - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás, através da Rede de Pesquisa para o Desenvolvimento Sustentável, onde pesquisadores do IFG e da Faculdade de Farmácia da UFG desenvolvem conjuntamente atividades de pesquisa e extensão na Área do Desenvolvimento Sustentável - Tecnologias Limpas Aplicadas. Esse grupo cadastrado na FAPEG em junho de 2007, busca desenvolver atividades sobre Desenvolvimento Sustentável. Recebeu apoio financeiro da FAPEG em 2007 para o projeto que estuda a metodologia de filtração lenta associada à capacidade de remoção de corantes sintéticos por meio da degradação por fungos de decomposição branca, utilizando fenoloxidase. Essa Rede de Pesquisa contempla as instituições públicas IFG, UFG e UEG, que desenvolvem conjuntamente projetos de pesquisa orientados para tecnologias limpas, ferramentas do desenvolvimento sustentável, que integram o mercado das tecnologias de futuro para processos industriais que promovam a redução de impactos ambientais e preservação dos recursos naturais.

**Resultados esperados desta Rede de Pesquisa cadastrada na FAPEG:**

Os resultados poderão impactar positivamente a produção científica e tecnológica das instituições IFG, UFG e também da Universidade Estadual de Goiás (UEG), parceira na Rede de Pesquisa da FAPEG. Contribuir para redução de custos que as instituições individualmente enfrentam e podendo ainda ser um modelo de concentração da pesquisa e ensino regional. Outra possível contribuição, o desenvolvimento e adaptação de tecnologias aplicadas à indústria local. A formação de recursos humanos na área de tecnologias de processos sustentáveis, a produção de trabalhos e artigos apresentados em congressos nacionais e internacionais ou eventos semelhantes e a integração do corpo docente e discente das instituições da rede de pesquisa. Ainda estudos para aplicação de tecnologias limpas integradoras dos aspectos preventivos e remediativos nos processos contribuem para na redução de

impactos ambientais e a preservação dos recursos naturais como água, matéria prima e energia.

**Trabalho conjunto e interações com outros programas de mestrado em Goiânia: Mestrado em Engenharia do Meio Ambiente (PPGEMA) e Mestrado em Engenharia Elétrica e de Computação da UFG:**

Os docentes deste programa desenvolvem atividades com os programas de pós-graduação de mestrado da UFG (**Mestrado em Engenharia do Meio Ambiente (PPGEMA) e Mestrado em Engenharia Elétrica e de Computação**), contribuindo para as atividades de co-orientação, bancas de defesa e também no apoio às disciplinas, segundo seu perfil de formação. Estão acordadas entre as partes, que as disciplinas ofertadas pelo programa do IFG poderão ser aproveitadas pelos programas da UFG, dada a contribuição nos projetos de pesquisa e atividades comuns.

### **Situação do Quadro Industrial da Região do Estado de Goiás:**

Neste projeto foi feita uma pesquisa sobre os diversos segmentos produtivos da Região de Goiás e do Distrito Federal, e esta mostra que para seu desenvolvimento, demanda profissionais preparados para atuar nas áreas de gestão e processos. A adequação dos aspectos econômicos, ambientais e sociais nas indústrias deve ser vista como relevante para os princípios do Desenvolvimento Sustentável.

Neste sentido, este programa de formação de nível de mestrado vem com o objetivo de promover a formação de um profissional preparado para aplicar nos segmentos pesquisados seus conhecimentos na Área de Tecnologias de Sistemas de Produção Limpa, de caráter multi/interdisciplinar, procurando desenvolver a pesquisa aplicada. O profissional formado pelo programa poderá aplicar seus conhecimentos nas atividades de promovam a redução de impactos ambientais, otimização e consumo de energia e de matérias-primas (recursos naturais) utilizados no processo tecnológico.

Esta proposta de programa de pós-graduação vem de encontro a atender a necessidade social de um estado que necessita de uma educação eficaz, pública e de alto nível e considera isso requisito básico para o seu desenvolvimento. A importância do profissional de tecnologia na atual configuração do mercado de trabalho pode ser observada em face do papel que a Indústria de Transformação desempenha na economia brasileira. Contribuir para o desenvolvimento da indústria significa firmar bases sólidas para o desenvolvimento sustentado da economia. Os principais desafios do setor industrial brasileiro e regional residem na constante competitividade do mercado globalizado. A redução de custos, melhoramento do produto e o rendimento e aumento da produtividade devem atender os requisitos de controle da poluição ambiental. Outro fator importante para as indústrias, trata da adaptação de tecnologias importadas e a criação ou desenvolvimento de tecnologia própria. Esses fatos motivaram o surgimento deste projeto de mestrado.

### **Situação do Quadro Industrial da Região do Estado de Goiás:**

A demanda de profissionais de alto nível na região para atender o mercado globalizado tem crescido, de acordo com os dados da Agência Goiana de Desenvolvimento Industrial (AGDS, 2007), há um número de quatorze Distritos Agroindustriais (DAI) no Estado de Goiás e com 246 municípios em Goiás. Esses Distritos Agroindustriais (DAI's) são representados pelos municípios de Anápolis, Aparecida de Goiânia, Catalão, Goianira, Mineiros, Luziânia, Itumbiara, Rio Verde com dois distritos, Caldas Novas, Morrinhos, Bom Jesus de Goiás, Quirinópolis e Goianésia. Os DAI's mais próximos do Município de Goiânia são o Distrito Agroindustrial de Anápolis - DAIA, representado por cerca de 160 indústrias e o Distrito Agroindustrial de Aparecida de Goiânia - DAIAG com 45 empresas, que juntos apresentam mais de 200 indústrias e mostram que a região metropolitana de Goiânia cresce industrialmente (SEPLAN, 2007). Segundo a esta mesma fonte a população do Estado de Goiás na década de 70 vivenciou um esvaziamento da área rural causado predominantemente pela mecanização da agricultura.

A população de Goiás tem crescido acima da média nacional de 1,74% e 1,15%, respectivamente. Esse crescimento é motivado pelas correntes migratórias que, em outras décadas se dirigiam para São Paulo, e, atualmente, ainda considerado um número menor, tem se direcionado às cidades do Entorno do Distrito Federal e Goiânia, capital do Estado de Goiás, atraídas por melhores expectativas de negócios, de trabalho e de vida no Planalto Central. Grande parte desses migrantes é proveniente principalmente de Minas Gerais, Bahia, Distrito Federal, Tocantins e Maranhão.

O Estado de Goiás possui uma população de 6.004.045 milhões, sendo 5.421.069 milhões de habitantes, ou 90,29%, vivendo nas áreas urbanas e 582.976 mil ou 9,71%, nas áreas rurais (IBGE, 2011). A grande maioria de sua população concentra-se no Entorno de Brasília e na Região Metropolitana de Goiânia.

A composição etária de Goiás mostra que cerca de 30% da população têm menos de 15 anos de idade, enquanto que 43% têm idade entre 15 e 39 anos, constituindo assim, uma expressiva força de trabalho potencial. Goiás apresenta segundo esses dados uma População Economicamente Ativa (PEA) significativa, pois é

---

formada predominantemente de jovens. Os idosos representam apenas 9% da população goiana.

Goiânia vem se consolidando também como centro de ensino superior, ainda que haja um longo caminho a ser percorrido quando comparado com regiões como os estados brasileiros da Região Sudeste. Nos últimos anos houve crescimento acentuado do número de instituições. Atualmente são 27 instituições de ensino superior entre federais, estaduais e privadas (IBGE, 2011).

Goiás mostra para o período entre 2002 e 2005 que a economia goiana cresceu 14,29%, com média anual de 4,55%, superior à média nacional de 3,30% no período. No mesmo período a indústria obteve um crescimento de 2,55%, contribuindo com 25,97% para formação do valor adicionado, a partir principalmente do segmento da indústria de transformação, devido à expansão dos processos de fabricação e de montagem de automóveis, de produtos farmacêuticos, produção de álcool e artigos do vestuário. A estrutura do Produto Interno Bruto (PIB) do estado mostra que em 2005, o setor de atividades industriais contribui com 25,97 %, o setor de agropecuária com 13,36% e o de serviços com 60,67%. Os dez municípios (Distritos Agroindustriais) com maior PIB são em ordem decrescente: Goiânia, Anápolis, Catalão, Rio Verde, Aparecida de Goiânia, Senador Canedo, Luziânia, Itumbiara, Jataí. Goiás contribui com 1,7% da indústria do Brasil, sendo representada principalmente pelos segmentos da indústria alimentícia e bebidas, fabricação de produtos químicos, metalurgia básica e fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias. A industrialização no Estado nos últimos vinte anos foi motivada principalmente pela decadente infra-estrutura social e urbana dos centros tradicionais de produção do País, pela proximidade de matéria-prima (produtos agropecuários), pela posição estratégica do Estado e pela disponibilidade de mão-de-obra, suportados ainda por programas de incentivo criados pelo Governo Estadual. Os segmentos industriais mais numerosos no Estado são: papel e papelão com 74 unidades industriais, couros peles e produtos similares 138, indústria química com 214 indústrias, produtos farmacêuticos com 113 plantas industriais, perfumaria sabões e velas com 124 empresas, produtos de material (plásticos) 214, têxtil com 97, Indústria de alimentos 3.055, indústrias de bebidas e álcool com 111 indústrias (SEPLAN, 2007 e SEPLAN, 2011).

## **Investimentos nos setores industrial e de serviços no Estado de Goiás**

Segundo a Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento do Estado de Goiás - SEPLAN (2011), o crescimento econômico brasileiro durante o ano de 2010 (indicadores conjunturais) tem estimulando a retomada ou planejamento de novos investimentos, principalmente naqueles voltados para o mercado interno. Neste contexto, a pesquisa de intenção de investimentos feita pela SEPLAN, através da Superintendência de Estatística Pesquisa e Informação – SEPIN, mostra para Goiás, até 2013, um montante de R\$ 33,2 bilhões de intenção de investimentos nos setores industriais e de serviços, em 995 projetos, podendo gerar 110,6 mil empregos. Estes investimentos estão apresentados por atividade econômica e localizados por regiões de planejamento.

Do total de investimentos para o Estado até 2013 (Idem, 2011), observa-se R\$ 17,01 bilhões (51,27%) serão investidos no segmento de Etanol/Açúcar, R\$ 5,41 bilhões (16,32%) na atividade de Mineração e Beneficiamento, R\$ 3,01 bilhões (9,07%) na indústria Metal-Mecânica, R\$ 2,74 bilhão (8,26%) na atividade de Transporte e Logística e o segmento da indústria de Alimentos e Bebidas, com R\$1,81 bilhão (5,47%) dos investimentos previstos. Juntas estas cinco atividades somam 90,38% das intenções de investimento e 28,74% dos projetos esperados.

No setor de Etanol/Açúcar, estão previstos investimentos em 73 projetos de instalação ou expansão, considerados as atuais 36 plantas do setor em atividade, como resultado do seu crescimento e das características da região, atualmente das em operação, 21 delas produzam exclusivamente álcool e outras 15 produzem também açúcar. Entretanto, esse número pode chegar a 100 indústrias quando se leva em conta as unidades que estão em fase de planejamento e construção (PIRES LOYOLA, M., 2010).

Segundo a SEPLAN (2011) a Petrobras, através de sua subsidiária Petrobras Biocombustível, e o Grupo São Martinho decidiram investir no crescimento da produção de etanol em Goiás, prevendo a ampliação da capacidade de produção da Usina Boa

*Projeto de Programa Stricto Sensu Interdisciplinar de Mestrado Profissional do IFG.*

---

Vista, no município de Quirinópolis, no Sudoeste do Estado, que se tornará a maior destilaria do Brasil.

Goiás foi escolhido por ser a principal fronteira de expansão do etanol no País. O Levantamento Sistemático de Produção Agrícola (LSPA) do IBGE confirma a crescente demanda por cana de açúcar em Goiás, que segundo esta estimativa, a produção goiana de cana de açúcar em 2010 foi de 45.228 mil toneladas, 2,64% superior à de 2009. A área colhida também mostrou crescimento de 10,35% e a produtividade alcançou 79,0 ton/ha.

Na Mineração, compromissos de sustentabilidade, avaliação e aproveitamento do potencial mineral em várias regiões contribuem para o terceiro lugar nacional na produção de bens minerais. Goiás possui as maiores jazidas e produções brasileiras de níquel, cobalto, amianto crisotila, vermiculita, a segunda produção nacional de fosfato, nióbio e de ouro. Com essa diversificação, a indústria mineral goiana apresenta segmentos de gestão similar às das grandes corporações internacionais na economia global.

Na Indústria Alimentícia, a abundância de matéria-prima (produtos agropecuários) fez com que grandes empreendimentos do ramo da indústria alimentícia transferissem suas plantas industriais para Goiás, agregando valor aos produtos da agropecuária. Até o início dos anos 90 esses produtos eram comercializados in natura em sua quase totalidade. Os produtos beneficiados no Estado são: a soja, milho, cana-de-açúcar e leite. Os produtos industriais principais são os tomatados, as massas, conservas, biscoitos e frigoríficos (de bovinos, suínos e aves), somados aos das bebidas como refrigerantes, cervejas, sucos e água mineral. Dentre as indústrias alimentícias, a Perdigão é responsável pelo processamento de carnes de aves e suínos (município de Rio Verde, implantada em 1999). Instalou outras plantas da empresa em Mineiros e Jataí, aumentando sua atuação em Goiás. Outras grandes empresas são a Caramuru, Comigo e Granol, responsáveis pela produção de óleos vegetais no Estado. A indústria alimentícia é de grande importância na economia do Estado, pois representa 52,5% do total da indústria goiana e participa com 5,4% da indústria alimentícia nacional (SEPLAN, 2007).

---

A Indústria Farmacêutica (SEPLAN, 2007) representa o pólo goiano composto por indústrias nacionais e ocupa hoje o terceiro lugar nacional, logo após o Rio de Janeiro e São Paulo, onde estão localizadas as grandes indústrias multinacionais do ramo. No pólo entre Anápolis, Goiânia e Aparecida de Goiânia estão concentradas 23 indústrias farmacêuticas (uma delas oficial, a IQUEGO), que produzem anualmente cerca de 170 milhões de unidades (caixas e vidros) de medicamentos similares e genéricos. Goiás abriga uma das duas únicas fábricas de cápsulas de remédios do Brasil, a Genix (outra em Sorocaba (SP)).

Outra Indústria, Couro, em Goiás há 21 curtumes produzindo mais de treze milhões de metros quadrados de couro e gerando mais de três mil empregos. A principal indústria denominada Brasil Peles e Couros (Braspelco) foi instalada em Itumbiara em 2003, com matriz em Uberlândia-MG. Sua estrutura de grande porte mostra oito unidades industriais distribuídas estrategicamente em todo o País. O grupo é o maior exportador do Brasil na área, emprega 1,4 mil pessoas diretamente e tem capacidade de produzir dois milhões de couros/ano. Segundo a CICB (2011) em dezembro de 2010 o setor de couros e peles exportou o valor de US\$ 161 milhões e 32 milhões de quilos. No ano de 2010 alcançou-se uma exportação de US\$ 1,74 bilhões e 356 milhões de quilos. O valor em dezembro, comparado com os números anteriores mostra um aumento de 16% em relação ao mês anterior e um aumento de 22% em relação ao mesmo mês de 2009 - aumento de 68% em relação ao mesmo mês de 2008. Considerando os valores acumulados no ano de 2010 verificou-se, que houve um aumento de 50% em relação ao mesmo período de 2009. No ano 2010, a quantidade de couros bovinos exportada alcançou 27,3 milhões de peças.

O setor de couros, segundo análise da SECEX (CICB, 2011), foi o que apresentou o maior crescimento do grupo de semimanufaturados, quando se compara o ano 2010 com 2009, superando os setores de semimanufaturados de ferro e aço, açúcar em bruto, celulose, óleo de soja em bruto, entre outros. Os principais destinos do couro exportado brasileiros em 2010 foram: Em Valor: - China e Honk Kong com 32%, Itália com 22%, EUA 11% e outros países 35%. Em Número de couros: - China e Honk Kong com 34%, Itália com 31%, EUA com 6% e outros países 29%. Os principais

---

estados exportadores foram São Paulo e Rio Grande do Sul , com participação de 28,4% e 26,6% respectivamente.

### **Fatores Ambientais relacionados aos Segmentos Econômicos da Região:**

A expansão da cana-de-açúcar em Goiás tem sido intensamente discutida devido ao seu acelerado cultivo em regiões específicas do Estado. Durante o Fórum de Ciência e Tecnologia (2007) discutiram-se aspectos como topografias com baixos declives, que favorecem a mecanização, os solos favoráveis e a água em abundância como fatores importantes para o plantio da cana-de-açúcar numa área de 60% do território goiano. Avanços do setor sucroalcooleiro no Estado com industrialização e implantação das usinas, devem ser regulamentados, definindo-se regras e medidas capazes de amenizar o impacto do processo de instalação das indústrias e da expansão da cultura da cana-de-açúcar.

Alguns municípios goianos, Rio Verde e Mineiro, no sudoeste goiano, preocupados com o processo de expansão do plantio da cana-de-açúcar limitaram a plantação de cana-de-açúcar para cinco mil hectares ou 10% do total das áreas cultiváveis. O governo goiano pretende ainda estabelecer que ao menos 50% dos fornecedores das indústrias de álcool e açúcar sejam de produtores e não da própria indústria. A Federação da Agricultura do Estado de Goiás (FAEG) propõe que o índice seja de 70%, pois os riscos relacionados aos produtores de grãos deixarem de produzir para arrendar suas terras é muito grande. Na área ambiental, o governo pretende estabelecer um conjunto de regras para a liberação da outorga da água. As indústrias devem obedecer a critérios como a reutilização da água da usina, instalação de barragens e o monitoramento do consumo e da qualidade da água (No âmbito da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos).

## **HISTÓRICO DO CURSO**

Segundo os dados MEC/CAPES do Plano Nacional de Pós-Graduação (PNPG 2005-2010), referentes ao destino dos mestres egressos da pós-graduação, uma parcela significativa desenvolve atividades profissionais em setores não acadêmicos, como Administração e Serviços Públicos (20,7%), Empresas Públicas e Privadas (21,1%) e Escritórios e Consultorias (12,5%). Isto leva um total de 54,3% de mestres atuantes em atividades de administração, serviços ou consultorias, ou seja, em ambientes dos setores econômicos, contemplando demandas diferenciadas da sociedade. A CAPES no seu PNPG 2005-2010 propõe algumas ações para o desenvolvimento do sistema de pós-graduação, prevendo uma flexibilização do modelo para permitir o seu crescimento.

Neste sentido, o IFG apresenta esta proposta na modalidade mestrado profissionalizante (segundo a Portaria da CAPES n.º 80, de 16 de dezembro de 1998 ) que enfatiza estudos técnicos voltados para o desempenho profissional e busca atender a uma observada demanda dos setores, tanto acadêmica como não-acadêmica. Considerando que para esta modalidade são válidos os requisitos do mestrado acadêmico, diferindo-se, no entanto, no tipo de abordagem que se faz do tema proposto, o IFG propõe este programa na área de conhecimento interdisciplinar e considera, para a sua realização, uma estrutura curricular que se comprometa com a formação com qualidade, aliada ao mesmo tempo com as áreas de formação do seu quadro dos docentes (doutores).

Este programa mostra um acordo das áreas envolvidas na formação interdisciplinar, sendo definida uma articulação entre as práticas pedagógicas dos docentes (diferentes áreas do conhecimento) e as experiências profissionais e as expectativas dos futuros alunos. Dada a diversificação do grupo de docentes, foi elaborada uma concepção pedagógica que orienta o programa e considera a experiência de cada um, no sentido de propor iniciativas de práticas compartilhadas para a construção da qualidade no ensino e no exercício da teoria e prática da interdisciplinaridade. As práticas pedagógicas deverão dar sustento ao programa, sendo seus objetivos, organização dos conteúdos e metodologias, bem como as estratégias de ensino-aprendizagem e de avaliação importantes para a sua orientação. Enfatiza-se neste projeto a participação do aluno em atividades acadêmicas importantes, tanto internas quanto externas ao IFG, como através da participação do estudante em congressos, seminários e eventos similares para divulgação da pesquisa.

Reconhecendo os desafios, o grupo de docentes envolvidos no programa iniciou ainda em 2004 uma série de atividades para a o exercício da interdisciplinaridade, como seminários de pesquisa, reuniões de trabalho, vídeos-conferências, parcerias entre áreas diferentes para orientações e co-orientações de trabalhos de final de curso e de iniciação científica.

Além disso, o grupo pôde iniciar uma nova experiência com outras instituições que já exercitam a interdisciplinaridade nas suas práticas. Como exemplo, pode ser citado o trabalho de cooperação e parceria internacional para a pesquisa com a universidade alemã denominada, em português, como Universidade de Ciências Aplicadas de Trier (FH-Trier). Os princípios orientadores desta proposta estão expressos nas suas disciplinas e atividades. Procura-se neste programa articular as disciplinas e seus objetivos, bem como a sua ordenação e encadeamento lógico, de modo a exercitar a interdisciplinaridade. Procura-se ainda uma prática de ensino envolvendo o planejamento dos métodos e técnicas aplicáveis à pesquisa em parceria com os segmentos produtivos interessados diretamente na formação de profissionais de alto nível. O programa apresenta um perfil de formação adaptado à expectativa demandada dos segmentos produtivos (ver item seguinte, que mostra a situação industrial da região) focado no conhecimento com vista na identificação e atualização de tecnologias de processos sustentáveis.

O programa busca assegurar ao aluno uma formação abrangente na área interdisciplinar de Tecnologias de Sistemas de Produção Limpa, consideradas as respectivas interfaces, tecnologia, engenharia, gestão e meio ambiente, expandindo a sua visão com relação às interconexões necessárias a resolução dos problemas tecnológicos.

A Área de concentração do programa aplica-se ao desenvolvimento de pesquisa aplicada a tecnologias sustentáveis nos processos industriais, procura a redução tanto dos impactos ambientais como do consumo de energia e de matérias-primas/insumos. Preocupa-se ainda com a análise de viabilidade técnico-econômica de projetos de fontes alternativas de energia.

Este programa foi elaborado para atender uma região carente de profissionais de alto nível que possam interferir nos segmentos produtivos de maneira a contribuir para o Desenvolvimento Sustentável, propondo soluções alternativas e otimizando processos, desenvolvendo análises de viabilidade de projetos sustentáveis, envolvendo fontes alternativas de energia e matéria-prima alternativas.

---

## **COOPERAÇÃO E RECONHECIMENTO INTERNACIONAL**

O IFG apresenta uma cooperação internacional, a Universidade de Ciências Aplicadas de Trier na Alemanha (FH Trier), que em um período de sete anos de trabalhos conjuntos tem desenvolvido diversos projetos interdisciplinares da Área de Tecnologias Limpas (ver a seguir os projetos desenvolvidos e em desenvolvimento da parceria internacional). A experiência internacional contribui para a prática da interdisciplinaridade.

Neste contexto, esta proposta apresenta seu caráter internacional, prevendo o reconhecimento na universidade FH Trier, na Alemanha, do certificado brasileiro obtido no IFG, desde que reconhecido pela Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior - CAPES. O processo de internacionalização do certificado do IFG prevê uma complementação de carga horária de 400 horas e a publicação, em periódico internacional de nível Qualis A1, A2 ou B1 ou B2 da CAPES, de um artigo com os resultados do trabalho. Consideram-se para o início do programa os perfis dos professores com suas respectivas produções bibliográficas e técnicas, experiências acadêmicas e profissionais específicas, acordando-se entre estes o desenvolvimento da cultura de interdisciplinaridade nas atividades de ensino e pesquisa propostas. Como exemplo desta iniciativa de procedimento, pode ser citada a prática do Seminário Acadêmico Interinstitucional em Inglês, que foi desenvolvido entre agosto de 2007 até dezembro de 2009, onde houve comunicação e intercâmbio de experiências no exercício da prática interdisciplinar exigida pela Área. Considera-se como fator importante para o sucesso do programa o apoio ao desenvolvimento da relação do IFG com os segmentos produtivos e a sociedade. E dada a sua experiência originária como Escola Técnica Federal de Goiás, a integração no mundo do trabalho faz parte da tradição do então CEFET-GO (nos anos noventa até dezembro de 2008) e o atual IFG.

## **RESULTADOS IMPORTANTES DA PARCERIA**

Com esta parceria iniciaram-se diferentes atividades voltadas inicialmente para o alinhamento dos temas de projetos de ensino, de pesquisa e de extensão. Outra atividade importante entre as Instituições trata do intercâmbio de docentes e discentes para o desenvolvimento de pesquisa e de eventos científicos na área de interdisciplinar

*Projeto de Programa Stricto Sensu Interdisciplinar de Mestrado Profissional do IFG.*

---

de tecnologias sustentáveis. Atualmente este trabalho de parceria internacional mostra diversos resultados:

1. Desenvolvimento de projetos de pesquisa sobre estudo de energias alternativas para uso em motores ou processos industriais;
2. Empreendimento de atividades inovadoras para o IFG com o Seminário Acadêmico Interinstitucional em Inglês, com auxílio de videoconferência para comunicação com a FH Trier na Alemanha e a participação da comunidade interna e externa;
3. Realização do Seminário Internacional: em março de 2006, denominado Universidade Viajando, que desenvolveu o tema Os Resíduos Sólidos do Município de Goiânia e contou com o apoio da sua Prefeitura;
4. Realização de Intercâmbios acadêmicos de alunos e professores: entre 2006 e 2008, um total de treze alunos do IFG recebeu bolsas de curta duração (até três meses) para estudos na Alemanha. Do lado alemão, o mesmo número de alunos alemães, treze alunos da FH-Trier, esteve nas instâncias do IFG praticando suas experiências de trabalhos de mestrado e/ou de graduação;
5. Realização, entre 15 e 19 de dezembro de 2007, do Workshop sobre Biogás na cidade de Birkenfeld, Alemanha, estando presentes três professores e cinco alunos de graduação do IFG, além de mais cerca de dez alunos e três professores da FH-Trier;
6. Participação do grupo de professores alemães e do IFG, juntamente com o seu Reitor, em reuniões na Secretaria de Educação Tecnológica SETEC em Brasília, ao longo de 2007, para apresentação do programa de cooperação, dos seus resultados e da proposta deste programa de Mestrado profissional;
7. Conta-se ainda como resultado desta parceria o trabalho de elaboração deste programa de pós-graduação em nível de mestrado profissional, a partir da adaptação, para a realidade da região de Goiás, do programa alemão de engenharia de processos sustentáveis da FH-Trier. Docentes das duas instituições trabalharam no sentido de adaptar a estrutura curricular do programa alemão intitulado Engenharia de Processos Sustentáveis (traduzido do alemão Masterstudiengang in Nachhaltiger Prozessverfahrenstechnik) em um programa brasileiro que atendesse as expectativas

---

regionais de formação profissional na área. O estudo e elaboração de conteúdos pedagógicos e aspectos como carga horária e filosofia do curso na área de Processos Sustentáveis, se baseiam na aplicação de conceitos e de ferramentas da área.

**Projetos em andamento e/ou concluídos em parceria com a Alemanha:**

1. PIBIC-CEFET-GO (2007): Estudo do Impacto Ambiental dos Efluentes do Aterro Sanitário de Aparecida de Goiânia, GO, Brasil, bolsista CNPq: Simone Rodrigues de Oliveira, bolsista voluntário: Jorge Fernando Ferreira Gomes.
2. PIBIC-CEFET-GO (2007): Caracterização Físico-Química do Chorume do Aterro Sanitário de Aparecida de Goiânia, bolsista CNPq: Renata Santos Ribeiro e bolsista voluntário: Paulo Roberto Freitas Silva Pelágio.
3. PIBIC-CEFET-GO (2007): Gerenciamento dos resíduos do laboratório da área de Química Tecnológica do CEFET-GO, bolsista CNPq: Taynara Teixeira e bolsista voluntário: Ana Luisa Leite.
4. Orientação sanduíche Brasil-Alemanha na dissertação de mestrado: Vegetable oil as fuel for vehicles in Brazil, mestranda da FH-Trier: Anna Petersen, 2006.
5. Orientação sanduíche Brasil-Alemanha na dissertação de mestrado: Possibilities of production and use of biogas and byproducts by small farmers in Goiás, Brazil, mestrando da FH Trier: Farid Mirghawameddin, 2005.
6. Orientação sanduíche Brasil-Alemanha na dissertação de mestrado: The implementation of Clean Development Mechanism demonstrated at the Example of the Landfill of the city of Goiânia, mestrando da FH Trier: Kai Neuman, 2007.
7. Orientação sanduíche Brasil-Alemanha na dissertação de mestrado: Regulamentos sobre aditivos em alimentos para animais: autorização e assinalação na União Europeia, no Brasil e nos Estados Unidos, mestranda da FH-Trier: Marina Lutz, 2007.
8. Projeto Seminário Internacional: Universidade Viajando (2005-2006), evento em Goiânia em parceria com a Prefeitura de Goiânia: 12/03 a 23/3/2006.
9. Orientação sanduíche Brasil-Alemanha na dissertação de mestrado: Potentials for the use of vegetable oil as fuel in a Brazilian community, mestranda da FH-Trier: Christina Grüber, 2005.

10. Orientação sanduíche Brasil-Alemanha na dissertação de mestrado: Utilizations and characterizations of vegetable oils, mestranda da FH-Trier: Esther Thieltges, 2006.
11. Orientação sanduíche Brasil-Alemanha na dissertação de mestrado: A Business Plan, focused on Landfill Gas and Clean Development Mechanism, according to the actual waste management of Goiânia, mestrando da FH-Trier: Marcel Polland, 2007-2008. Em andamento.
12. PIBIC-CEFET-GO: Experimentos com a tecnologia do Biogás, bolsista Manuela Varanda, 2006-2007.
13. Orientação no trabalho de conclusão de curso Avaliação do Potencial de Geração de Energia Elétrica e Créditos de Carbono a partir do Aterro Sanitário de Goiânia, Leandro Rodrigo da Silva, Elismarque Botelho Custódio, Vinícios Cavallares, 2007.
14. Orientação sanduíche Brasil-Alemanha do projeto de pesquisa de um Aluno Brasileiro na Alemanha: Studies of fermentation technologies, Érison Mendonça Filho, 2006-2007.
15. Orientação sanduíche Brasil-Alemanha do projeto de pesquisa de um Aluno Brasileiro na Alemanha: Studies of landfill gas technologies, Marcilo Petineli, 2006-2007.
16. Orientação sanduíche Brasil-Alemanha do projeto de pesquisa de um Aluno Brasileiro na Alemanha: Biogas transforming into energy: a zero waste experience in the America Latina apartment building, Gabriela Nunes Martins Linhares, 2007-2008.
17. Orientação sanduíche Brasil-Alemanha do projeto de pesquisa de um Aluno Brasileiro na Alemanha: Study of fuel cell technology for industrial process and direct contribution for the global warming reduction, Wesley Oliveira Aguiar, 2007-2008.
18. PIBIC-CEFET-GO: Cálculo com MAPLE: Aplicações na Química, bolsista CNPq: Cristiano Carvalho Martins, e bolsista voluntário: Maryegli Borges da Fonseca, 2007.
19. Orientação sanduíche Brasil-Alemanha do aluno alemão: Solar energy potentials for CEFET-GO, Almer John, 2008-2009.
20. Environment engineering studies: Analysis of solar energy potentials in Brazil for different applications, Anna-Raquel Petry, Eva Maria Karlowatz e Saskia Schmolke, 2008-2009.
21. Stephan Reis: HTC Hydrothermal carbonization applied to organic waste, started in February 2010.

22. Phillip Conrads. Hidrothermal carbonization, started in February 2011.

## Referências

Agência Goiana de Desenvolvimento Industrial – AGDS, 2007. Principais distritos industriais – Características. 2007. Disponível em:

< [http://www.seplan.go.gov.br/sepin/pub/GoDados/2007/dados/04-09-Distritos Industriais.htm](http://www.seplan.go.gov.br/sepin/pub/GoDados/2007/dados/04-09-Distritos_Industriais.htm)>.

Agência Goiana de Desenvolvimento Industrial (AGDS, 2007). PAC. Disponível em:< <http://www.agdr.go.gov.br/>>.

Alternatives. L'ACCÈS À L'ÉNERGIE, CONDITION DU DÉVELOPPEMENT. Saint-Ouen Cedex, France : publicorp.fr, n. 13, 2007, p. 4-6. Disponível em:

<<http://www.areva.com/servlet/BlobProvider?blobcol=urluploadedfile&blobheader=application%2Fpdf&blobkey=id&blobtable=Downloads&blobwhere=117>>. Acessado em 29.09.2008.

CETESB: SMA: MCT. Manual do usuário de programa de computador Biogás: geração e uso energético – aterros – versão 1.0. São Paulo: CETESB – SMA – MCT, 2006. 65p. CD ROM. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acessado em 29.09.08.

CICB. Center for the brazilian tanning industry. 2011. Análise das exportações de pele e couro. Disponível em:<http://www.cicb.com.br/sobre-o-mercado-do-couro.php>. Acesso em 22 abr. 2011.

ESTEVES, M. EMBRAPA, indústria e produtores implantam produção integrada de tomate em Goiás. Goiás: EMBRAPA, 2007. Disponível em:

<<http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2007/agosto/4a-semana/embrapa-industria-e-produtores-implantam-producao-integrada-de-tomate-em-goias/>>.

FAEG - Federação da Agricultura do Estado de Goiás. Disponível em: <http://www.faeg.com.br/>.

FAO/C. BIOGAS TECHNOLOGY: TRAINING MANUAL FOR EXTENSION. Italy: FAO/CMS, 1996.

---

FÓRUM DE C&T – Ciência e Tecnologia. Controle sobre a Expansão – Implicações da vocação à Cultura. [Por Herbert Regis]. ADUF, Goiânia, 09 de outubro de 2007.

IBGE. Censo Demográfico 2000-2010, 2011.

LEGGETT, Jeremy. [Independence from the street up](#). The Guardian, UK, 23 Sep 2008.

Disponível em:

<<http://www.guardian.co.uk/commentisfree/2008/sep/23/energyefficiency.energy>.

MIGUEL, K. G.; Programa de Incentivos às Fontes Alternativas de Energia Elétrica - PROINFRA incentiva fontes alternativas de energia.10/12/2004. Disponível em:

<http://www.comciencia.br/reportagens/2004/12/12.shtml>. Acessado em: 02/11/2006

PACHECO, Eliezer. SETEC/MEC: Bases para uma Política Nacional de EPT, 2008.

Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf2/artigos\\_bases.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf2/artigos_bases.pdf). Pesquisa feita em 02.09.2008.

PIRES, LOYOLA, M. Caracterização do Setor Sucroalcooleiro no Estado de Goiás. Piracicaba, São Paulo: USP. 2010. 22 p.

SEPLAN - SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO. Goiás em dados in numbers. 2007. Disponível em:

<[http://www.seplan.go.gov.br/sepin/down/GOIAS\\_EM\\_DADOS\\_2007.pdf](http://www.seplan.go.gov.br/sepin/down/GOIAS_EM_DADOS_2007.pdf).> Acessado em: 20.08.2008.

SEPLAN, Sepin. 2007. Disponível em:<<http://www.seplan.go.gov.br/sepin/>>

SEPLAN, Sepin. 2011. Disponível em:<<http://www.seplan.go.gov.br/sepin/>>

SEPLAN/SEPIN. Populações. disponível em:<

[http://www.seplan.go.gov.br/sepin/pub/pib/2002\\_BR\\_UF\\_populacao.htm](http://www.seplan.go.gov.br/sepin/pub/pib/2002_BR_UF_populacao.htm)>.

## 6.1 Área de concentração

### Área de Concentração do Programa de Mestrado de Tecnologias de Processos Sustentáveis

**Nome da Área: Tecnologias de Sistemas de Produção Limpa.**

Descrição: Tecnologias de Sistemas de Produção Limpa, área que promove o desenvolvimento de conceitos ambientais e a sua incorporação nas diferentes áreas do conhecimento, na pesquisa aplicada a tecnologias limpas em processos, como ferramenta importante no nível estratégico produtivo, considerando aspectos de redução de impactos ambientais, de redução do consumo de água, de energia, de matérias-primas e de recursos naturais, e na análise de viabilidade técnico-econômica de projetos de fontes alternativas e sustentáveis de energia.

## 6.2 Linhas de pesquisa

### Linhas de Pesquisa - Descrição

**Energias Renováveis e Engenharia Econômica Aplicada:** Linha de pesquisa caracterizada pelo estudo das formas alternativas e sustentáveis de energia, sendo representada pelas formas de energia solar, eólica, biomassa, geotérmica, marés. Estudo das tecnologias de biogás, do hidrogênio, carbonização hidrotermal, biocombustível, dentre outras. Aplicada também na análise de viabilidade técnico-econômica de projetos de fontes alternativas. Procura estudar projetos de aplicação de tecnologias sustentáveis de fontes renováveis que possam se enquadrar no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) do Protocolo de Quioto.

**Tecnologia de Redução e Gerenciamento de Resíduos:** Linha que trata dos processos sustentáveis em sistemas de produção limpa, representados por sistemas de reaproveitamento e otimização de recursos naturais como matéria-prima, água e energia, considerando a redução de impactos adversos ao longo do ciclo de vida do produto, da extração da matéria-prima até a disposição final. São incluídos aspectos como delimitação e localização, caracterização, minimização de resíduos, com estudo de regeneração, reaproveitamento, reciclagem e aspectos legais.

**Águas Urbanas:** Linha de pesquisa que trata do aproveitamento de fontes alternativas e sistemas de tratamento de água através da incorporação de conceitos ambientais dentro do projeto e sua execução, considerando tecnologias aplicáveis ao controle qualitativo e quantitativo, ao reuso e reciclo de águas servidas, de águas pluviais, de resíduos de esgotamento sanitário e de outras fontes residuárias. Incluem-se ainda nesta linha as políticas públicas e educação sócio-ambiental.

**Modelagem de Sistemas Ambientais:** Linha de pesquisa orientada às técnicas de análise, representação e simulação da evolução espaço-temporal de sistemas ambientais, enfocando técnicas de construção de modelos, desenvolvimento de algoritmos de representação e modelagem de cenários prospectivos como instrumento de gestão de sistemas ambientais.

## 7. Caracterização do Curso

**Nível (is):** MESTRADO PROFISSIONAL

**IES:** IFG / INSTITUTO FEDERAL DE EDUC., CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS - GO

**Área Básica:** Interdisciplinar 3: ENGENHARIA/TECNOLOGIA/GESTÃO

**Identificação da Proposta:** Tecnologia de Processos Sustentáveis

### **Objetivos / Perfil profissional a ser formado:**

#### OBJETIVOS E PERFIL E OUTROS

Objetivos: Este curso tem por objetivo empreender a formação interdisciplinar, de alto nível, em Tecnologias de Processos Sustentáveis a partir do grande apoio institucional (IFG) e da agregação de pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento, considerando suas experiências individuais e conjuntas em orientações diversas, suas produções técnico-científicas, os projetos de pesquisa, tanto em áreas básicas como na área do programa proposto. Com isso este programa de mestrado profissional tem por finalidade:

- formar pesquisadores de nível mestrado na área de tecnologia de processos sustentáveis para atender os segmentos acadêmicos e não acadêmicos;
- proporcionar qualificação para o estudo, pesquisa, inserção, adaptação, desenvolvimento e difusão de tecnologias sustentáveis, com atuação em temas voltados para problemas regionais; e
- contribuir para o desenvolvimento social, econômico, ambiental, acadêmico, tecnológico e científico da Região Centro-Oeste.

## **PERFIL DO PROFISSIONAL**

Pretende-se que o egresso deste curso seja capaz de:

- desenvolver competências para o desenvolvimento, adaptação e difusão de tecnologias sustentáveis;
- atuar em pesquisa, desenvolvimento e inovação de tecnologia, propondo projetos com ações estratégicas aplicadas aos diferentes setores tanto acadêmico, como produtivos, bem como de gestão de políticas e de educação;
- atuar em equipes inter/multidisciplinares;
- promover a interação entre a aplicação de tecnologia nos processos produtivos e/ou de tratamento de resíduos, com foco na sustentabilidade, e a formação acadêmica, atuando na pesquisa, no ensino e na extensão;
- possuir habilidades de elaboração e de avaliação de projetos na área de Sistemas de Produção Limpa;
- atuar na execução de projetos de implantação de tecnologias de processos sustentáveis;
- gerenciar projetos da área e suas atividades;
- desenvolver produção científico-tecnológica qualificada e de alto nível.

## **CONFORMAÇÃO DO CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL DO IFG**

### **DENOMINADO TECNOLOGIAS DE PROCESSOS SUSTENTÁVEIS:**

O projeto de Mestrado tem como área de concentração Tecnologias de Sistemas de Produção Limpa, onde se articulam as suas quatro linhas de pesquisa denominadas:

- **Energias Renováveis e Engenharia Econômica Aplicada;**
- **Tecnologia de Redução e Gerenciamento de Resíduos;**
- Águas Urbanas; e
- **Modelagem de Sistemas Ambientais.**

---

---

### Disciplinas e Seminários:

As disciplinas do curso aparecem em dois elencos, disciplinas obrigatórias e optativas.

As cinco disciplinas obrigatórias compreendem o núcleo básico do programa e representam o diálogo dos mestrandos em torno de seus objetos específicos da pesquisa, como a seguir:

#### **Disciplinas Obrigatórias/05 disciplinas: total 16 créditos**

##### **1. Semestre . 9 créditos**

Nome da Disciplina: ENERGIA DE FONTES RENOVÁVEIS 4 créditos

Nome da Disciplina: MÉTODO DE ANÁLISE E APOIO A DECISÃO 3 créditos

Nome da Disciplina: PRÁTICA DE PESQUISA AVANÇADA 2 créditos

##### **2. Semestre . 7 créditos**

Nome da Disciplina: TECNOLOGIA DE PROCESSOS APLICADA 4 créditos

Nome da Disciplina: INTRODUÇÃO À CIÊNCIA AMBIENTAL 3 créditos

#### **Disciplinas Optativas: 08 créditos**

As disciplinas optativas desenvolvem conhecimentos nas linhas de pesquisa do programa, sendo essenciais para o projeto de pesquisa e sugeridas pelo orientador do projeto. As disciplinas optativas exigidas são duas de carga horária de 60 (sessenta) horas cada ou 04 créditos, perfazendo o total de 120 horas ou 08 créditos, sendo a carga horária de cada crédito corresponde a quinze horas.

Seminário: Está previsto o seminário denominado SEMINÁRIO INTERDISCIPLINAR DE DISSERTAÇÃO, que têm como objetivo a apresentação e discussão coletiva dos projetos de pesquisa de cada aluno do programa. Ementa e referências a seguir:

SEMINÁRIO INTERDISCIPLINAR DE DISSERTAÇÃO, C.H.: 30 horas ou dois créditos.

Ementa: Atividade de exercício da interdisciplinaridade através da apresentação da pesquisa e dos seus resultados parciais e preparo do aluno para o exame de dissertação. Propicia a orientação e o aprofundamento do estudo de temas multi/interdisciplinares. Orientado por docentes do programa, este seminário representa

um espaço de apresentação e discussão de experiências na construção de pesquisas interdisciplinares. Incentiva a divulgação da produção técnico-científica qualificada. O sistema de vídeo-conferência pode ser usado nas práticas pedagógicas, nos contatos e intercâmbios de atividades de pesquisa entre Instituições parceiras. Carga horária de 30 (trinta) horas ou dois créditos para a participação dos alunos nas atividades previstas no seminário. Estão previstos neste seminário o exercício e prática da interdisciplinaridade e o exame de qualificação, que é feito perante uma banca de professores composta pelo professor orientador da pesquisa, um pesquisador do programa, de preferência da mesma linha de pesquisa, e um terceiro membro do programa ou externo.

Referências: Variadas, dependendo do assunto da pesquisa interdisciplinar. Fontes de pesquisa e artigos recentes da literatura. Pesquisa em sites livres de pesquisa e periódicos da CAPES.

Orientação: O programa prevê o início da orientação através da atividade Dissertação e Artigo, que se inicia no primeiro período do curso. Tem como objetivo introduzir e acompanhar o orientando no programa. Esta atividade conta com uma carga horária de 30 (trinta) horas por semestre, sendo a carga horária de cada crédito igual a quinze horas, são dois créditos, no total serão 120 (cento e vinte) horas ou oito créditos nos quatro semestres do curso, que serão creditados ao aluno ao final do quarto semestre, após a entrega da dissertação e do artigo, previstos no regimento do curso. A presença do orientador desde o primeiro semestre na atividade de Dissertação e Artigo assiste o aluno na escolha das disciplinas optativas, considerando a temática de investigação do mestrando, além de promover o imediato engajamento com o projeto individual de pesquisa e seu plano de trabalho, bem como no acompanhamento das atividades de elaboração do trabalho final e o artigo científico ou outra produção qualificada.

Semestres do curso/atividades: 4 semestres.

Para cada semestre do curso está previsto o número de quinze semanas. Para a titulação são necessárias 510 (quinhentos e dez) horas ou 34 (trinta e seis) créditos, carga horária total (CHT) esta distribuída em disciplinas obrigatórias e optativas num total de 360 horas ou 24 créditos, um seminário com 30 horas ou 02 créditos e a orientação da Dissertação e Artigo (120 horas ou 08 créditos).

Sendo a periodicidade da seleção definida inicialmente como anual.

As disciplinas deverão ser cursadas pelo aluno no primeiro e segundo semestres do curso, e o seminário no terceiro semestre, e a atividade de Orientação (Dissertação e Artigo) inicia-se no já no primeiro semestre, finalizando-se no quarto semestre do curso com a entrega na coordenação do curso da Dissertação e do Artigo (conforme regimento do curso).

O esquema seguinte apresenta o contexto do curso em quatro semestres.

PROGRAMA E CARGA HORÁRIA POR SEMESTRE  
(SEMESTRE DE QUINZE SEMANAS):

ORGANIZAÇÃO DAS DISCIPLINAS NOS SEMESTRES:

O aluno deverá cursar as disciplinas e seminários previstos para cada semestre, sendo o seguinte:

**1<sup>o</sup> Semestre:**

Disciplina obrigatória: Energias de Fontes Renováveis com 60 (setenta) horas ou 4 (quatro) créditos.

Disciplina obrigatória: Método de Análise e Apoio a Decisão com 3 créditos.

Disciplina obrigatória: Prática de Pesquisa Avançada com 30 (trinta horas) horas ou 2 (dois) créditos.

Disciplina Optativa: Escolher dentre as ofertadas pelo programa (60 h) ou quatro créditos.

Orientação: Dissertação e Artigo\* com 30 horas ou 2 créditos.

A Orientação (Dissertação e Artigo) tem início no primeiro semestre do curso. Ao final do quarto semestre são creditadas 120 horas (08 créditos).

**Carga horária semestre/número de semanas: Carga horária 225 horas ou quinze créditos em quinze semanas, o que perfaz quatorze horas por semana de atividades (15 h/semana).**

**2<sup>o</sup> Semestre:** No segundo semestre do curso estão previstas as seguintes atividades:

Disciplina obrigatória: Tecnologia de Processos Aplicada com 60 (sessenta) horas ou quatro créditos.

Disciplina obrigatória: Introdução à Ciência Ambiental com 45 (quarenta e cinco) horas ou 03 (três) créditos.

Disciplina Optativa: Escolha dentre as ofertadas pelo programa (60 h)/ quatro créditos.

Orientação: Dissertação e Artigo\* (30 h). Carga horária semestre/número de semanas:

**Carga horária semanal 195 horas ou 13 créditos/15 semanas: 13 h/semana.**

### **3º Semestre:**

Seminário: Atividade denominada “Outros” no formulário da CAPES e compreende no programa, Seminário Interdisciplinar de Dissertação com (30 h) ou 02 créditos.

Orientação: Dissertação e Artigo com trinta horas (30 h) ou 02 créditos. Qualificação, concomitante prevista no Regimento do Curso para o semestre.

**Carga horária semestre/número de semanas: Carga horária semanal 60 horas/15 semanas: 4 horas/semana.**

### **4º Semestre:**

Orientação: Dissertação e Artigo\*: (30 h) ou 02 créditos. Defesa.

**Carga horária semestre/número de semanas: Carga horária semanal 30 horas/15 semanas: 2 horas/semana.**

### **Carga Horária Geral dos quatro semestres:**

Carga horária total (CHT): 510 horas ou 34 créditos, distribuída em disciplinas (360 horas ou 24 créditos), seminário (30 horas ou 02 créditos), e a orientação (120 horas ou 8 créditos).

### **RESUMO (de acordo com formulário CAPES):**

<b>Total de créditos:</b>	<b>34</b>
<b>Disciplinas:</b>	<b>24</b>
<b>Dissertação (orientação):</b>	<b>10</b>
<b>Outro:</b>	<b>0</b>
<b>Periodicidade da seleção:</b>	<b>anual</b>
<b>Vagas por Seleção:</b>	<b>14*</b>

\* Número de alunos orientados depende do número de docentes permanentes do programa.

## **Vagas por Seleção e Esquema de oferta**

O número de vagas oferecido está relacionado ao número de professores efetivamente ligados ao programa. Considerando ainda o fator que relaciona o número de alunos orientados por professor para a fase inicial do curso, primeira turma, seja de um a dois por professor.

A oferta do curso será anual justificada pelos fatores de adaptação institucional, organização interna e externa ao programa e financiamentos para as atividades de intercâmbio e cooperação na pesquisa.

## **Orientações para o Programa de Mestrado**

O curso prevê disciplinas obrigatórias e optativas, são ministradas por professores do programa ou a ele afiliado, como as disciplinas obrigatórias e as optativas.

O Seminário é assistido também pelo orientador do aluno, considerando encontros periódicos semanais para discussões sobre a pesquisa em andamento. Sendo ministrado em sala de aula, em turma, constituída por um discente orientador e os demais discentes do programa, a turma do Seminário é constituída pelos orientandos e seus orientadores, que se ocupam do exercício da interdisciplinaridade dos projetos de pesquisa. Congregam todos os alunos e orientadores para a prática da apresentação da pesquisa, do seu acompanhamento e também avaliação dos programas interdisciplinares. Estas são consideradas oficiais, requerendo os procedimentos administrativos regulares de inscrição, presença, participação em avaliações e entrega de trabalhos ao final do semestre. O conceito dessas disciplinas de orientação refere-se a aprovado e não aprovado, sendo que este resultado de avaliação de seminário deve ser encaminhado à coordenação do programa de curso.

Quanto à escolha do orientador e da elaboração do Plano de Trabalho de Dissertação, ao ingressar no Programa, o aluno recebe automaticamente um

Orientador. Em geral, este orientador será o do trabalho de dissertação, que será oficializado na coordenação do Programa até o final do primeiro semestre de curso, mediante aprovação e assinatura do orientador do plano de trabalho do aluno.

As bolsas devem seguir necessariamente os critérios de bolsas das agências de fomento como CNPq, CAPES e outras. A CAPES contempla programas que na sua avaliação, obtiverem conceitos iguais ou superiores a três para que mantenham, em tempo integral (nível mestrado acadêmico), alunos de excelente desempenho acadêmico.

**O Currículo Lattes** será o elemento de acompanhamento e avaliação do programa. O Programa será avaliado anualmente pela CAPES no relatório preparado pelo coordenador e seus professores. Este sistematiza os dados de produtividade acadêmica do curso durante no ano, devendo ser aprovado pelo colegiado do curso.

Importante indicador de produtividade será a Produção Discente, elemento essencial para os avaliadores do Programa. Neste sentido, se fazem extremamente importantes que os alunos atualizem seus dados de produção como artigos publicados, palestras, produção técnica e outros no Currículo Lattes do CNPq.

**O Trancamento, Prorrogação** e Tempo para **Defesa** (constantes no regimento do curso) serão considerados em casos excepcionais como de doença, mudança, ou outros de razão maior, o aluno poderá solicitar à coordenação do curso o trancamento da matrícula por um semestre. O trancamento da matrícula não interrompe a contagem do prazo de validade da matrícula, de vinte e quatro meses para o Mestrado (segundo seu Regimento). Nesses casos de trancamento, os alunos podem solicitar uma prorrogação do prazo oficial de Defesa de Dissertação de Mestrado.

---

## 8. Disciplinas

### 8.1 Estrutura Curricular

O programa compreende os quatro itens seguintes:

1. O programa envolve quatro semestres de atividades ou 24 meses no IFG.
2. Os três primeiros semestres são destinados ao cumprimento de disciplinas e seminário e qualificação.
3. O quarto semestres é destinado ao trabalho de *dissertação e de elaboração de artigo a ser publicado em anais de congresso e conferências nacionais ou internacionais ou em revista especializada de nível Qualis da CAPES.*
4. Casos especiais o artigo poderá ser suspenso por restrições legais.

#### **Disciplinas Obrigatórias/5 disciplinas: total 16 créditos**

##### **1. Semestre . 9 créditos**

Nome da Disciplina: ENERGIA DE FONTES RENOVÁVEIS 4 créditos

Nome da Disciplina: MÉTODOS DE ANÁLISE E APOIO A DECISÃO 3 créditos

Nome da Disciplina: PRÁTICA DE PESQUISA AVANÇADA 2 créditos

##### **2. Semestre . 7 créditos**

Nome da Disciplina: TECNOLOGIA DE PROCESSOS APLICADA 4 créditos

Nome da Disciplina: INTRODUÇÃO À CIÊNCIA AMBIENTAL 3 créditos

##### **1. Semestre**

Nome da Disciplina: **Energia de Fontes Renováveis**

###### **1. semestre**

Modalidade: Obrigatória

Docente (s): Elder Geraldo Domingues, Aylton José Alves, Tauler Teixeira Borges, José Luis Domingos, Sérgio Pimentel, Joachim Zang.

Carga horária: 60 (sessenta horas) ou 4 créditos.

---

Ementa:

Princípios, características e aplicações de fontes renováveis de energia. Sistemas de geração, armazenamento e de distribuição de energias renováveis. Fundamentos das tecnologias, padrões, integração das fontes renováveis de energia ao sistema elétrico. Estudo dos sistemas híbridos. Incorporação e implantação das fontes renováveis na matriz energética, tanto em sistemas integrados quando isolados e comunitários.

Referências (segundo ABNT NBR 6023:2002):

BIANCHI F. D., BATTISTA H., MANTZ J., **Wind turbine control systems**, Spring, 2007.

DICKS A., **Fuel Cell Systems Explained**, Wiley, 2nd edition, 2003.

Dissertações e teses.

FARRET, Felix A. e SIMOES GODOY M.; **Integration of Alternative Sources of Energy**; Editora IEEE Press Wiley Interscience, ISBN-13 978-0-471- 71232-9 - John Wiley & Sons, 2006.

GIPE P., **Wind Power – Renewable Energy for Home, Farm, and Business**, Chelsea Green, 2004.

KALTSCHIMTT, M., STREICHER, W., e WIESE, A.; **Renewable Energy, Technology, Economics and Environment**; Editora Springer Berlin Heidelberg, New York, ISBN 978-3-540-70947-3, 2007.

Literatura atual na área do programa.

MARKVART, T. e CASTANER, L. **Practical Handbook of Photovoltaics: Fundamental and Applications**; Editora Elsevier Science Ltd., ISBN: 1856173909, 2003.

MESSENGER, R. A., VENTRE J.; **Photovoltaic Systems Engineering**; Editora CRC Press, ISBN 10987654321, New York, 2010.

PATEL M. K., **Wind and solar power systems**, CRC Press, 1999.

SIMÕES M. G., **Renewable Energy Systems: Design and Analysis with Induction Generators**, CRC Press, 2004.

---

**Nome da Disciplina: Métodos de Análise e Apoio a Decisão**

Docente (s): Jussanã Milograna, Maria Socorro Duarte.

Carga horária: 45 (quarenta e cinco) horas ou 3 créditos.

Modalidade: Obrigatória

Ementa: Métodos Estatísticos. Variáveis aleatórias e distribuição de probabilidade. Processos Estocásticos. Métodos de alocação ótima. Métodos de análise multicritério de apoio à decisão.

**Bibliografia:**

Artigos em revistas especializadas.

**BENJAMIN, J.R. e CORNELL, C.A., Probability, Statistics and Decision for Civil Engineers,**

**Bibliografia**

**FERREIRA, J.S., Introdução à Programação Linear,** Clássica Editora, Portugal, 1982.

Dissertações e teses.

**GOICOECHEA, A. et al., Multiobjective Decision Analysis with Engineering and Business Applications,** John Wiley & Sons, Estados Unidos, 1982.

Gomes, L. F. A. M., Gomes, C. F. S., e Almeida, A. T. de. (2002). **Tomada de Decisão Gerencial. Enfoque Multicritério.** Editora Atlas S.A. São Paulo, Brasil, 264p.

**HAITH, D. A., Environmental Systems Optimization,** John Wiley & Sons, Estados Unidos, 1982.

**LE MOIGNE, J-L., La Théorie du Système Général.** Théorie de la Modélisation, PUF, França, 1990

**LUENBERGER, D.G., Linear and Nonlinear Programming,** Addison-Wesley, Estados Unidos, 1985.

McGraw-Hill, Estados Unidos, 1980.**FINLAY, P., Introducing Decision Support Systems,** NCC-Blackwell, Inglaterra, 1989.

**NIJCAMP, P., Environmental Policy Analysis - Operational Methods and Models,** John Wiley & Sons, New York, Estados Unidos, 1980.

**PIDD, M., Tools for Thinking - Modeling in Management Science,** John Wiley & Sons, Estados Unidos, 1996.

**WROBEL, L.C. et al., Métodos Numéricos em Recursos Hídricos, ABRH - Associação Brasileira de Recursos Hídricos,** Rio de Janeiro, 1989.

## **PRÁTICA DE PESQUISA AVANÇADA**

**Obrigatória Obrigatória: Carga Horária: 30 horas Créditos: 2**

**Docentes: Warde Antonieta da Fonseca- Zang.**

Modalidade: Obrigatória

Ementa: Essa ementa trata dos assuntos da pesquisa científica e tecnológica nos seus aspectos teóricos e experimentais avançados na área do trabalho de dissertação. Deverá abordar técnicas de elaboração de projetos, de coleta de dados de preparação e comunicação da pesquisa. Essa ementa sugere ainda o atendimento, por parte do aluno, às exigências do rigor conceitual no tratamento dos dados empregado pelo pesquisador, que devem ser articulados com o campo pesquisado, de modo a dar margem a sua abordagem e seu tratamento investigatório. A coerência metodológica da teoria com a prática na pesquisa, a verificação das hipóteses e a retificação de procedimentos e dispositivos em função dos efeitos e resultados da pesquisa.

### **Bibliografia**

\_\_\_\_\_. Informação e documentação - apresentação de citações em documentos - apresentação: NBR10520: 2002. Rio de Janeiro, 2002. 7 p.

\_\_\_\_\_. Informação e documentação - numeração progressiva das seções de um documento escrito apresentação: NBR6024: 2003. Rio de

\_\_\_\_\_. Informação e documentação - Planejamento e instalação de laboratórios para análises e controle de águas fixa condições exigíveis para

\_\_\_\_\_. Informação e documentação - projeto de pesquisa - apresentação: NBR15287: 2005. Rio de Janeiro, 2005.

\_\_\_\_\_. Informação e documentação- referências - apresentação: NBR6023: 2005. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

\_\_\_\_\_. Informação e documentação - resumo - apresentação: NBR6028: 2003. Rio de Janeiro, 2003.

\_\_\_\_\_. Informação e documentação - sumário - apresentação: NBR6027: 2003. Rio de Janeiro, 2003.

\_\_\_\_\_. Informação e documentação - trabalhos acadêmicos - apresentação: NBR14724: 2005. 2.ed. Rio de Janeiro, 2005.

All Academic. Disponível em: <http://www.allacademic.com/>.

ALMEIDA, Fernanda Dias Menezes de. Competências na Constituição de 88. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2005.

---

Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde. Disponível em: <<http://www.scielo.br/>>.

Aziz Nacib Ab'Saber; Clarita Müller-Plantenberg (org.). PREVISÃO DE IMPACTOS: O Estudo de Impacto Ambiental no Leste, Oeste e Sul.

Batalha, Mario Otavio. GESTÃO AGROINDUSTRIAL. 2ª Edição. Atlas, 2001. Volume 1 e 2.

Bibliografia Brasileira de Educação: O Catálogo da Biblioteca reúne referências bibliográficas nas diferentes temáticas educacionais. Disponível em: brasileiros. Projeto de pesquisa da FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, em parceria com a BIREME - Centro Latino-

Cambridge Electronic resources: Disponível em: <http://www.lib.cam.ac.uk/electronicresources/>.

Cervo, Amado L.; Bervian, Pedro A. e da Silva, Roberto. Metodologia Científica. 6. ed. Sao Paulo: Pearson.

Chemical Abstracts.

Citation Index.

Consórcio de Informações Sociais.

Davis, Martha. Scientific Papers and Presentations. 2ª ed. Elsevier, 2004.

Decision Science Web – Elsevier.

E c o n b a s e : B a s e d e d a d o s b i b l i o g r á f i c o s d a Á r e a d e E c o n o m i a e F i n a n ç a s . D i s p o n í v e l

Edubase: Base de dados nacional de artigos de periódicos nacionais em Educação, desenvolvida e criada pelo bibliotecário-diretor a Biblioteca da Educação, que proporciona o acesso à literatura de educação, suporte para pesquisa e prática de aprendizagem, ensino e pesquisa. Disponível em:

Emerald: Pesquisa científica na área de gestão, conectando o mundo da ciência e da aplicação (tecnologia).

Energy Citations Database ECD: Disponível em: <<http://www.osti.gov/energycitations/>>.

Energy: Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) participa atualmente do Energy Technology Data Exchange (ETDE), o que tornou disponível no Brasil a base de dados ENERGY. Disponível em: <http://livre.cnen.gov.br/Inicial.asp>) e <http://www.cnen.gov.br/produtos/cin/energy/energy01.asp>).

ERIC - The Education Resources Information Center: Sistema de pesquisa on-line para pesquisa científica e informação. Sistema americano de

Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha. ED. USP. ISBN: 8531402603. 2. ed.

Faculdade de Educação da UNICAMP. Disponívem em: <http://www.bibli.fae.unicamp.br/fae/default.htm>.

Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE; Centro de Documentação e Disseminação de Informações; Normas de apresentação ERIC. <http://www.eric.ed.gov>.

UNEP. <http://www.inep.gov.br/pesquisa/bb>.

Index-PSI: Base de dados para pesquisa na área de saúde, psicologia e afins. Disponível em: <http://www.bvs-psi.org.br/>.

Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil. Eduardo Baumgratz Viotti. Unicamp - 1ª - 2003. Janeiro, 2003.

MARCONI, Marina de Andrade. Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração. 2.

PARRA FILHO, Domingos & ALMEIDA SANTOS, João. Metodologia Científica. 3.ed. São Paulo: Futura, 2000.

PERIE: Base de Dados de documentos sobre Economia. Disponível em: <<http://www.eco.unicamp.br/wwwis/formulario.asp>>.

Periódicos da Capes, Séries Avançadas.

Philippi Junior, Arlindo. Interdisciplinaridade em ciências ambientais. São Paulo: Signus, 2000, 318p. (4 exemplares)

Philippborn, Henry E. Dicionário de Tecnologia Industrial. Inglês/Português. Interciência , 2006.

Santomé, Jurgo Torres. Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado - Ed. Artes Médicas.

Scielo: A Scientific Electronic Library Online - SciELO, biblioteca eletrônica que abrange uma coleção selecionada de periódicos científicos.

Science Direct: Site de pesquisa das mais importantes áreas do conhecimento.

Scirus: Um instrumento de pesquisa para área específica das ciências. Como CiteSeer e Google Scholar são especializadas na informação científica.

SILVEIRA BARROS, Aidil Jesus da e Lehfeld, Neide Aparecida de Souza. FUNDAMENTOS DE METODOLOGIA CIENTÍFICA 3ª EDIÇÃO.tabular. 3.ed. Rio de Janeiro, 1993.

TOMAS, David. C. Essentials of International Management. 1st edition. Sage Publications, 2001.

VIOTTI, Eduardo Baumgratz. Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil. 1. ed. Unicamp, 2003.

## 2. Semestre

### **Disciplina: TECNOLOGIA DE PROCESSOS APLICADA**

Carga Horária: 60 horas Créditos: 4

Modalidade: Obrigatória

Docentes: Sérgio Botelho de Oliveira. Cidney Valente. Warde Antonieta da Fonseca Zang. Danna Pereira Barbosa. Joachim Werner Zang. Aylton José Alves.

Ementa: Engenharia de processos de produção e transformação aplicada em sistemas de produção limpa. Análise de Processos. Geração e avaliação de concepções alternativas. Fluxograma de processo e sua Evolução: subsistemas de reação, separação, integração mássica e energética e de controle. Otimização de processos. Análise de ciclo de vida do produto. Compatibilidade e integração dos princípios do sistema de gestão integrada com a estratégia de Produção.

**Obrigatória: OBRIGATÓRIA**

### **Bibliografia**

(Handbook of Environmental Engineering). 1 edition. Humana Press, 2007.

AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION (AWWA). WATER QUALITY & TREATMENT HANDBOOK. 5 edition. McGraw-Hill Professional, 1999.

BEJAN, Adrian. Advanced Engineering Thermodynamics, 3 edition, Wiley, 2006.

BYRON BIRD; WARREN E. STEWART; EDWIN N. LIGHTFOOT. R. Transport Phenomena. 2 edition. Wiley, 2006.

C. DAVID COOPER (Author), F. C. ALLEY (Author). Air Pollution Control (3rd Edition). Waveland Press, May 2002.

Elsevier, 2007.

Engineering). Oxford University).

Environmental Engineering). 1 edition. Humana Press. November 4, 2004.

ERIC VERZUH. The Fast Forward MBA in Project Management. Second Edition. Wiley, 2005.

HAROLD, Ph.D. Kerzner. Project Management Case Studies. 2 ed. Wiley, 2006.

HARRISON, Roger G.; TODD, Paul W.; RUDGE, Scott R.; PETRIDES, Demetri. Bioprocess Engineering Science and Engineering (Topics in Chemical

Inglezakis, Vassilis; Pouloupoulos, Stavros. Adsorption, Ion Exchange and Catalysis: Design of Operations and Environmental Applications. 1. Ed.

Interscience, 2007.

Jack R. Meredith, Samuel J., Jr. Mantel. Project Management: A Managerial Approach. 6 edition. Wiley, 2005.

Joseph Reynolds (Editor), John S. Jeris (Editor), Louis Theodore (Editor). Handbook of Chemical and Environmental Engineering Calculations. Wiley-

Lawrence K. Wang (Editor), Norman C. Pereira (Editor), Yung-Tse Hung (Editor). Advanced Air and Noise Pollution Control: Volume 2 (Handbook of

Lawrence K. Wang (Editor), Yung-Tse Hung (Editor), Nazih K. Shamma (Editor). Advanced Physicochemical Treatment Technologies: Volume 5

Madigan, Michael T; Martinko, John. Brock Biology of Microorganisms. 11<sup>a</sup> ed. Pearson Education , 2006.

Mahmoud M. El-Halwagi (Author). Process Integration, Volume 7 (Process Systems Engineering) (Process Systems Engineering). 1 edition. Academic

Mahmoud M. El-Halwagi. Pollution Prevention Through Process Integration. 1st edition. Academic Press; 1997.

Michael L. Shuler (Author), Fikret Kargi (Author). Bioprocess Engineering: Basic Concepts. Prentice Hall PTR, 2nd. Ed, 2005.

Munson, Bruce R.; Young, Donald F. and Okiishi, Theodore H. Fundamentals of Fluid Mechanics. 5.edition. Wiley, 2005.

Press, 2006.

Seborg, Dale E., Edgar, Thomas F., Mellichamp, Duncan A. Process Dynamics and Control. NY: John Wiley & Sons, 2004.

Shikida, Pery Francisco Assis e Márcia Azanha Ferraz Dias de Moraes. AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA NO BRASIL 1<sup>a</sup> Edição (2002) -Atlas.

SHREVE, R.N.; BRINK Jr., J.A., Editora Guanabara Koogan S.A. Indústrias dos Processos Químicos. R.J., 4. ed., LTC, 2008.

The Staff of REA, Ralph Pike. Thermodynamics Problem Solver (Problem Solvers). Research & Education Association; Revised edition (1984).

Thomas F. Edgar, David M. Himmelblau. Optimization of Chemical Processes. 2Rev Ed edition. McGraw-Hill Publishing Co., 2001.

Tom D. Reynolds, Paul Richards. Unit Operations and Processes in Environmental Engineering (Pws Series in Engineering). ; 2. ed. CENGAGEEngineering, 1995.

---

## **Introdução à Ciência Ambiental**

Disciplina: Obrigatória

2. Semestre
3. C.H.: 45 horas 3 créditos.

Docentes: Cidney Valente (orientador da disciplina). Outros docentes: Fernando Schmidt. Jussana Milograna. Danns Pereira Barbosa. Maria Socorro Duarte. Leonardo Lopes.

Ementa: Visão integrada do meio ambiente. Abordagem histórica geológica do planeta. Processos do meio físico e biótico. Interação dos constituintes dos ecossistemas (hidrosfera, atmosfera e litosfera). Origem e sistemas de manutenção da vida, padrões e processos de estruturação das populações e comunidades bióticas. Uso sustentável da biodiversidade. Diversidade do Cerrado. Conflitos sociais nas estratégias de conservação. O papel do Homem na alteração e conservação do meio ambiente.

### **Bibliografia**

ANDRADE, R. O. B. de. Gestão Ambiental Enfoque Estratégico Aplicado ao Desenvolvimento Sustentável. São Paulo: Makron Books, 2002.

ARAÚJO, G. M. de. Sistema de Gestão Ambiental ISO 14001/04. Rio de Janeiro: GVC, 2005.

BARBERI, M.; SALGADO-LABOURIAU, M.L.; SUGUIO, K. Paleovegetation and paleoclimate of Vereda de Águas Emendadas, central Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, 2000,13:241-254.

BARBIERI, J. C. Gestão Ambiental Empresarial: Conceitos, práticas e instrumentos. São Paulo: Saraiva, 2004.

[BEGON](#), M; COLIN R.; TOWNSEND, C. R.; HARPE, J. L. [Ecology: From Individuals to Ecosystems](#), 2006.

CHAPIN III, F. S. ; MOONEY, H.A.; CHAPIN, M.C.;M. MATSON, M.C.P. Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology , 2002.

DEMAJOROVIC, J., VILELA JUNIOR, A. Modelos e Ferramentas de Gestão Ambiental. São Paulo: SENAC, 2006.

DIAS, R. Gestão Ambiental. São Paulo: Atlas, 2006.

GARAY, I. D.; BRAULIO F. S. Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais: Avanços conceituais e revisão de novas metodologias de avaliação e monitoramento. Petrópolis: Vozes, 2001. 430 p.

---

GUIMARÃES, L. D.; SILVA, M. A. D.; ANACLETO, T. C. Natureza viva cerrado: caracterização e conservação.: Editora da Universidade Católica de Goiás, 2006, v.1, p. 1-211.

HINRICHS, R.A., Rio de Janeiro: ACPRM, 2008, 264p.

KLEINBACH, M. Energia e Meio Ambiente. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

LEPSCH, F. I. Formação e Conservação dos Solos. Editora: Oficina de Texto, 2007, 216p.

MILLER JR., G. TYLER. Ciência Ambiental. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.

MYERS, N; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G; FONSECA, G.A.B; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, 2000, 403, 853-858.

NOGUEIRA NETO, P. O estudo dos ecossistemas terrestres a nível geral e neotropical. 2a versão experimental. Sao Paulo: Tecnapis, 1988. 320p.

SILVA, C. R. Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado para entender o presente e prever o futuro, 2008, 264p.

SUGUIO, K Geologia do Quaternário e Mudanças Ambientais , Editora: Oficina de Texto, 2010, 408p.

SUZUKI, S. Evolução geológica da terra e a fragilidade da vida, Editora: Edgard Blucher, 2010, 152p.

VAN DER HAMMEN, T.; HOOGHIEMSTRA, H. 2000. Neogene and Quaternary history of vegetation, climate, and plant diversity in Amazônia. Quaternary Science Reviews , 2000, 19: 725-742.

1. Nome da Disciplina: **Engenharia Econômica Aplicada**

Modalidade: Optativa

Marcar a Linha de Pesquisa da disciplina:

- |  |       |
|--|-------|
| 1. Tecnologia de Redução e Gerenciamento de Resíduos   | ( X ) |
| 2. Energias Renováveis e Engenharia Econômica Aplicada | ( X ) |
| 3. Águas Urbanas                                       | ( X ) |
| 4. Modelagem de Sistemas Ambientais                    | ( X ) |

Docente (s): Elder Geraldo Domingues

Carga horária: 60 horas ou 4 créditos.

Ementa:

Noções de matemática financeira. Sistemas de Amortização de Dívidas. Correção Monetária, Inflação e Variação Cambial. Aspectos tributários de um negócio. Componentes do Fluxo de Caixa de projeto de investimento. Depreciação e imposto de renda. Técnicas de Análise de viabilidade econômica de projetos e de escolha entre alternativas de investimentos. Análise de investimentos sob condições de inflação. Métodos que consideram a incerteza e o risco na análise de investimentos. Árvores de Decisão. Decisões Financeiras em Condições de Risco. Risco x Retorno na Avaliação e Seleção de Projetos de Investimentos. Simulação de Monte Carlo. Análise de carteiras ou portfólios de investimentos. Modelo de Precificação de Ativos (CAPM). Estrutura de capital. Financiamento de projetos no setor de energias renováveis. Estimativa de custos e de benefícios ambientais, custo-efetividade, custo-benefício, risco-benefício. Estudo de casos práticos de projetos sustentáveis. Aplicações na planilha Excel.

**Referências (segundo ABNT NBR 6023:2002):**

Park C. S., **Advanced Engineering Economics**, John Wiley & Sons, 1990.

Filho N. C., **Análise de Investimentos**, Atlas, 2000.

Brasil H. G., **Avaliação Moderna de Investimentos**, Qualitymark, 2002.

Ehrlich P. J., **Engenharia Econômica – Avaliação e Seleção de Projetos de Investimento**, Atlas, 2005.

*Projeto de Programa Stricto Sensu Interdisciplinar de Mestrado Profissional do IFG.*

- 
- Neto J. F. C, **EXCEL para profissionais de Finanças – Manual Prático**, Campus, 2007.
- Wersterfield R., **Administração Financeira – Corporate Finance**, Atlas, 1995.
- Galvão A. et al, **Finanças Corporativas – Teoria e Prática Empresarial no Brasil**, Campus, 2008.
- GRUBER, Eldton. **Modern Porfolio Theory and Investment Analysis**, John Wiley & Sons, 1995.
- HIRSCHFELD, Henrique. **Engenharia Econômica e Análise de Custos**. São Paulo, Atlas, 1992.
- LUENBERGER D. G., **Investment Science**, Oxford University Press, 1997.
- OLIVEIRA, J. A. Nascimento. **Engenharia Econômica: Uma Abordagem às Decisões de Investimento**. São Paulo, McGraw-Hill, 1982.
- PADOVEZE C. L., **Curso Básico Gerencial de Custos**, Editora Thompson, 2006.
- WARD, W.A.; DEREN, B.J. e D'SILVA, E.H., **The Economics of Project Analysis: A Practioner's Guide**, EDI Technical Materials, Estados Unidos, 1991.
- PAMPLONA, Edson. **Apostilas de Engenharia Econômica I e II**, UNIFEI.
- Artigos em revistas especializadas.
- Dissertações e teses.

2. Nome da Disciplina: **Alterações Climáticas e Créditos de Carbono**

Modalidade: Optativa

Marcar a Linha de Pesquisa da disciplina:

1. Tecnologia de Redução e Gerenciamento de Resíduos ( X )
2. Energias Renováveis e Engenharia Econômica Aplicada ( X )
3. Águas Urbanas ( X )
4. Modelagem de Sistemas Ambientais ( X )

Docente (s): Elder Geraldo Domingues. Warde Antonieta da Fonseca Zang. Joachim Werner Zang. Sidney Rodrigues Valente.

Carga horária: 60 horas ou 4 créditos.

Ementa:

Ciência da mudança do clima: a base científica, os cenários de emissões, os impactos, a mitigação, a vulnerabilidade, a adaptação e aspectos legais e institucionais. Antecedentes da questão climática, a Convenção do Clima, as Conferências das Partes, O Protocolo de Quioto e os Acordos de Marraqueche. Inventário de Emissões. O Mercado de Créditos de Carbono e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo: as questões das emissões das linhas de base e de projeto, adicionalidade e o conceito de desenvolvimento sustentável. Os passos do ciclo do MDL: as metodologias de linha de base, validação, registro e certificação. Projetos elegíveis. Estudo de casos práticos.

Referências (segundo ABNT NBR 6023:2002):

### **Bibliografia**

Artigos recentes da literatura. Pesquisa em sites livres de pesquisa e periódicos da CAPES.

BAIRD, C. Química Ambiental, 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

---

BIASOTTO MANO, Eloísa. Pacheco, Élen Beatriz A. V. & Chagas Bonelli, Cláudia Maria. Meio Ambiente, Poluição e Reciclagem. Rio de Janeiro: Edgard Blucher.

BROWN, Theodore L., LeMay, H. Eugene, Bursten, Bruce E. e Burdge, Julia R. QUÍMICA: A CIÊNCIA CENTRAL. 9. ed. Makron Books, 2005. 992 p.

ECKENFELDER, W. Wesley. Developing Industrial Water Pollution Control Programs: A Primer. Wesley Eckenfelder. CRC, 1997.

FRANGETTO, F. W., GAZANI F. R., Viabilização Jurídica Do MDL no Brasil. 1ª Edição, Petrópolis: 2003.

HARPER, C. L. **Environment and Society: Human Perspectives on Environmental Issues**. 4ª ed. Harper. Pearson Education, 2007.

HOUGHTON J., **Global Warming**. 4ª Ed. New York: Cambridge University Press, 2009.

Intergovernmental Panel on Climate Change. **2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories**. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan, 2006.

LEPSCH, Igo F. Formação e Conservação dos Solos. 1ª Ed. Oficina de Textos, 2002.

MANAHAN, S.E., Fundamentals of Environmental Chemistry, 2a ed. Florida: Lewis Publishers, 2001.

MCCONNELL, Robert L. Environmental Issues: An Introduction to Sustainability. 3ª ed. Pearson Education, 2007.

MORALES UDAETA, Miguel Edgar; BAESSO GRIMONI, Aquiles, José; RIBEIRO GALVÃO, Luiz Cláudio. INICIAÇÃO A CONCEITOS DE SISTEMAS ENERGÉTICOS PARA O DESENVOLVIMENTO LIMPO. ED. USP.

MUELLER, Laurence D.; ROSE, Michael. Evolution and Ecology of the Organism. - 1ª ED. PEARSON EDUCATION, 2006.

HUHEEY; J. E. INORGANIC CHEMISTRY. 3TH EDITION. N.Y.: HARPER & ROW PUBLISCHERS, INC., 1988.

ROCHA, J. C., Rosa, A. H., CARDOSO, A. A. Introdução à Química Ambiental, Porto Alegre: Bookman, 2004.

SAWYER, Clair N. (Author); McCarty, Perry L. (Author) and Parkin, Gene F. (Author). Chemistry for Environmental Engineering and Science. 5 edition. McGraw-Hill, 2002.

SISTER G., **Mercado de Carbono e Protocolo de Quioto**. 2ª Ed. São Paulo: Campus Jurídico, 2008.

SOUZA, R. P., **Aquecimento Global e Créditos de Carbono – Aspectos Jurídicos e Técnicos**. 1ª Ed. São Paulo: Quartier Latin: 2007

SUIB; Tanaka. Experimental Methods in Inorganic Chemistry. 1ª ed. Pearson Education, 1998.

TOM Tietenberg. Environmental Economics and Policy. 5ª ed. Pearson Education, 2007.

VACLAV, Smil. Energy at the Crossroads: Global Perspectives and Uncertainties . The MIT Press, New Ed edition, 2005.

3. Nome da Disciplina: **Eficiência Energética e Conservação de Energia**

Modalidade: Optativa

Marcar a Linha de Pesquisa da disciplina:

- |  |     |
|--|-----|
| 1. Tecnologia de Redução e Gerenciamento de Resíduos   | (X) |
| 2. Energias Renováveis e Engenharia Econômica Aplicada | (X) |
| 3. Águas Urbanas                                       | ( ) |
| 4. Modelagem de Sistemas Ambientais                    | ( ) |

Docentes: Aylton Jose Alves. Elder Domingues. Tauler Borges. José Luis Domingos. Sérgio Pimentel.

Carga horária: 60 (sessenta) horas ou 4 créditos.

Ementa:

Conceitos tradicionais de potência e potência em sistemas com harmônicos de corrente e tensão e problemas associados, fator de potência, qualidade e uso racional da energia, características de consumo, legislação de eficiência energética no Brasil e no mundo, indicadores de eficiência energética, auditoria energética, tarifação de energia elétrica, análise econômica, avaliação da eficiência energética em sistemas diversos: iluminação, acionamentos de motores elétricos, sistemas de co-geração, bombas e ventiladores, sistemas de refrigeração e ar condicionado, uso racional da energia térmica, condições de operação atual e propostas para melhorias.

Referências (segundo ABNT NBR 6023:2002):

JANE A., e KENNETH B. E., **Industrial Energy Efficiency Handbook**. MCGRAW-HILL  
FRANK, K. e WEST R. E., **Handbook of Energy Efficiency**. CRC Press, 1996, ISBN  
0849325145, 9780849325144

FRANK, K. e YOGI, D. G., **Handbook of Energy Efficiency and Renewable Energy**.  
CRC Press, First Edition. May 2007. ISBN-10: 0849317304

Arrillaga, J. e Watson N.R., **“Power System Quality Assessment”**, ed. John Wiley &  
Sons, NY, 1988

Oppenheim, A. e Willsky, A., **“Signals and Systems”**, Prentice-Hall, N.J, 1983

Roger, C. e Dugan at al. **“Electrical Power Systems Quality”**; McGraw-Hill, 1996

Vários autores. **Eficiência Energética: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Eletrobrás,  
2007. 188p.

ELETROBRÁS, FUPAI/EFFICIENTIA. **Gestão Energética**. Rio de Janeiro:Eletrobrás,  
2005.188p.

HADDAD J. e MARTINS A. R.S. at al.. **Conservação de Energia – Eficiência Energética de Instalações e Equipamentos**. - ELETROBRAS/PROCEL, Editora da EFEI. ISBN-10: 8599823035

ELETROBRÁS, **Eficiência Energética em Sistemas de Bombeamento**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Eletrobrás, 2005. 272p.

ELETROBRÁS, FUPAI/EFFICIENTIA. **Eficiência Energética em Sistemas de Refrigeração Industrial e Comercial**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Eletrobrás, 2005. 316p.

COSTA, J.C.C., **Iluminação Econômica: cálculo e avaliação**. 4ª ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2006. 561p.

MARQUES, M. e HADDAD, J., **Conservação de energia: Eficiência energética de equipamentos e instalações**. Itajubá, MG: FUPAI, 2006

PEREIRA, M.J., **Energia: Eficiência e alternativas**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2010. 216p.

ELETROBRÁS/PROCEL. **Gestão Energética Municipal - Subsídios ao Combate do Desperdício de Energia Elétrica**, Rio de Janeiro, 1998.

ELETROBRÁS/PROCEL, **Gestão Energética**, Rio de Janeiro, 2005.

Capehart, B. e Turner, W. **Uso racional da energia: ensino e cidadania**. Editora UNESP, 1ª edição, 2007.

PANESI, A.R.Q., **Fundamentos de Eficiência Energética**. Editora Ensino Profissional, 1ª edição, 2006. 189p.

Maurício T., e outros, **Tendências da eficiência elétrica no Brasil - Indicadores de eficiência energética** Local: Rio de Janeiro Editor: Energe COPPE/UFRJ Nº Edição: 1 Ano: 1998

Referências complementares (segundo ABNT NBR 6023:2002):

GARCIA, A.G.P., **Leilão de Eficiência Energética no Brasil**. Editora Synergia, 1ª edição, 2009. 229p.

JANNUZZI, G.M., e SWISHER, J.N.P. **Planejamento integrado de recursos energéticos: Meioambiente**, conservação de energia e fontes renováveis. Campinas. Ed. Autores Associados. 243p, 1997.

JANNUZZI, G.M., **Políticas públicas para eficiência energética e energia renovável no novo contexto de mercado: uma análise da experiência recente dos EUA e do Brasil**. Campinas, SP: Autores Associados, 2000.

DIAS, R.A., e outros. **Uso racional da energia: ensino e cidadania**. Editora UNESP, 1ª edição, 2007.

LOPES, J.C., **Manual de Tarifação de Energia Elétrica**, Ministério de Minas e Energia, Eletrobrás , Procel, Brasil 2ª edição.

DOMINGUES, Elder G. et al. **Use of the Pricing Theory of Financial Derivatives to Predict Payments of Electrical Energy Revenues with Monte Carlo Simulation.**

Artigos em revistas especializadas, normas técnicas, notas técnicas do IEEE, IEE, Cigré, outros.

Dissertações e teses.

---

4. Nome da Disciplina: **Eletrônica de Potência Aplicada ao Uso de Fontes**

**Alternativas**

Modalidade: Optativa

Marcar a Linha de Pesquisa da disciplina:

1. Tecnologia de Redução e Gerenciamento de Resíduos ( )
2. Energias Renováveis e Engenharia Econômica Aplicada (X)
3. Águas Urbanas ( )
4. Modelagem de Sistemas Ambientais ( )

Docente (s): Tauler, Aylton, Sergio Pimentel. José Luis Domingos.

Carga horária: 60 (sessenta) horas ou 4 créditos.

Ementa:

Ementa:

Semicondutores de potência (Diodos, Tiristores, MOSFETs, IGBTs), conversores CA/CC (retificadores), topologia básica de conversores CC/CC (fontes chaveadas, choppers), topologia básica de conversores CC/CA (inversores), acumuladores de energia, análise de estabilidade de conversores.

Referências (segundo ABNT NBR 6023:2002):

BARBI, I., **Eletrônica de Potência** 2ª Ed. Florianópolis, UFSC, 1995.

LANDER, C.W., **Eletrônica Industrial teoria e Aplicações**, São Paulo, McGraw-hill do Brasil, 1995,

AYRES, C. A .S., e LUIZ., E., "**Fontes Chaveadas**", Apostila, EFEI/FUPAI 1988.

MELO, L.F.P., "**Projeto de Fontes Chaveadas**"- Editora Érica.

Manuais de fabricantes de componentes eletrônicos: Unitrode , Texas, Motorola, Thornton, IR e outros.

AHMED, A., **Eletrônica de Potência**, São Paulo, Prentice Hall, 2000

PRESMAN, A. I. "**Switching Power Supply Design**", McGraw Hill, 1991.

BILLINGS, K. "**Switchmode Power Supply Handbook**", McGraw Hill, 1989.

MOHAN, N., e Robbins, W. "**Power Electronics: Converters, Applications and Design**" - John Wiley, 1995.

*Projeto de Programa Stricto Sensu Interdisciplinar de Mestrado Profissional do IFG.*

EXIDE, SATURNIA, **Manual de Instalação e Manutenção de Baterias Estacionárias**, SCP, São Paulo.

Referências complementares:

Revistas e periódicos disponíveis na BIM.

Manuais dos softwares de simulação empregados (Pspice, Design Center, etc).

Dissertações e teses.

**5. Nome da Disciplina: Instrumentação e Controle Aplicados ao Uso de Fontes Alternativas**

Modalidade: Optativa

Marcar a Linha de Pesquisa da disciplina:

- |  |       |
|--|-------|
| 1. Tecnologia de Redução e Gerenciamento de Resíduos   | ( x ) |
| 2. Energias Renováveis e Engenharia Econômica Aplicada | (X)   |
| 3. Águas Urbanas                                       | ( x ) |
| 4. Modelagem de Sistemas Ambientais                    | ( x ) |

Docente (s): Tauler, Aylton, Sergio Botelho de Oliveira. Sérgio Pimentel.

Carga horária: 60 (sessenta) horas ou 4 créditos.

Ementa:

Conceitos básicos de instrumentação industrial. Características estáticas e dinâmicas de instrumentos. Medição de grandezas analógicas. Instrumentos baseados em variação de resistência, instrumentos baseados em variação de capacitância e indutância. Arquitetura de sistemas de controle e automação industrial. Programação de sistemas abertos para controle e automação industrial.

Referências (segundo ABNT NBR 6023:2002):

Morris, A. S. **Principles of Measurement and Instrumentation**. Prentice-Hall Sensors; ISA - American Society of Instrumentation and Measurement; 2001.

Alan S. M. **Principles of Measurement and Instrumentation**; Prentice Hall, 1993.

BLUCHER, E., **Controle Automático de Processos Industriais**, São Paulo, 1973

ALVES, J.L.L., **Instrumentação, Controle e Automação de Processo**, Rio de Janeiro, 2005, Cutter.

Artigos em revistas especializadas.

Dissertações e teses.

#### 6. Nome da Disciplina: **Estudo Orientado**

Modalidade:

Marcar a Linha de Pesquisa da disciplina:

1. Tecnologia de Redução e Gerenciamento de Resíduos ( X )
2. Energias Renováveis e Engenharia Econômica Aplicada ( X )
3. Águas Urbanas ( X )
4. Modelagem de Sistemas Ambientais ( X )

Docente (s): Docentes do Programa

Carga horária: 60 (sessenta) horas ou 4 créditos.

Ementa: A ementa desta disciplina varia conforme necessidade do desenvolvimento das pesquisas em cada uma das linhas de pesquisa do programa.

**Referências (segundo ABNT NBR 6023:2002):**

De acordo com o tema escolhido.

#### 7. GEOPROCESSAMENTO

**Obrigatória: Carga Horária: 60                      Créditos: 4**

**Área(s) de Concentração:**

Tecnologias de Sistemas de Produção Limpa.

**Ementa: Representações computacionais do espaço geográfico. Integração de dados espaciais. Operações sobre dados geográficos. Integração de mapas temáticos ambientais. Geração de Modelo Digital do Terreno.**

**Bibliografia**

- ARONOFF, STAN. *Geographic Information Systems: A management perspective*. 2a edição. Ottawa, WDL, 1991. 294 p.
- ASSAD, E. D.; SANO, E. E., (Eds.) *Sistema de Informações geográficas: Aplicações na Agricultura*. Brasília, SPI-EMBRAPA, 2 edição, 1998.
- BAKKER, M.P.R. *Cartografia Noções Básicas*. Rio de Janeiro: DHN, 1965. 242 p.
- BLACHUT, T. J., CHRZANOWSKI, A., SASTAMOINE, J. H. *Urban Surveying and Mapping*. New York : Springer-Verlag,. 1979.
- BURROUGH, P.A. *Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment*. Oxford, Butler and Tanner, 1986. 194 p.
- CÂMARA, G.; DAVIS.C.; MONTEIRO, A.M.; D'ALGE, J.C. [Introdução à Ciência da Geoinformação](#). São José dos Campos, INPE, 2001 (on-line, 2a. edição, revista e ampliada).
- CHRISMAN, N., *Exploring Geographic Information Systems*. New York, John Wiley&Sons, 1997.
- FLORENZANO, Teresa Gallotti. **Imagens** de satélite para estudos ambientais. São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2002. 97 p. ISBN 858623821X (broch.)
- FUKS, S.; CARVALHO, M.S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A.M. [Análise Espacial de Dados Geográficos](#). Brasília, Embrapa, Brasília, 2004.
- JENSEN, J.R. 2009. *Sensoriamento remoto do Ambiente: Uma perspectiva de recursos terrestres*. Editora Parêntese, São José dos Campos. 220 p.
- LANG, S.; BLASCHKE, T. *Análise da Paisagem com SIG*. Tradução Hermann Kux, São Paulo:Oficina de Textos, 2009, 424p.
- MALING, D. H. *Coordinate System and Map Projections*. London : Philip and Son, 1973. 255p.
- OLIVEIRA, C. *Curso de Cartografia Moderna*. Rio de Janeiro : IBGE, 1988. 152p.
- RAISZ, E. *Cartografia Geral*. Trad. Neide M. Scheneider e Pericles A.M. Neves. Rio de Janeiro : Científica, 1969, 414p.
- ROCHA, C.H.A. *Geoprocessamento: Tecnologia Transdisciplinar*. Juiz d Fora. ,G: 3ª Ed. do Autor, ver. e atual., 2007, 220p.
- ROSA, R. E BRITO J. L. S. *Introdução ao Geoprocessamento: Sistema de Informações Geográficas*. Universidade Federal de Uberlândia, 1996.

---

SILVA, A. B. Sistemas de Informações Geo-Referenciadas : Conceitos e Fundamentos. Editora da Unicamp, 2003.

## 8. TÓPICOS DE INSTRUMENTAÇÃO

**Optativa: Carga Horária de 60 horas, 4 créditos.**

**Docentes: Joachim Werner Zang, Fernando Schimidt, Danna Pereira Barbosa.**

Ementa: Métodos analíticos instrumentais qualitativos e quantitativos para análises aplicadas aos projetos referentes á controle ambiental, controle de matérias-primas, produtos e subprodutos de processos sustentáveis, incluindo conceitos de instrumentação analítica, amostragem e seu preparo. Métodos espectroscópicos atômicos, massa e raios X; sendo Espectrometria de Absorção, Emissão e Fluorescência Atômica, Espectrometria de Massa Atômica, Fluorescência de Raios X, Difração de Raios X, Microscópio Eletrônico de Varredura, Microsonda Eletrônica. Espectroscopia Molecular no Ultra-Violeta-Visível, Luminescência Molecular, Espectrometria no Infravermelho, Espectroscopia Raman, Espectroscopia de Ressonância Magnética Nuclear, Espectrometria de Massa Molecular. Técnicas de separação; especialmente métodos cromatográficos. Métodos eletroanalíticos, sendo Potenciometria, Coulometria, Voltametria. Tópicos especiais de instrumentação. Microscopia Ótica. Métodos térmicos, sendo termogravimétricos (TG), Análise Térmica Diferencial (DTA), Calorimetria Exploratória Diferencial. Métodos Radioquímicos. Sistemas de Análise Automatizados.

### **Bibliografia**

APHA. **Standard Methods of Water and Wastewater Analysis**. American Public Health Association: Washington, DC. 21<sup>st</sup> ed. 2005.

CHRISTIAN, G.D. **Analytical Chemistry**. 6th Edition. John Wiley & Sons, New York. 2003.

EWING, G.W. **Analytical Instrumentation Handbook**. 2nd.ed. New York: Marcel Dekker, 1997.

GONÇALVES, M.L.S.S. **Métodos Instrumentais para Análise de Soluções: Análise Quantitativa**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001.

SKOOG, D.A.; HOLLER, F.J; NIEMAN, T.A. **Princípios de Análise Instrumental**. 6ªed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

VOGEL, A.I.; JEFFERY, G.H; BASSETT, J.; MENDHAM, J. **Análise Química Quantitativa**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992.

Fontes de pesquisa bibliográfica sistemática em sites como Periódicos da Capes e outros.

### **9. Sensoriamento Remoto Aplicado à Ciência Ambiental**

Ementa: Princípios físicos de radiação eletromagnética (REM). Influência da atmosfera. Interação REM/alvo. Assinatura espectral de alvos. Princípios de fotogrametria e foteointerpretação. Tipos de resoluções. Escala. Sistemas imageadores ópticos. Radar de abertura sintética. Correção geométrica. Correção atmosférica. Técnicas de realce. Técnicas de classificação digital. Aplicações urbanas e ambientais – estudos de caso.

#### **Bibliografia**

CROSTA, A. P. *Processamento Digital de Imagens*. Campinas: IG/UNICAMP, 1993.

JENSEN, [J. R.](#). *Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective*. 544 pages, 1 ed.,. 2000.

LILLESAND, T.M. AND R.W. KEIFER. *Remote Sensing and Image Interpretation*. Third Edition. John Wiley and Sons, Inc. Toronto. 1994.

LIMA. M.I.C. *Introdução à interpretação radargeológica*. Rio de Janeiro: IBGE, 1995. Capítulo 1: Princípios básicos de radar de visada lateral.

MENEZES, P. R.; NETTO, J.S. M. *Sensoriamento Remoto – Reflectância dos Alvos Naturais*. Brasília: 2001.

MORAIS, E. M. L. Sensoriamento Remoto: Princípios e Aplicações. 4. ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2010.

**MOREIRA, M. A. Fundamentos de Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicações. 4ª Ed. Atual e ampl. Viçosa, MG: 2011, 422p.**

MULDER, M.A. Application of Remote Sensing to Soils. Developments in Soil Science (15). Elsevier, New York. 1987.

RICHARDS, J.A. Remote sensing digital image analysis. Springer Verlag Berlin Heidelberg. Germany, 1986. 281p.

Sabins, Floyd F. Remote Sensing: Principles and Interpretation. John Wiley and Sons. Toronto. 1994.

SCHOWENGERDT, R.A. Techniques for image processing and classification in remote sensing. Florida, EUA, 1983. 249p.

### **10. Nome da Disciplina: Catálise Ambiental**

Modalidade: Optativa

Marcar a Linha de Pesquisa da disciplina:

- |  |       |
|--|-------|
| 1. Tecnologia de Redução e Gerenciamento de Resíduos   | ( x ) |
| 2. Energias Renováveis e Engenharia Econômica Aplicada | (X)   |
| 3. Águas Urbanas                                       | ( x ) |
| 4. Modelagem de Sistemas Ambientais                    | ( )   |

Docente (s): Danna Pereira Barbosa e Sérgio Botelho de Oliveira.

Carga horária: 60 (sessenta) horas ou 4 créditos.

Ementa:

Conceitos gerais em catálise. Catálise heterogênea. Propriedade dos catalisadores. Preparação dos catalisadores. Caracterização dos catalisadores. Catálise ambiental.

---

Programa:

1. Conceitos gerais em catálise
  - ❖ importância;
  - ❖ definições;
  - ❖ características dos catalisadores;
  - ❖ tipos de catalisadores.
  
2. Catalisadores heterogêneos
  - ❖ definições;
  - ❖ suportes dos catalisadores;
  - ❖ promotores;
  - ❖ desativação dos catalisadores
    - i. transformação de estado sólido
    - ii. envenenamento.
  
3. Propriedade dos catalisadores
  - ❖ atividade
  - ❖ seletividade
  - ❖ importância da estrutura porosa
  - ❖ estabilidade mecânica e térmica.
  
4. Preparação dos catalisadores
  - ❖ catalisadores mássicos
  - ❖ catalisadores suportados
  - ❖ impregnação
  - ❖ precipitação
  - ❖ mistura mecânica
  - ❖ tratamento térmico.
  
5. Caracterização de catalisadores
  - ❖ propriedades químicas, físicas e catalíticas
  - ❖ técnicas de caracterização dos catalisadores

- i. Métodos de análise térmica: termogravimetria, análise térmica diferencial, curvas típicas, fatores que afetam as curvas termogravimétricas, fontes de erro na análise;
- ii. Difração de raios-x: produção e propriedade dos raios-x, espalhamento dos raios-x, lei de Bragg, difração de materiais cristalinos e amorfos, experimento de difração e o método do pó;
- iii. Propriedades texturais: o fenômeno de adsorção, a adsorção física, isoterma de adsorção física (B.E.T.), medida da área específica, determinação do volume de poros, distribuição de tamanho dos poros;
- iv. Microscopia eletrônica de varredura e de transmissão: princípio básico de funcionamento do microscópio; formação, processamento e interpretação da imagem.

#### 6. Catálise ambiental

- ❖ catalisadores verdes
- ❖ desativação sob condições típicas brasileiras
- ❖ sistemas catalíticos para produção de combustíveis de fontes renováveis e economia de energia.

Referências (segundo ABNT NBR 6023:2002):

CIOLA, Remolo. **Fundamentos da catálise**. São Paulo: Moderna, 1981.

FIGUEIREDO, Jose. et. al. **Catálise heterogênea**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1987.

HAGEN, Jens. **Industrial Catalysis**. 2.ed. Alemanha: Wiley, 2006.

LYNCH, John. **Analyse physico-chimique des catalyseurs industriels – Manuel pratique de caractérisation**. Paris: Technip, 2001.

Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias, **Caracterización Básica de Materiales Catalíticos y Adsorbentes**. Venezuela, 2000.

GREGG, S; SING, K. **Adsorption, Surface Área and Porosity**. 2.ed. Londres: Academic Press, INC., 1982.

LOWELL, Seymour; SHIELDS, Joan. **Powder Surface Área and Porosity**. 3.ed. Londres: Chapman & Hall, 1991.

WENDALNDT, W. **Thermal Methods of Analysis**. Canadá: Aweley Intersaince Publication, 1974.

### 11.Nome da Disciplina: Avaliação de Impacto Ambiental

Modalidade: **Optativa**

Marcar a Linha de Pesquisa da disciplina:

- |  |     |
|--|-----|
| 5. Tecnologia de Redução e Gerenciamento de Resíduos   | (X) |
| 6. Energias Renováveis e Engenharia Econômica Aplicada | (X) |
| 7. Águas Urbanas                                       | (X) |
| 8. Modelagem de Sistemas Ambientais                    | (X) |

Docente (s):

Jussanã Milograna

Carga horária: 60 (sessenta) horas ou 4 créditos.

Ementa:

Introdução ao estudo e métodos para avaliação de impacto ambiental. Uso de modelos na avaliação de impacto ambiental. Formulação de cenários futuros, especificidades na análise de impacto ambiental, desenvolvimento da análise e discussão de resultados.

Referências (segundo ABNT NBR 6023:2002):

CANTER, L.W., **Environmental Impact Assessment**, New York: McGraw-Hill Inc.Co., 1996, 660p.

CANTER, L.W., **Environmental Impact of Water Resources Projects**. New York: Shelsea Lewis Publ., 1985, 352p.

CHEREMISINOFF, P.N., e MORRESI, A.C., **Environmental Assessment and Impact Statement Handbook**, [S.]:Ann Arbor Science, 1980, 438p.

*Projeto de Programa Stricto Sensu Interdisciplinar de Mestrado Profissional do IFG.*

- ERICKSON, P.A., **A Practical Guide to Environmental Impact Assessment**. San Diego: Academic Press, Inc., 1994, 266p.
- LEE, N., **Environmental Impact Assessment: A Training Guide**. University of Manchester, Department of Town and Country Planning, 1987.
- MARRIOTT, B.B., **Practical Guide to Environmental Impact Assessment**, [S.l.]: McGraw Hill, 1997, 320p.
- RAU, J.G. e WOOTEN, D.C. **Environmental Impact Analysis Handbook**, New York: McGraw-Hill, 1980, 642p.
- ROSSINI, F.A. e PORTER, A.L. **Integrated Impact Assessment, (Social Impact Assessment Series No. 8)**, Colorado: Westview Press, 1983.
- SÁNCHEZ, L. H. **Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2006, 495p.
- SIMOS, J., **Évaluer l'Impact sur l'Environnement**. Lausanne :Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 1990, 261p.
- WHYTE, A.V., e BURTON, I., **Environmental Risk Assessment, (Scope 15)**. Toronto: John Wiley & Sons, 1980.

## **12.Nome da Disciplina: Sistemas Urbanos de Água**

Modalidade: Optativa

Marcar a Linha de Pesquisa da disciplina:

- |  |     |
|--|-----|
| 9. Tecnologia de Redução e Gerenciamento de Resíduos   | ( ) |
| 10.Energias Renováveis e Engenharia Econômica Aplicada | ( ) |
| 11.Águas Urbanas                                       | (X) |
| 12.Modelagem de Sistemas Ambientais                    | ( ) |

Docente (s):

Jussanã Milograna

Carga horária: 60 (sessenta) horas ou 4 créditos.

Ementa:

*Projeto de Programa Stricto Sensu Interdisciplinar de Mestrado Profissional do IFG.*

---

Hidrologia e meio ambiente. Conceitos hidrológicos e hidráulicos básicos. Crescimento populacional e urbanização. Infraestrutura de água em meio urbano. Caracterização dos sistemas urbanos de água. Interação entre diferentes sistemas urbanos e a água. Gestão das águas urbanas.

Referências (segundo ABNT NBR 6023:2002):

ANDRADE NETO, C.O. (1997) **Sistemas simples para tratamento de esgotos sanitários: Experiência brasileira**. Rio de Janeiro: ABES, 301 p.

AZEVEDO NETTO, J.M. **Técnica de Abastecimento e Tratamento de Água, Volume 2**, São Paulo: CETESB, 1987, 549p.

BAPTISTA, M. B., NASCIMENTO, N. O. e BARRAUD, S. **Técnicas Compensatórias em Drenagem Urbana**. Porto Alegre: Ed. ABRH, 2005, 266p.

BRASIL, MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento**. Brasília: MCidades, 2006, 152p.

CETESB. **Técnica de Abastecimento e Tratamento de Água**, 2 volumes, São Paulo: CETESB/ABES/BNH, 1976, 320p.

CHOW, V.T., MAIDMENT, D.R. e MAYS, L.W. **Applied Hydrology**. New York: Ed. McGraw Hill, 1988, 572p.

FENDRICH, R., OBLADEN, N.L., AISSE, M. M. e GARCIAS, C.M. **Drenagem e Controle da Erosão Urbana**. Curitiba: Ed. Champagnat, 1984, 395p.

GARCEZ, L. N. **Elementos de Engenharia Hidráulica e Sanitária**. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.

GRIBBIN, J. E. **Introdução à Hidráulica, Hidrologia e Gestão de Águas Pluviais**. São Paulo: Cengage Learning, 2009, 494p

MANCUSO, P.C.S.; SANTOS, H.F. **Reúso de água**. São Paulo: Ed. Manole, 2003, 576 p.

METCALF & EDDY. **Wastewater Enngineering: Treatment, Disposal, and Reuse**. New York: McGraw-Hill, 1991, 1334 p.

MOTA, S. **Preservação e Conservação dos Recursos Hídricos**. Rio de Janeiro: ABES, 1995, 200p.

- NAGHETTINI, M. C. **Notas de aula de Engenharia de Recursos Hídricos**. EHR/UFMG. Disponível em: <http://www.ehr.ufmg.br/graddet.php?numaut=13>
- NUVOLARI, A., TELLES, D. D., RIBEIRO, J. T., MIYASHITA, N. J., RODRIGUES, R. B., ARAUJO, R., MARTINELLI, A. **Esgoto Sanitário Coleta, Transporte e Reúso Agrícola**. São Paulo: Ed Edgard Blucher, 2011, 562p.
- SOUZA PINTO, N. L., HOLTZ, A. C. T., MARTINS, J. A. e GOMIDE, F. L. S. **Hidrologia Básica**. São Paulo: Edgard Blucher, 1976, 304p
- TUCCI, C. E. M. **Hidrologia Ciência e Aplicação**. Porto Alegre: Editora: ABRH, 1995, 943p.
- TUCCI, C. E. M., PORTO, R. L. L., BARROS, M. T. **Drenagem Urbana Gerenciamento, Simulação e Controle**. Porto Alegre: Ed.ABRH, 1998, 208p..
- VICKERS, A. **Handbook of Water Use and Conservation**. [S.I.] WaterPlow Press, 2001, 464p.
- VISSMAN JR., W. e LEWIS, G. L. **Introduction to Hydrology**. New Jersey: Prentice Hall, 2003, 612p.
- VILLELA, S. M. e MATTOS, A. **Hidrologia Aplicada**. [S.I.] McGraw-Hill, 1975, 245p..
- VON SPERLING, M. **Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos**. Belo Horizonte: DESA/UFMG, 1996, 243p.

### **13.Nome da Disciplina: Drenagem e Controle de Cheias Urbanas**

Modalidade: Optativa

Marcar a Linha de Pesquisa da disciplina:

- 14.Tecnologia de Redução e Gerenciamento de Resíduos ( )
- 15.Energias Renováveis e Engenharia Econômica Aplicada ( )
- 16.Águas Urbanas (X)
- 17.Modelagem de Sistemas Ambientais ( )

Docente (s):

Jussanã Milograna

*Projeto de Programa Stricto Sensu Interdisciplinar de Mestrado Profissional do IFG.*

---

Carga horária: 60 (sessenta) horas ou 4 créditos.

Ementa:

Desenvolvimento dos sistemas de drenagem; estimativa de vazões de projeto; sistemas de drenagem das águas pluviais clássicos e alternativos; sistemas de micro e macrodrenagem; previsão de enchentes; medidas de controle de cheias e inundações.

Referências (segundo ABNT NBR 6023:2002):

ANDJELKOVIC, I. **Technical Documents in Hydrology**, n. 50. Paris: UNESCO, Disponível em: [www.unesdoc.unesco.org](http://www.unesdoc.unesco.org), 2001 .

AZZOUT, Y. BARRAUD, S; CRES, F. N. e ALFAKIH, E. **Techniques Alternatives en Assainissement Pluvial: Choix, Conception, Réalisation et Entretien. Technique et Documentation**. Paris: Lavoisier, 1994, 372p.

BAPTISTA, M. B., NASCIMENTO, N. O. e BARRAUD, S. **Técnicas Compensatórias em Drenagem Urbana**. Porto Alegre: Ed. ABRH, 2005, 266p.

BOTELHO, M.H.C. **Águas de Chuva - Engenharia das Águas Pluviais nas Cidades**. São Paulo Ed. Edgard Blucher Ltda., 1998, 238p.

BRASIL, MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento**. Brasília: MCidades, 2006, 152p.

CETESB/DAEE. **Drenagem Urbana - Manual de Projeto**. CETESB/DAEE, São Paulo, 1980, 468p.

CHOCAT, B. **Encyclopédie de l'Hydrologie Urbaine et de l'Assainissement**. Technique et Documentation. Paris : Lavoisier, 1997, 1124p

CHOW, V.T., MAIDMENT, D.R. e MAYS, L.W. **Applied Hydrology**. New York: Ed. McGraw Hill, 1988, 572p.

FENDRICH, R., OBLADEN, N.L., AISSE, M. M. e GARCIAS, C.M. **Drenagem e Controle da Erosão Urbana**. Curitiba: Ed. Champagnat, 1984, 395p.

GARCEZ, L. N. **Elementos de Engenharia Hidráulica e Sanitária**. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.

- GARRY, G., GRASZK, E., HUBERT, T. e GUYOT, T. (1999). **Plans de Prévention des Risques Naturels (PPR) Risque d'Inondation Guide Méthodologique**. La documentation Française, Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Paris : Ministère de l'Équipement des Transports et du Logement, 1999, 123p.
- GRIBBIN, J. E. **Introdução à Hidráulica, Hidrologia e Gestão de Águas Pluviais**. São Paulo: Cengage Learning, 2009, 494p.
- LE GAUFFRE, P.; JOANNIS, C.; BREYSSE, D.; GIBELLO, C. and DESMULLIEZ, J. J. **Gestion Patrimoniale des Réseaux d'Assainissement Urbains. Guide Méthodologique**. Paris: Lavoisier Tec&Doc, 2004, 416 p.
- MAIDMENT, D.R. **Handbook of Hydrology**. [S.I.]: McGraw-Hill, 1992.
- MAYS, L. W. **Stormwater Collection Systems Design Handbook**. [S.I.]: McGraw-Hill, 2001.
- NAGHETTINI, M. C. **Notas de aula de Engenharia de Recursos Hídricos**. EHR/UFMG. Disponível em: <http://www.ehr.ufmg.br/graddet.php?numaut=13>
- NIX, S.J. **Urban Stormwater Modeling and Simulation**. [S.I.]: Lewis Publishers, 1994, 212p.
- SOUZA PINTO, N. L., HOLTZ, A. C. T., MARTINS, J. A. e GOMIDE, F. L. S. **Hidrologia Básica**. São Paulo: Edgard Blucher, 1976, 304p
- TUCCI, C. E. M. **Hidrologia Ciência e Aplicação**. Porto Alegre: Editora: ABRH, 1995, 943p.
- TUCCI, C. E. M., PORTO, R. L. L., BARROS, M. T. **Drenagem Urbana**. Porto Alegre: Ed.ABRH, 1995, 208p..
- Urbonas, B. e Stahre, P. **Stormwater Best Management Practices and Detention for Water Quality, Drainage, and CSO Management**. New Jersey: Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1993, 441p.
- VISSMAN JR., W. e LEWIS, G. L. **Introduction to Hydrology**. New Jersey: Prentice Hall, 2003, 612p.
- VILLELA, S. M. e MATTOS, A. **Hidrologia Aplicada**. [S.I.] McGraw-Hill, 1975, 245p.
- WILKEN, P.S. **Engenharia de Drenagem Superficial**. São Paulo: CETESB - Cia. de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 1978, 477p.

---

14. Nome da Disciplina: **Tópicos de Quimiometria**

Modalidade: Optativa

Marcar a Linha de Pesquisa da disciplina:

- |   |       |
|---|-------|
| 18. Tecnologia de Redução e Gerenciamento de Resíduos   | ( )   |
| 19. Energias Renováveis e Engenharia Econômica Aplicada | ( )   |
| 20. Águas Urbanas                                       | ( )   |
| 21. Modelagem de Sistemas Ambientais                    | ( x ) |

Docente (s): Prof. Fernando Schimidt

Carga horária: 60 (sessenta) horas ou 4 créditos.

Ementa:

Álgebra matricial básica e conceitos matemáticos. Pré-tratamento dos dados. Análise de Componentes Principais. Calibração multivariada. Modelos PCR, PLS e Redes Neurais. Reconhecimento de padrões. Prática de modelagem de sistemas. Análise de artigos específicos.

Referências (segundo ABNT NBR 6023:2002):

- FERREIRA, M.C., Antunes, A.M., MELGO, M.S. e VOLPE, P.L.O., *Química Nova*, 1999, (22)5, p.724-731.
- OTTO, M., "Chemometrics", Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 1999.
- KRAMER, R., "Chemometric Techniques for Quantitative Analysis", Marcel Dekker AG, 1998.
- HANRAHAN, G., "Environmental Chemometrics: Principles and Modern Applications", CRC Press, 2009.
- Software Aplicado.

---

15. Nome da Disciplina: **Didáticas das Ciências**

Modalidade: Optativa

Marcar a Linha de Pesquisa da disciplina:

- |   |     |
|---|-----|
| 22. Tecnologia de Redução e Gerenciamento de Resíduos   | (x) |
| 23. Energias Renováveis e Engenharia Econômica Aplicada | (x) |
| 24. Águas Urbanas                                       | (x) |
| 25. Modelagem de Sistemas Ambientais                    | (x) |

Docente (s): **Prof. Dr. Lucas Nonato de Oliveira**

Carga horária: **60 (sessenta) horas ou 4 créditos.**

Ementa:

Transposição Didática. Contrato Didático. Obstáculos Epistemológicos e Didáticos.  
Situações Didáticas.

Referências (segundo ABNT NBR 6023:2002):

MARCO, B. La alfabetización científica. In PERALES, F.; CAÑAL, P. Didáctica de las ciencias experimentales. Alcoi: Marfil, 2000.

MARTINS, I. P. Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. 1(1), 2002.

## 16. Disciplina: Introdução à Lógica Fuzzy

**Docentes: José Luis Domingos e Fernando Schmidt.**

Ementa: Conhecimentos básicos da lógica fuzzy, focando as aplicações desta técnica em modelagem de sistemas ambientais, processos e análise multivariada:

A Lógica Fuzzy. Conjuntos Fuzzy. Operações e Propriedades Básicas dos Conjuntos Fuzzy. Variáveis Lingüísticas. Regras Fuzzy. Modificadores. Controladores Fuzzy. Modelos Fuzzy. Aplicações da Lógica Fuzzy.

### BIBLIOGRAFIA

1. Rezende, Solange O. "Sistemas Inteligentes – Fundamentos e Aplicações". 1ª Edição, Editora Manole, São Paulo, 2005.
2. Weber, Leo, Klein, Pedro A. T. "Aplicação da Lógica Fuzzy em Software e Hardware". 1ª Edição, Editora da ULBRA, Canoas/RS, 2003.
3. Nascimento Jr. C.L.; Yoneyama, T.: *Inteligência Artificial em Controle e Automação*, Edgard Blücher, 2000.
4. Shaw, I. S., Simões, M. G.: *Controle e Modelagem Fuzzy*, Edgard Blücher, São Paulo, 1999.
5. Kasabov, N.K.: *Foundations of Neural Networks, Fuzzy Systems and Knowledge Engineering*, MIT-Press, 1996.
6. Gupta, M.M.; Sinha, N. K.: *Intelligent Control Systems - Theory and Applications*, IEEE Press, 1996.
7. Nguyen, H.T.; Prasad, N.R.: *Fuzzy Modeling and Control - Selected Works of M. Sugeno*, CRC Press, 1999.
8. Kosko, Bart: *Neural Networks and Fuzzy Systems - A dynamical systems approach to machine intelligence*, Prentice-Hall, 1992.

## 17. Nome da Disciplina: **POLUIÇÃO AMBIENTAL**

*Projeto de Programa Stricto Sensu Interdisciplinar de Mestrado Profissional do IFG.*

Modalidade: **Optativa**

Marcar a Linha de Pesquisa da disciplina:

- |   |     |
|---|-----|
| 26. Tecnologia de Redução e Gerenciamento de Resíduos   | (X) |
| 27. Energias Renováveis e Engenharia Econômica Aplicada | (X) |
| 28. Águas Urbanas                                       | (X) |
| 29. Modelagem de Sistemas Ambientais                    | (X) |

Docente (s):

Fernando Schimidt

Sérgio Botelho

Ana Carla

Carga horária: 60 (sessenta) horas ou 4 créditos.

Ementa:

Poluentes e contaminantes. Principais fontes poluidoras. Qualidade ambiental. Métodos de determinação. Critérios e padrões de qualidade. Critérios e padrões de emissão. Efeitos dos poluentes atmosféricos sobre o homem e o meio ambiente. Degradação do compartimento ambiental solo: atividades minerárias e industriais. Gerenciamento de áreas contaminadas. Legislação ambiental em nível de padrões de emissão e qualidade da água, do ar e do solo. Efeitos negativos da poluição sonora. Poluição da água. Controle de poluição ambiental na água, ar e solo. Principais fontes poluidoras da água. Métodos de determinação. Critérios e padrões de qualidade. Critérios e padrões de emissão e de qualidade de corpos d'água. Legislação ambiental em qualidade de água. Ecotoxicologia: agrotóxicos, contaminantes industriais, medicamentos.

Referências (segundo ABNT NBR 6023:2002):

SPERLING, M. **Introdução à qualidade da água e ao tratamento de esgotos**. Belo Horizonte: DERSA. 243 p. 1995.

*Projeto de Programa Stricto Sensu Interdisciplinar de Mestrado Profissional do IFG.*

- MOTA, S. **Introdução à engenharia ambiental**. Rio de Janeiro: ABES. 1995.
- PINTO, WD e ALMEIDA, M. **Resoluções do conselho nacional do meio ambiente CONAMA 1984/1999**. Brasília: Editora Ambiental. 1999.
- DERÍSIO, JC. **Introdução ao controle da poluição ambiental**. São Paulo: CETESB. 1982.
- FELLENBERG. **Introdução aos problemas de poluição ambiental**. São Paulo: EPU. 1980.
- SEWELL, GH. **Administração e controle da qualidade ambiental**. São Paulo: EPU. 1978.
- JACQUARD, J. **A explosão demográfica**. São Paulo: Ática. 1998.
- MOUVIER, G. **A poluição atmosférica**. São Paulo: Ática. 1998.
- CASTAGNINO, WA. **Poluicion de agua. Modelos e control**. Lima: CEPIS. 1977.
- KOPEZINSKI, I. **Mineração e meio ambiente**. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2000.
- MARTÍNEZ, AP e ROMIEU, I. **Introducción al moniitoreo atmosférico**. Metepec: OPAS/OMS. 1997.
- BIDONE, FRA e POVINELLI, J. **Conceitos básicos de resíduos sólidos**. São Carlos: EESC USP. 1999.
- ZURITA, MLL e TOLFO, AM. **A qualidade do ar em Porto Alegre**. Porto Alegre: SMAM. 2000

18. Nome da Disciplina: TRATAMENTO DE EFLUENTES

Modalidade: **Optativa**

Marcar a Linha de Pesquisa da disciplina:

- |   |     |
|---|-----|
| 30. Tecnologia de Redução e Gerenciamento de Resíduos   | (X) |
| 31. Energias Renováveis e Engenharia Econômica Aplicada | (X) |
| 32. Águas Urbanas                                       | (X) |
| 33. Modelagem de Sistemas Ambientais                    | (X) |

Docente (s): Fernando Schimidt. Sérgio Botelho. Warde Antonieta Zang.

*Projeto de Programa Stricto Sensu Interdisciplinar de Mestrado Profissional do IFG.*

Carga horária: 60 (sessenta) horas ou 4 créditos.

Ementa:

Objetivos do tratamento de efluentes. Características das águas residuárias (vazões, parâmetros de qualidade, concentrações e cargas). Requisitos e padrões de qualidade para efluentes e corpos receptores. Processos e sistemas de tratamento de efluentes. Princípios do tratamento de efluentes. Reatores aeróbicos e anaeróbios. Pós-tratamento de efluentes de reatores aeróbicos e anaeróbios. Lagoas de estabilização e de polimento. Lodos ativados. Filtros biológicos percoladores. Tratamentos avançados de efluentes. Desinfecção de efluentes. Reúso e reciclo de efluentes.

Referências (segundo ABNT NBR 6023:2002):

HAANDEL, A.C.; MORAIS, G. (1999). **O Comportamento do Sistema de Lodo Ativado**. UFPB-ISBN 900847, 466p.

METCALF&EDDY (2003). **Wastewater Engineering: Treatment and Reuse** (4a Edição) ISBN-0-0700418-0 McGraw-Hill Companies Inc USA, 1819p.

HESPANHOL, J.; PROST, A.M.E. (1996). **WHO Guidelines and National Standards for Reuse and Water Quality**. Water Research, nov. p.1-6.

CHERNICHARO, C.A.L. (coord.) (2001). **Pós-Tratamento de Efluentes de Reatores Anaeróbios**. PROSAB-Edital 2 FINEP-BIO-ISBN 85901640-2-0, Segrac Editora e Gráfica, 544p.

VON SPERLING, M. **Introdução a qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Fundo Editorial da ABES

VON SPERLING, M. **Lagoas de Estabilização**-2a Ed. Fundo Editorial da ABES

VON SPERLING, M. **Lodos Ativados** - Fundo Editorial da ABES

IMHOFF, K. R. **Manual para Tratamento de águas Residuárias** - Fundo Editorial da ABES

CHERNICHARO C. A. **Reatores Anaeróbios** - Fundo Editorial da ABES

PACHECO JORDÃO, E. e PESSOA, C. A. **Tratamento de Esgotos Domésticos**. Fundo Editorial da ABES

CAMPOS, J. R. **Tratamento de Esgoto Sanitário por Processo Anaeróbio e Disposição controlada no solo**. Rio de Janeiro, 1999

PIRES, E. C. **Lagoas de Estabilização**. Rio de Janeiro ABES, 1998

## 9. Corpo Docente do Programa

Prof. Dr. Aylton José Alves,  
Prof. Dr. Cidney Rodrigues Valente,  
Prof. Dr. Elder Domingues,  
Prof. Dr. Fernando Schimidt,  
Prof. Dr. Joachim Werner Zang,  
Prof. Dr. José Luis Domingos,  
Prof. Dr. Jussanã Milograna,  
Prof. Dr. Leonardo Lopes  
Prof. Dr. Lucas Nonato de Oliveira,  
Prof. Dr. Sérgio Botelho de Oliveira,  
Prof. Dr. Simone Ramalho de Souza,  
Prof. Dr. Maria do Socorro Duarte S. Couto,  
Prof.Dr. Tauler Borges  
Profa. Dr. Warde Antonieta da Fonseca-Zang

Professores Colaboradores:

4. Danns Pereira Barbosa – Química - UFG
5. Mariângela Fontes Santiago – Faculdade de Farmácia – UFG
6. Nilson Clementino – PPGEMA (Programa de Pós- graduação em Eng. Meio Ambiente - UFG