

CADERNOS  
**TEMÁTICOS**

Janeiro de 2005

**3**

# EXPEDIENTE

## Conselho editorial

Andréa de Faria Barros Andrade, Getúlio Marques Ferreira,  
Sandra Branchine e Sonia Ana C. Leszczynski

## Coordenação editorial

Cinara Barbosa e Rodrigo Farhat

## Produção executiva

Cinara Barbosa

## Reportagens e fotografias

Rodrigo Farhat

## Revisão

Gráfica Ipiranga

## Impressão e Projeto Gráfico

Gráfica Ipiranga

## Impresso no Brasil / Printed in Brazil

A exatidão das informações, os conceitos e opiniões emitidos nos resumos estendidos  
são de exclusiva responsabilidade dos autores

## Agradecimentos

André Vilaron

Mônica Maria Montenegro de Oliveira

E a todos os professores e estudantes que fazem a rede de educação tecnológica no Brasil.

©2005 Ministério da Educação

É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte.

Série Cadernos Temáticos

Tiragem: 2.800 exemplares

## Ministério da Educação

Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica

Esplanada dos Ministérios, Edifício Sede, bloco L, 4º andar

70047-900 - Brasília - DF

Tel.: (61) 2104-8430/9526

Fax: (61) 2104-9744

E-mail: setec@mec.gov.br

Endereço na Internet: www.mec.gov.br

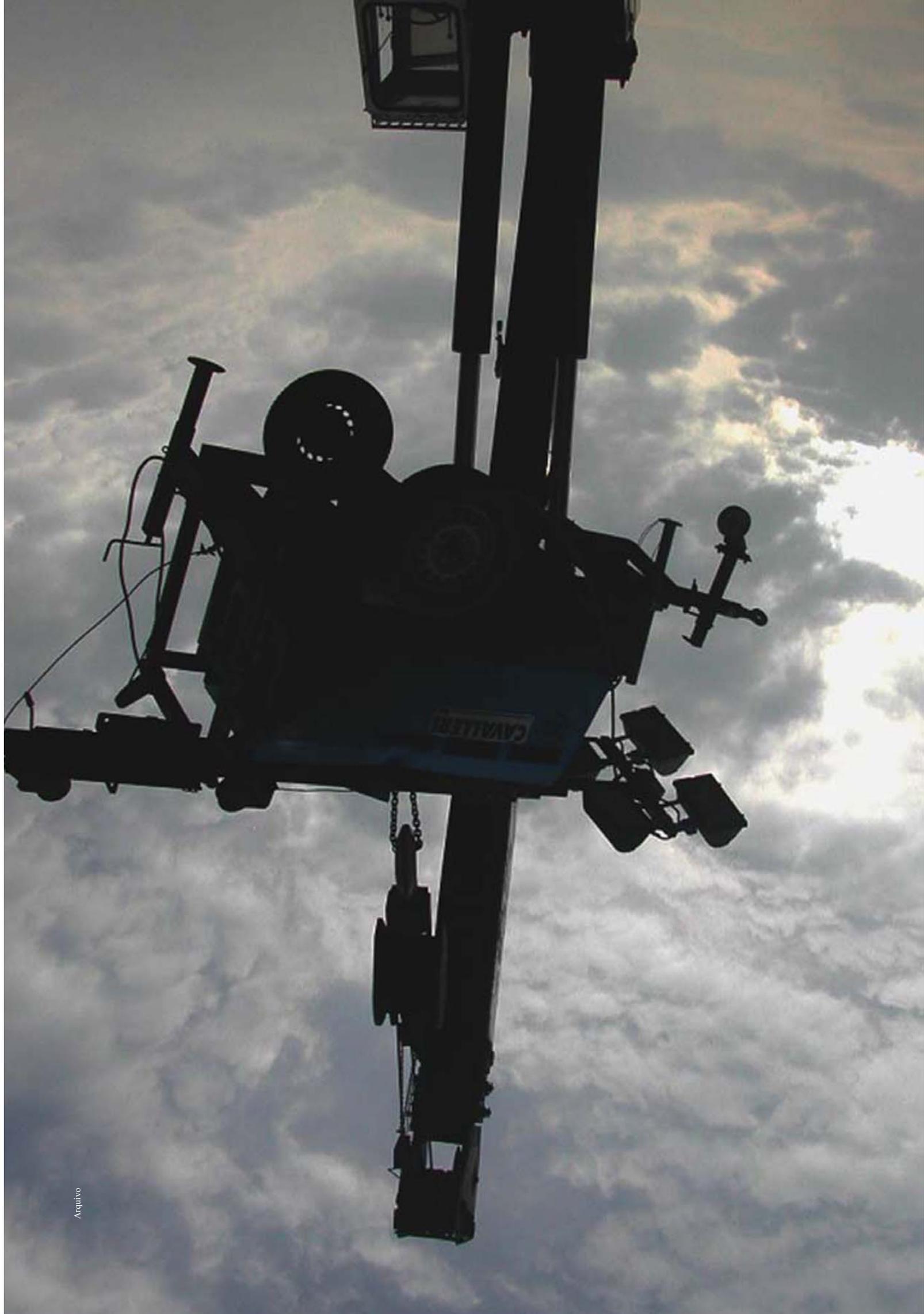
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Centro de Informação e Biblioteca em Educação (CIBEC)

---

Cadernos temáticos / Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica.  
v. 1, (nov. 2004) . - Brasília : Secretaria de Educação Profissional  
e Tecnológica, 2004-.

1. Educação profissional. 2. Práticas educativas. 3. Experiências  
pedagógicas.





# SUMÁRIO

**Apresentação** ..... 07

**Editorial** ..... 09

## Reportagens

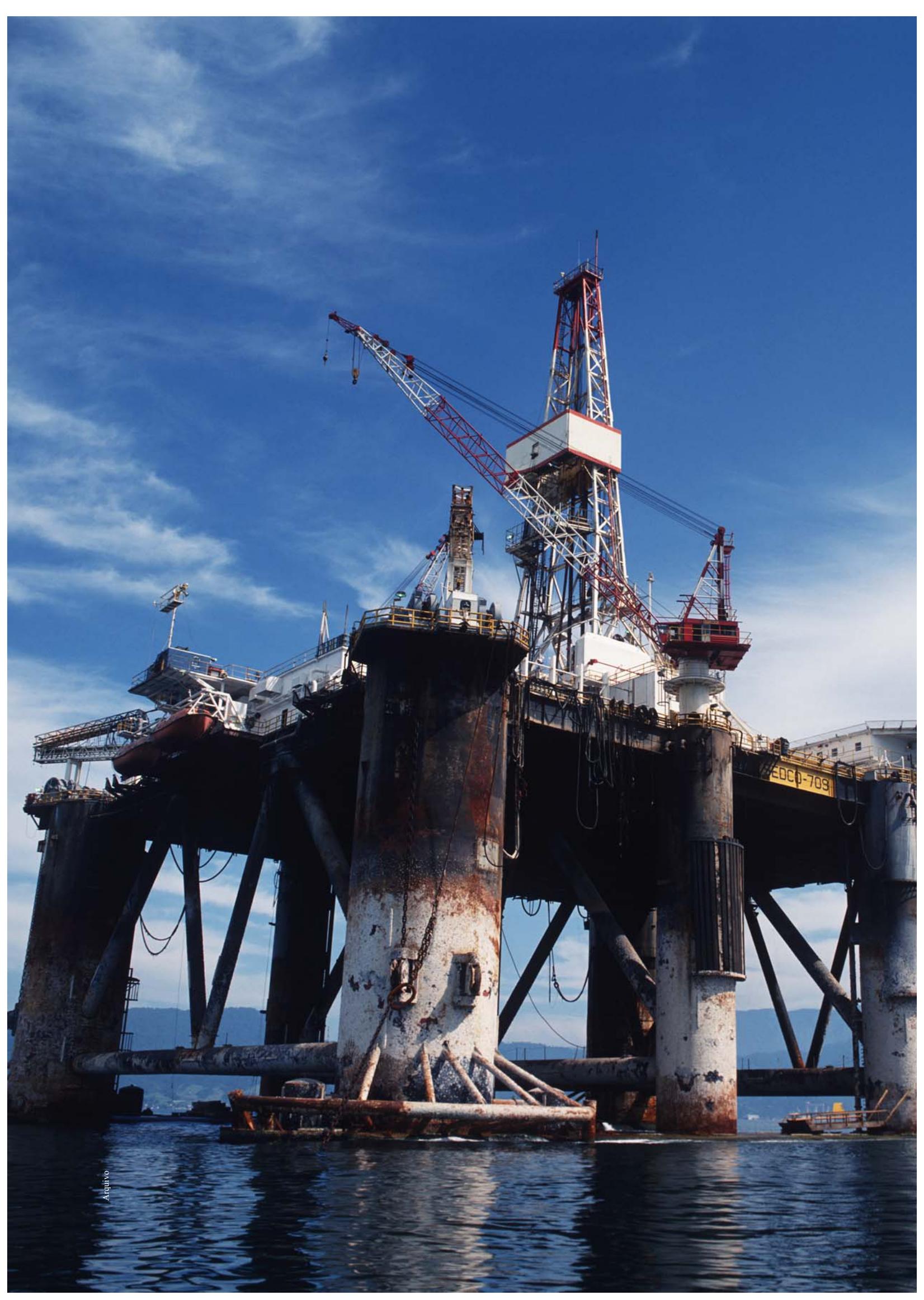
- Café orgânico ganha força no sul de Minas ..... 10
- ANP reativará campos marginais em parceria com o Cefet-RN ..... 18
- Profissionais do Cefet combatem arroz daninho ..... 26
- Cefet de Goiás forma especialistas em Geoprocessamento ..... 34

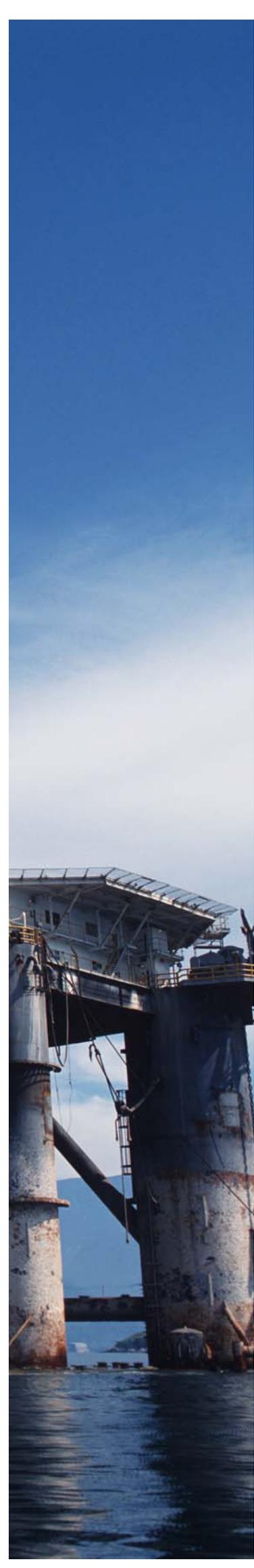
## Resumos Estendidos

- Implantação de laboratório para análise de sementes ..... 39  
Oscar Emílio Ludtke Harthmann
- Uma visão crítica da TV digital no Brasil ..... 41  
Ricardo Lima e Silva e Chaquibe Costa de Farias
- Dispositivo didático de comprovação das leis dos termopares:  
medição de temperatura ..... 42  
Aline Soares Dantas, Leandro Luttiane da S. Linhares, Marcelo Henrique Costa  
e José de Anchieta Lima
- Análise do dimensionamento e operação de sistemas de microirrigação  
considerando diferentes emissores ..... 44  
Kennedy Flávio Meira de Lucena
- Arranjo Produtivo Local Sustentável (APLS) em torno do bambu: inclusão  
social, geração de renda e benefício ambiental ..... 45  
Eloy Fassi Casagrande Jr. e Helena Akemi Umezawa
- Cursos superiores de tecnologia: a resposta ao mercado de trabalho e as  
transformações na educação superior ..... 47  
Maria Clara Kaschny Schneider
- Definição do perfil profissional para CST na área de indústria  
de petróleo - um estudo de caso ..... 50  
Romilda de Fátima Suinka de Campos e Marcos Antonio Cruz Moreira
- Parceria entre o Cefet-RN e a ANP na formação de técnicos de  
nível médio para a indústria de petróleo e gás ..... 51  
Lunardo Alves Sena, Nivaldo Ferreira da Silva Jr., Gilson Gomes Medeiros, Raimundo Nonato  
Barbosa Felipe e Renata Carla Tavares dos Santos Felipe
- Sistema computacional para simulação e otimização do escoamento  
de petróleo em redes de tubulações em tempo real ..... 53  
Kennedy F. M. Lucena, Carlos de O. Galvão, Francisco V. Brasileiro, Cledson Souto, Érica Machado  
e Esther V. Brasileiro



• Detecção de manchas de óleo na superfície do mar em imagens de radar de abertura sintética (SAR) . . . . .	54
Régia Talina Silva Araújo e Fátima Nelsizeuma Sombra Medeiros	
• Pesquisa e extensão na área de petróleo e gás natural . . . . .	55
Lunardo Alves Sena, Nivaldo Ferreira da Silva Jr., Gilson Gomes Medeiros, Raimundo Nonato Barbosa Felipe e Renata Carla Tavares dos Santos Felipe	
• A questão do desenvolvimento no contexto da globalização: impactos do neoliberalismo na regulação do setor petrolífero nacional . . . . .	57
Lier Pires Ferreira Júnior	
• Desenvolvimento regional e redes de difusão de tecnologia . . . . .	58
Décio Estevão do Nascimento	
• Influência dos modificadores de rede nas propriedades fotoluminescente no sistema $Ca_x Sr_{1-x} WO_4$ . . . . .	59
Sayonara Lira Porto, Elson Longo e Antonio Gouveia de Souza	
• A contribuição de um aeroporto industrial para o desenvolvimento tecnológico local . . . . .	60
Maurício de Oliveira e Décio Estevão do Nascimento	
• Proposta de correção acústica do auditório da Escola Técnica Federal de Palmas . . . . .	61
Liliane Flávia Guimarães da Silva	
• Projeto de torrefação de café orgânico e convencional . . . . .	63
Sérgio Pedini	
• Controle digital de nível . . . . .	64
Priscila Gonçalves V. Sampaio, Jonathan Paulo Pinheiro Pereira, José de Anchieta Lima	
• Projeto de bancada para aferição de hidrômetro . . . . .	66
Jailton Clélio Menezes Mota, André Alves de Mendonça Dantas e José Kleber Costa de Oliveira	
• Transformação de plásticos - simulação do processo produtivo . . . . .	67
Carmen Iara Walter Calcagno	
• Eletrotécnica virtual - o computador como ferramenta de aprendizagem . . . . .	68
Eudes Gomes Araújo Jr. e José Henrique de Souza	
<b>Contatos</b> . . . . .	70
<b>Foco</b> . . . . .	72





# APRESENTAÇÃO

## Apresentação

Leitor,

Um retrato da rede federal de educação tecnológica começa a ser desenhado e está em suas mãos, neste terceiro Caderno Temático da Educação Profissional. Aqui, você vai encontrar reportagens e relatos de experiências e práticas pedagógicas sobre riquezas e tecnologias desenvolvidas por professores e alunos dessas escolas.

Este caderno integra uma série de cinco. O primeiro volume aborda o meio ambiente. O segundo examina projetos relacionados à qualidade de vida, à cidadania, à saúde, à educação e ao trabalho e o quarto exemplar da série, à comunicação, à informática, aos multimeios e à interdisciplinaridade. O último caderno desta coleção foca a inserção das escolas da rede federal nas comunidades.

Trabalho nunca antes feito pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (Setec) do Ministério da Educação, estes cinco cadernos são espaço para divulgação de práticas e pesquisas científicas. Para produzi-los, a equipe da Setec foi para as ruas ouvir professores, alunos, funcionários e moradores das vilas e das cidades de diferentes Brasis.

Algumas instituições aparecem nos resumos de práticas pedagógicas e nos relatos de experiências. Outras foram focadas pelas reportagens. Uma parcela consta de ambas as partes desse volume.

As reportagens procuraram mostrar, de outro ângulo, uma rede de escolas pouco conhecida do grande público. As matérias abordam, principalmente, o compromisso das instituições com as comunidades.

Esperamos publicar, nas próximas edições dos Cadernos Temáticos da Educação Profissional, novas experiências, novas práticas e novos relatos. Preferencialmente, de um Brasil melhor e mais moderno, resultado do ensino, da pesquisa e de atividades de extensão desenvolvidas nas escolas da rede federal de educação profissional e tecnológica.

Boa leitura.

Antonio Ibañez Ruiz

Secretário de Educação Profissional e Tecnológica



O Brasil precisa de profissionais com novos perfis. Criativos, autônomos, que saibam exercer suas atividades em grupos, que sejam solidários e tolerantes. Eles devem também ser capazes de avaliar seus resultados. Além de saber como fazer, esses novos trabalhadores devem ainda entender por que se faz dessa ou daquela maneira.

Este caderno, produzido pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação, faz um recorte na formação dos brasileiros pelas instituições federais de educação profissional e revela um dos retratos possíveis sobre a forma como o Brasil tem preparado esses novos trabalhadores.

A rede - integrada por 34 centros federais de educação tecnológica (Cefets), 36 escolas agrotécnicas (EAFs) e 42 unidades de ensino descentralizadas e a Escola Técnica de Palmas -, há quase um século, capacita, para o mundo do trabalho, milhares de técnicos e tecnólogos, mestres e doutores em 20 diferentes áreas profissionais.

Um esboço dessa rede está neste volume, sob a forma de relatos de experiências, práticas pedagógicas e de reportagens. Neste exemplar sobre riquezas e tecnologias brasileiras, há trabalhos que relatam, desde a proposta de correção acústica de auditório da Escola Técnica de Palmas até a implantação de laboratório para análise de sementes na EAF de Rio do Sul, em Santa Catarina. A reflexão sobre os impactos dos cursos superiores de tecnologia, na profissionalização da mão-de-obra brasileira e a inclusão social, geração de renda e benefícios ambientais resultantes da criação de um arranjo produtivo local de bambu, em Fazenda Grande, na grande Curitiba, relatado por professores do Cefet do Paraná, são outros dos 21 relatos presentes neste volume.

As reportagens tratam da tecnologia desenvolvida no Cefet de São Vicente do Sul, no Rio Grande do Sul, para cultivo do arroz irrigado, do curso de Geoprocessamento do Cefet de Goiás, da experiência do professor Sérgio Pedini com produtores de café orgânico em Machado, no sul de Minas Gerais, e do projeto de reativação de campos marginais de petróleo, em Natal, parceria do Cefet do Rio Grande do Norte com a Agência Nacional do Petróleo (ANP).

Como se perceberá em cada prática e reportagem, os projetos estão relacionados às vocações do homem e das cidades, onde vivem professores e alunos da rede. Como disse um dia um filósofo, a história determina o homem, mas são eles próprios que a fazem, conscientes de seus processos e realidades.

Descubra, nas próximas páginas, um retrato de um Brasil que se renova nas mãos de quem o faz.

# Café orgânico ganha força no sul de Minas

**Escola Agrotécnica de Machado ajuda produtores a melhorar qualidade do produto**

Luís Adauto tem seis hectares (60 mil metros quadrados) de terra e 15 mil pés de café. Produz entre 90 e 120 sacas por safra. No cafezal, trabalham somente ele e a mulher. Fazem de tudo, plantam, adubam e pulverizam. Na colheita da safra, quando o trabalho é maior, chamam outras famílias e fazem mutirões para colher o grão. Em 2004, participaram de oito colheitas, em terras de pequenas famílias que vivem do plantio do café, como eles.

Luís Adauto de Oliveira é um pequeno agricultor familiar de café do sul de Minas Gerais. Pequeno, mas persistente. Há quase 15 anos, Adauto planta o grão.





Presidente da Cooperativa dos Agricultores Familiares de Poço Fundo e Região, Luís Adauto representa 150 pequenos produtores como ele. Juntos, vendem todo o café que conseguem plantar para a Europa e os Estados Unidos. Na safra de 2003, eles exportaram todas as 3,5 mil sacas que colheram. Dos 11 contêineres, quatro tinham **café orgânico** e sete, convencional. Mas nem sempre foi assim. Em 1991, Adauto e outros 20 lavradores fundaram a Associação dos Pequenos Produtores de Poço Fundo e Região. Um ano depois, oito dos fundadores desistiram, pois não quiseram esperar pelos resultados da idéia que tinham semeado.

Adauto seguiu em frente e foi atrás de compras conjuntas e vendas associadas para diminuir os custos e aumentar as receitas dos agricultores que representava. "No início, os lucros eram tímidos, assim como os descontos", lembra. Ficaram nessa peleja até 1996, quando começaram a aprender os fundamentos da agricultura orgânica. Um ano depois, mesmo

Além do preço – a libra (0,454 quilo) do café orgânico é vendida por US\$ 1,35 (R\$ 458 por saca de 60 quilos) e a do convencional sai por US\$ 1,20 (R\$ 400) – a diferença básica entre ambos os produtos é a forma de cultivo. Enquanto o primeiro utiliza apenas adubação natural e trato manual dos canteiros, o segundo é produzido com agrotóxicos, fertilizantes químicos e alta mecanização. Os agricultores orgânicos usam ainda técnicas de rotação de culturas, plantio consorciado e compostagem para manter o solo fértil e produtivo todo ano. Outra diferença é que, em sua maioria, a produção orgânica de alimentos é feita por famílias que têm, na pequena propriedade, seu único sustento, enquanto que na convencional os lavradores são contratados para trabalhar grandes extensões de terras. Para ser considerado orgânico, o produto precisa ser certificado e ter um selo em sua embalagem. São as instituições certificadoras independentes que verificam e fiscalizam a produção de alimentos orgânicos, do plantio à comercialização.

O *fair trade*, ou mercado solidário, pressupõe que a relação comercial entre produtores e compradores seja leal e justa. Para isso, precisa obedecer a alguns princípios. Dentre eles, destacam-se: acesso às informações do mercado; condições seguras e saudáveis de produção; direitos iguais para homens e mulheres; financiamento da produção; organização dos produtores; preço justo; respeito à legislação trabalhista e ao meio ambiente; transparência e co-responsabilidade na gestão das cadeias produtiva e comercial; e treinamento e apoio a produtores.

É também uma exigência do mercado solidário que, parte da receita obtida com a venda do produto orgânico, seja investida na comunidade.

No caso dos produtores de Poço Fundo, para cada saca de café orgânico comercializado, US\$ 20 são destinados à melhoria das condições de vida da população local. A cooperativa presidida por Adauto mantém uma escola de informática para atender a produtores, filhos de lavradores e crianças carentes do município e também participa da manutenção do asilo da cidade. Recentemente, a receita foi utilizada ainda para reconstruir a estrutura de distribuição da merenda escolar para as crianças e, neste ano, os agricultores familiares da região querem financiar o programa de prevenção de saúde bucal das crianças de Poço Fundo.

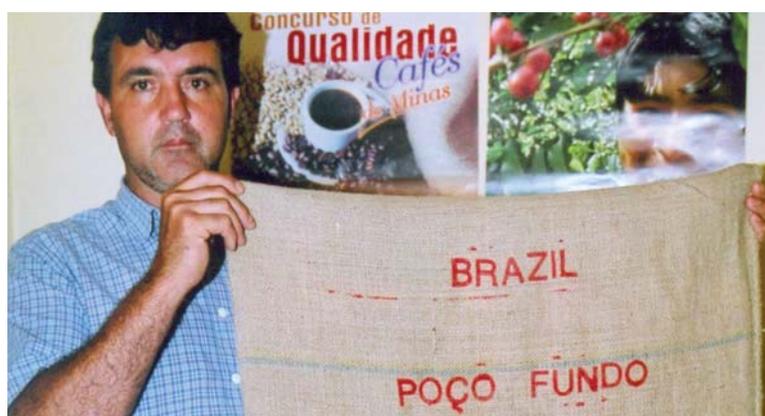
com o Certificado *Fair Trade*, continuaram sem conseguir vender o café. "É que os europeus ainda acreditavam que no Brasil só existia monocultura e latifúndio", explica Adauto.

**Certificação** - O cenário só começou a mudar para Adauto e seus colegas em 1997, quando eles descobriram que o preço do café orgânico certificado é até duas vezes maior que o do convencional. Eles foram, então, vencendo resistências dentro da associação e, em 1998, 12 produtores foram certificados pela Associação de Agricultura Orgânica (AAO).

Os produtores tiveram que eliminar adubos químicos e fertilizantes e também rastrear todos os produtos que entravam na propriedade, como os insumos para a cafeicultura. Obrigatoriamente, esses produtos têm que ser orgânicos e também precisam ser certificados.

Alguns problemas foram resolvidos com a certificação, mas não todos. Onde estavam os compradores? Para quem vender o café que produziam? Essas eram as maiores angústias daqueles pequenos produtores do sul de Minas. O sentimento foi domado com a Conferência Internacional de Café Orgânico e Mercado Justo, promovido pela Escola Agrotécnica Federal (EAF) de Machado, em 2000, lembra Luís Adauto, que teve a participação de cerca de 400 pessoas, entre elas compradores de todo o mundo, principalmente da Austrália, China, Colômbia e Japão. Novo cenário, nova exigência. O selo da AAO não tinha validade para o mercado externo, pois cada país tem seus critérios. Em 2001, já com 75 famílias na cooperativa, Luís Adauto e seus companheiros foram atrás da certificação da BCS Öko Garantie e, ao final daquele ano, conseguiram vender 285 sacas de café orgânico certificado para a norte-americana Royal Coffee.

Mas ainda faltava qualidade ao café...



## Mercado justo respeita meio ambiente e leis trabalhistas

Enquanto Adauto tentava fortalecer a associação de produtores familiares, em Poço Fundo, a 14 quilômetros dali, em Machado, um grupo de profissionais pensava no desenvolvimento da região. A idéia do agrônomo Sérgio Pedini e seus colegas da Escola Agrotécnica Federal (EAF) de Machado era integrar respeito ao meio ambiente e às leis trabalhistas e criar um mercado justo e solidário para o café.

Em 1997, no campus da Escola Agrotécnica Federal de Machado, eles promoveram um seminário de desenvolvimento regional em conjunto com prefeituras, sindicatos e associações de trabalhadores. No evento, várias alternativas para a sustentabilidade da economia cafeeira do sul de Minas foram apontadas, como melhorar a gestão de pequenas lavouras e incentivar o turismo rural, por exemplo.

"Utilizamos recursos do Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT) para capacitar agricultores e fomentar associações e cooperativas, de 1998 a 2000", lembra Sérgio Pedini. Ele e seus colegas trabalharam, no período, com 24 grupos de agricultores familiares de café. Cada um com 20 pessoas, em média.

Ao final de uma avaliação, eles viram que era preciso colocar a mão na massa, ou melhor, o café no mercado. Então, a EAF de Machado fez, em parceria com a Associação de Cafeicultura Orgânica do Brasil (Acob), a Conferência Internacional de Café Orgânico e Mercado Justo para aproximar os lavradores do mercado consumidor.

Faziam parte do grupo, além do agrônomo Pedini, o historiador Roberto Camilo Órfão Morais, o diretor e o diretor-executivo da EAF de Machado, Renato Ferreira de Oliveira e Wanderley Fajardo Pereira, respectivamente, o secretário-executivo da Fundação de Apoio ao Desenvolvimento e Ensino de Machado, Luciano Olinto Alves, e a contadora Ana Lúcia Silvestre.





**Torrefação** – "Vimos, então, que o mercado de café orgânico estava em expansão e que os grandes produtores tinham mercado, diferentemente dos pequenos lavradores, principalmente por falta de volume de produção e de qualidade do grão", reconhece Pedini. Foi então que a capacitação voltou a ser o foco do trabalho da equipe da EAF de Machado.

Em 2001, a escola ganhou da Fundação Vitae R\$ 240 mil para comprar equipamentos e treinar pessoal. Pedini contou a novidade aos produtores e eles decidiram montar uma torrefação de café. "Nessa época, a maior dificuldade era beneficiar o café orgânico. As torrefações não tinham interesse em parar suas máquinas para higienizá-las, como exigiam as certificadoras para o processamento do produto", conta o agrônomo. Os recursos foram também utilizados para a montagem de cursos de qualidade.

A Fundação Banco do Brasil ofereceu, no ano seguinte, R\$ 150 mil para a instituição e os agricultores apontaram a montagem do rebenéfico do café como próximo passo para o incremento da produção.

**Brasil orgânico** – Em julho de 2002, foram inauguradas ambas as unidades de processamento de café.

Em 2003, com valor agregado – torrefação e rebenéfico – os pequenos produtores foram para o mercado, atrás de recursos. Foi quando a Agência de Promoção de Exportações (Apex),

O motivo é a incipiência da produção do café orgânico, se comparada à do convencional.

A unidade de rebenéfico do café da EAF de Machado recebe dos produtores associados o grão semi-beneficiado. Nessa etapa, três máquinas são utilizadas: uma para catar pedras e paus e retirar outras impurezas; outra para classificar o grão, separando-o por tamanho; e, por último, na máquina eletrônica, os grãos são selecionados pela cor. Quando o produto sai da unidade, pode ser exportado ou ir para a indústria, onde é torrado e empacotado a vácuo.

do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) patrocinou a viagem dos agricultores de Machado à Feira de Orgânicos de Nuremberg, na Alemanha (Biofach), em fevereiro de 2003. Em setembro do mesmo ano, Sérgio e os agricultores – Luís Adauto inclusive – foram para a Feira Sana, em Bolonha, na Itália, também com apoio da Apex e do Ministério do Desenvolvimento Agrário.

Ainda em 2003, eles receberam outro convite da Fundação Vitae e, com recursos de R\$ 490 mil, compraram mais equipamentos para modernizar a torrefação e o rebenefício, dessa vez, em parceria com a Fundação Leman.

Em outubro de 2004, eles participaram do Encontro Terra Madre, em Turim, também na Itália. Nesse encontro, quase 5 mil pessoas, de 132 países, foram reunidas para debater estratégias do *Slow Food*.

**Pioneirismo** – Enquanto ajudavam os agricultores de Machado a melhorar sua lavoura, Sérgio Pedini e seus colegas da EAF de Machado iam desenvolvendo tecnologia. Por isso, a escola foi a primeira da rede federal de educação tecnológica a inserir, em seus cursos, disciplinas relacionadas à lavoura orgânica, tanto do café, como da mandioca, da mamona, do milho, da soja e do feijão.

Esse processo motivou a escola a protocolar no Ministério da Educação, em janeiro deste ano, um projeto de criação de um curso superior de tecnologia em Cafeicultura. O curso, que tem início previsto para agosto de 2005, terá 30 vagas e formará profissionais na área, com enfoque prioritário na qualidade e na diferenciação do produto, seja de cafés especiais, seja de orgânicos e sustentáveis.

No primeiro semestre deste ano, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)/Café e a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig) têm um encontro marcado com a direção da EAF de Machado. Nessa reunião, as três instituições vão definir uma parceria que permitirá aos estudantes, na elaboração de suas monografias, serem orientados por um pesquisador das instituições de pesquisa. Em contrapartida, a escola vai colocar à disposição de ambas sua infra-estrutura física. "Queremos que eles também contribuam na construção e condução do novo curso, trazendo novidades e propondo temas de investigação científica", planeja Pedini.

Para o futuro, Luís Adauto e a Cooperativa dos Agricultores Familiares de Poço Fundo e Região querem partir para outras lavouras de produtos orgânicos, como frutas, mamonas e azeitonas.

O *Slow Food* começou na Itália, nos anos 1980, e prega a preservação da satisfação e do gosto, tanto na degustação dos alimentos como em sua preparação. Dá preferência a produtos orgânicos, como ressalta a página do movimento na Internet (<http://www.slowfood.com>). São mais de 80 mil integrantes espalhados por 104 países do mundo. Simbolicamente, sua logomarca é um caracol.





## Brasil tem baixa participação no mercado justo

A participação do Brasil no mercado solidário ainda é pequena. Somente dez cooperativas têm o selo internacional e produzem laranja, café, manga e banana. Juntas, representam menos de 4,5% do total dos 229 produtores da América Latina. O país está atrás de Bolívia, Peru e Colômbia.

O comércio justo certificado cresce acima de 20% por ano. Em 2003, atingiu movimento próximo de US\$ 500 milhões em 18 países. Na África, América Latina e Ásia, cerca de 800 mil famílias são beneficiadas.

Principais mercados são Suíça, Reino Unido e Alemanha, que compram artesanato, açúcar, arroz, cacau, café, chá, frutas frescas e mel, entre outros produtos, naturais e manufaturados.



## Produtores apostam no diferencial

A família do engenheiro agrônomo Ivan Franco Caixeta produz café há 145 anos. Nesse período, um século foi de produção orgânica, sem tecnologia.

Nos anos 1960, ele já dava assistência técnica ao tio, Carlos Fernandes Franco, que usava um inseticida muito forte para

controlar o “moleque da bananeira”, uma praga que ataca os cafezais. Num dia de chuva forte, um saco do veneno foi esquecido na lavoura. Nessa noite, os bois entraram no cafezal e 12 morreram envenenados pelo inseticida. O tio de Ivan então começou a procurar alternativas para a lavoura. Ele dizia a Ivan: "Se fez tanto mal ao gado, imagine o que faz no organismo de um homem."

Sócio da **União de Cafeicultores Orgânicos de Machado**, Ivan Caixeta planta café desde 1994.

Outro produtor da região, Ércio Silva, secretário-executivo da **Associação da Cafeicultura Orgânica do Brasil (Acob)**, também não acredita na cafeicultura convencional. "Para o médio produtor, é a falência", diz. Ércio cita os insumos e a mão-de-obra como os maiores problemas.

Ele trabalha atualmente para criar uma política para a cafeicultura orgânica, que consiga aglutinar as ações isoladas do setor e unir toda a cadeia produtiva, como produtores, certificadoras, exportadores, fabricantes de insumos orgânicos, industriais, pesquisadores e técnicos.

São sete membros da família Caixeta, o pai, quatro irmãos e uma tia de Ivan. Produzem uma média de 7 mil sacas de café por ano em 439 hectares de lavoura.

São 50 associados, mas a meta é atingir 500 até o final de 2005

## Orgânicos respeitam meio ambiente

A agricultura orgânica está baseada no respeito ao meio ambiente e na preservação dos recursos naturais. Por isso, vários resíduos são reintegrados aos canteiros, como esterco, restos de verduras, folhas e aparas. Decompostos, eles se transformam em nutrientes para as plantas, deixando a terra porosa, solta e permeável à água e ao ar.

A rotação de culturas é outro preceito da agricultura orgânica. Ela preserva a fertilidade do solo e o equilíbrio de nutrientes e também contribui para o controle de pragas. O cultivo de duas espécies, lado a lado, mantém o solo coberto e ajuda a controlar a erosão.

A produção é feita, geralmente, por pequenas famílias, que tiram da terra seu sustento. Com isso, a agricultura orgânica fortalece o vínculo do homem à terra.





Petróleo

Fotos: Arquivo Cefet-RN

## ANP reativará campos marginais em parceria com o Cefet-RN

### Projeto Campo-Escola formará técnicos para a área do petróleo e gás natural

O projeto está sendo implementado também na Bahia, através de parceria entre a ANP e a Universidade Federal.

Campo de baixa produção, que não adiciona valor significativo ao portfólio da companhia exploradora. Geralmente são de pequeno porte e encontram-se no limiar da inviabilidade econômica. Investimentos para incremento da produção já não coincidem com metas e escala do operador, como explica o professor Gilson de Medeiros. São 28 no Rio Grande do Norte.

A Agência Nacional do Petróleo (ANP) vai investir, este ano, na criação de um programa-piloto no Rio Grande do Norte, para reativar campos de petróleo não econômicos, devolvidos pela Petrobrás. O trabalho está sendo feito em parceria com o Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte (Cefet-RN).

Segundo contam os professores Nivaldo Ferreira da Silva Júnior e Raimundo Nonato Barbosa Felipe, o projeto - batizado de Campo-Escola - tem como referência um modelo aplicado na América do Norte. Consiste em transformar campos marginais em laboratórios e capacitar profissionais que possam atuar, em pequenas empresas, no gerenciamento e na produção de petróleo e gás, em terra. Estão previstos ainda testes de tecnologia e de equipamentos nacionais para operação



pelas companhias. Além de reverter a tendência de queda da produtividade, a idéia é gerar oportunidades de emprego e aumentar a arrecadação do Estado, como explicam os outros dois professores do Cefet-RN responsáveis pela condução do programa, Gilson Gomes de Medeiros e Renata Carla Tavares dos Santos Felipe .

No Rio Grande do Norte, o projeto será desenvolvido em cinco campos: Alto Alegre, Fazenda Nova, Riacho Alazão, Riacho Velho e Rio do Carmo.

De 201 campos em terra, no Brasil, de acordo com dados de 2001 da ANP, 59 têm reservas provadas de 1.306.039 milhões de barris de óleo, o equivalente a 93% do total das reservas no país. Em contrapartida, 142 campos têm apenas 93.261 milhões de barris de óleo (7% do total de reservas provadas terrestres ou 1% das reservas provadas do país).

Entre 1999 e 2002, segundo a ANP, a produção de petróleo do Rio Grande do Norte caiu 12%, atingindo 87 mil barris por dia.

A análise de dados geológicos permite que a ANP estime recuperar comercialmente os reservatórios descobertos e avaliados, com grande grau de certeza, de petróleo e gás natural existentes em terra e mar.

Conhecido há muitos anos pelo homem, os antigos já o utilizavam em sua forma natural 4 mil anos antes de Cristo. O petróleo tem os mais variados nomes: betume (talvez o termo mais antigo), asfalto, alcatrão, lama, resina, azeite, nafta, óleo de rocha, bálsamo da terra, óleo da terra, óleo mineral, malta, pissasfalto, bréia, óleo de Medéia, óleo de São Quirino, óleo de Sêneca, óleo de Rangum, nafta da Pérsia, piche de Trinidad, pez de Barbados.



## Falta de uso traz riscos

De acordo com a ANP, alguns desses campos estão abandonados há vários anos e merecem, inclusive, observação constante para monitorar riscos ambientais. É que a deterioração do revestimento dos poços pode contaminar com óleo, por exemplo, os lençóis freáticos.

Além do problema ambiental, a ANP tem como uma de suas diretrizes, segundo a assessora da Diretoria de Exploração e Produção, Magda Chambriard, incentivar a pequena e média empresa em bacias maduras. Neste sentido, o projeto Campo-Escola vai funcionar como treinamento de profissionais para o setor e terá "jeito de primeiro emprego", funcionando como uma escola dentro da fábrica, como diz Magda.

**Campos** – O campo Alto Alegre está na cidade de Areia Branca. A produção foi iniciada em setembro de 1993 em um único poço e fechada, quatro anos depois, por razões econômicas. O campo de Fazenda Nova fica na cidade de Pendência. Tem dois poços. Sua produção começou em 1981 e durou apenas nove dias.

Riacho Alazão é um campo com dois poços em Apodi. Aberto em 1993, foi fechado pela Petrobrás em 2001. Um dos poços foi cedido ao município para produção de água.

Riacho Velho está na cidade de Upanema. A produção de um único poço começou em 1989 e foi encerrada em 1997.

O campo de Rio do Carmo, em Mossoró tem quatro poços

perfurados, que foram abertos e fechados em 1997, por questões econômicas.

## Turmas terão 30 alunos

Para a oferta dos cursos técnicos de Operação e Manutenção da Produção do Petróleo e Gás Natural, o Cefet-RN formará duas turmas de 30 estudantes cada, uma em Natal e outra na unidade de Mossoró, no sertão potiguar. Os cursos terão início a cada 18 meses e a primeira turma está prevista para o segundo semestre de 2005, como esclarece o professor Nivaldo.

A ANP já tinha identificado uma demanda potencial de profissionais para exploração e produção petrolífera no país e a falta de quadros qualificados, resultado de mais de quatro décadas de monopólio. A escassez de mão-de-obra tem obrigado empresas nacionais e estrangeiras, em operação no Brasil, a importarem mão-de-obra para o setor.

A agência fornecerá R\$ 15 mil mensais em bolsas de estudos destinadas à parte dos alunos do Cefet-RN e da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, que também é parceira no projeto Campo-Escola. Caberá ao Cefet, além da estrutura física, a cessão de laboratórios e o envolvimento de mais de uma dezena de professores.

Serão destinadas dez bolsas para o campus do Cefet-RN, em Natal, e dez para a unidade de Mossoró.

## Existem 136 campos marginais no país

Existem no Brasil, segundo a ANP, 136 pequenos campos de petróleo e gás natural. Juntos, eles têm uma reserva provada de 91 milhões de barris. Dos cerca de 3,5 mil poços perfurados





É o pagamento mensal feito por empresas ao governo pela exploração de recursos minerais. O termo (do inglês "royal") significa relativo ao rei. Era o direito que o soberano tinha de receber como pagamento pela extração de minerais em suas terras. O pagamento de *royalties* sobre o petróleo foi determinado pela legislação que criou a Petrobrás. O Artigo 27 da Lei 2.004, de 3 de outubro de 1953, diz ser devido ao estado 4% e ao município 1% como pagamento de *royalties* sobre o valor da produção terrestre de petróleo e gás natural em seus territórios. Mais tarde, a legislação foi alterada diversas vezes, pelas leis 7.453/85, 7.525/86, 7.990/89 e 9.478/97.

nesses campos, menos de um terço encontra-se em produção. O projeto Campo-Escola foi criado para funcionar como uma incubadora de pequenas empresas locais, além de capacitar profissionais para o setor. Foi neste sentido, que a ANP decidiu firmar parcerias com universidades e centros federais de educação tecnológica, para a reativação de dez campos de petróleo e gás natural em todo o país.

## Professores pesquisam requisitos mínimos de medição

No Cefet-RN, os professores Gilson, Nivaldo, Raimundo e Renata coordenam ainda uma pesquisa sobre medição da produção de petróleo e gás natural. A idéia é dar confiabilidade às medições realizadas e propor modificações nas especificações técnicas e exigências legais da medição da produção de campos marginais. Com a diminuição dos custos operacionais, novos investimentos são viabilizados e o aumento da produção de petróleo e gás natural eleva os *royalties* devido aos estados e municípios.

A investigação dos problemas relacionados à medição estava concentrada nas regiões Sudeste e Sul e, por isso, era direcionada à realidade da bacia de Campos, que tem cerca de 85% das reservas de petróleo do País, explica o professor Raimundo Nonato. "Esses requisitos, por isso, não eram de todo aplicáveis à situação das regiões Nordeste e Norte. Um campo da bacia de Campos produz

todo o volume do estado do Rio Grande do Norte", compara. Com investimentos de cerca de R\$ 338 mil, da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e do Centro de Pesquisa da Petrobras (Cenpes), os pesquisadores do Rio Grande do Norte querem delimitar novos níveis de exigência da medição. Em campos pequenos, esclarece a professora Renata, os critérios que fundamentam alguns requisitos do Regulamento Técnico da Medição (Portaria Conjunta ANP/Inmetro I/2000) podem ser amenizados. A periodicidade da calibração de instrumentos e o emprego de sistemas e métodos simplificados de medição poderiam ser modificados, por exemplo.

O projeto Incertezas na Medição de Petróleo e Gás Natural tem ainda a participação de pesquisadores do Cefet-AM, Cefet-BA, Cefet-SE, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Universidade Estadual da Bahia. No Rio Grande do Norte, acabou resultando na criação do Núcleo de Pesquisa em Processos de Petróleo e Gás Natural no Cefet-RN.

## O ciclo do petróleo

O petróleo é uma combinação de moléculas de carbono e hidrogênio e sua formação está ligada à da Terra. É matéria-prima para a fabricação de mais de 6 mil produtos, de adesivos, borrachas e tecidos sintéticos a combustível

Do latim *petra* (pedra) e *oleum* (óleo).





Plásticos, produtos farmacêuticos e cosméticos, solventes e tintas também têm o petróleo como matéria-prima.

Os detritos de rochas formados pela ação da natureza na crosta terrestre são sedimentos, que, acumulados em camadas, dão origem às rochas sedimentares. Diversas camadas dessas rochas formam as bacias sedimentares.

de aviação, corantes, detergentes e explosivos. Outros produtos derivados são o gás de cozinha, a gasolina e os lubrificantes.

Por quase 400 milhões de anos, grandes quantidades de restos vegetais e animais ficaram no fundo dos mares e lagos e foram soterrados pelos movimentos da crosta terrestre sob a pressão das camadas de rochas e pela ação do calor. A decomposição desses restos orgânicos é que formou o petróleo.

O petróleo só pode ser encontrado em áreas onde houve acumulação de restos orgânicos e rochas sedimentares. Mas o arranjo dessas rochas precisa ser favorável. É que o petróleo não fica onde foi gerado e necessita procurar outra rocha para aprisioná-lo e formar uma jazida. Para isso, ele passa através dos poros das rochas até encontrar uma trapa, que é um compartimento isolado no subsolo de onde o petróleo não tem condições de escapar.

O primeiro passo para a busca do petróleo é a exploração, que utiliza métodos de investigação de duas ciências: Geologia e Geofísica. Enquanto a primeira analisa as características das rochas na superfície e ajuda a prever seu comportamento em grandes profundidades, a segunda faz uma radiografia do subsolo.

A perfuração é a segunda etapa, diz Gilson. Primeiro, um poço pioneiro é perfurado com uma sonda. Se a perfuração mostra que não existe petróleo no subsolo, o poço é fechado com cimento e abandonado. Se, entretanto, é comprovada a existência de óleo, outros poços são perfurados para que o limite do campo seja estabelecido. O campo de petróleo somente será explorado se a área tiver um volume comercialmente aproveitável de óleo. É que os investimentos para a montagem de uma infra-estrutura para produção comercial são altos.

Entre a descoberta de uma jazida e o início da produção, muitos profissionais são mobilizados e bilhões de reais são gastos. Na fase de produção, diz o professor Gilson, o óleo pode vir à superfície espontaneamente, por causa da pressão interna dos gases, ou então são empregados processos mecânicos, como o "cavalo de pau", que é usado para bombear o petróleo para a superfície. Existem ainda os bombeamentos hidráulico e centrífugo e a injeção de gás.

Dos campos de produção, o petróleo e o gás seguem para o parque de armazenamento, onde ficam estocados. Depois, eles são transportados para as refinarias, por meio de tubos submarinos ou subterrâneos.

O refino é uma série de operações de beneficiamento do petróleo bruto para a obtenção de produtos específicos. Na refinaria, o petróleo vai sendo separado em frações e transformado em produtos derivados.

## **Cefets de 8 estados participam de programa de formação de RH**

A ANP também estimula a complementação curricular de cursos de educação profissional de nível médio, em diferentes regiões do País, por meio do Programa de Recursos Humanos para o Setor de Petróleo e Gás (PRH). Além da parceria firmada com o Cefet-RN, a agência mantém programas específicos com os Centros Federais de Educação Tecnológica de Alagoas, Amazonas, Bahia, Campos (RJ), Espírito Santo, Paraná, Rio Grande do Norte e Sergipe e universidades federais. Desde sua criação, em 1999, a ANP já promoveu 18 cursos de nível técnico e 36 de nível superior. Nesse período, 558 profissionais se tornaram técnicos em atividades da indústria do petróleo, num investimento total de R\$ 92 milhões, até outubro de 2004, se computados os cursos técnicos, de graduação, mestrado e doutorado. Se considerarmos somente os de nível técnico, os investimentos foram de R\$ 5,3 milhões. Entre os ex-bolsistas técnicos, 294 já foram absorvidos pela indústria.

Segundo pesquisa da Organização Nacional da Indústria do Petróleo (Onip), a demanda da área por técnicos de nível médio é de quase 50% do total de contratações.

Para capacitar os profissionais do setor, a parceria PRH/Cefets dá aos estudantes suporte financeiro para gastos específicos do programa. Além das bolsas de estudo, que variam entre R\$ 250,00 e R\$ 680,00, o PRH estimula a criação de uma rede nacional integrada de instituições de ensino e pesquisa.





# Profissionais do Cefet combatem arroz daninho

**Escola de São Vicente do Sul usa tecnologia de ponta no combate a plantas daninhas**

Em São Vicente do Sul, a propriedade média de cultivo de arroz tem 50 hectares. O sistema é de irrigação por inundação por até 100 dias e a lâmina d'água tem cerca de cinco centímetros.

Existem várias alternativas para controle de plantas invasoras na cultura do arroz e o Centro Federal de Educação Tecnológica de [São Vicente do Sul](#) (Cefet-SVS), no Rio Grande do Sul, tem formado profissionais competentes para gerenciar o manejo de plantações desse importante grão para a cultura e a economia nacional. Um dos principais mecanismos de controle é o cultivo de uma variedade de grão chamada Irga 422CL, como explica o diretor de Administração do Cefet-SVS, Luiz Fernando Rosa da Costa.

O 422CL, ou arroz mutagênico, é derivado da cultivar Irga 417, através do método de retrocruzamento, diferenciando-se dessa pelo ciclo mais longo, maior peso do grão e por possuir tolerância ao herbicida Only. Como é tolerante a este produto,



é usado para controle do arroz vermelho, que compete com a cultura, reduzindo sua produtividade e rentabilidade.

O Cefet-SVS usa tecnologia de ponta no combate a essa planta daninha, como o Projeto IO, que prega, entre outros, o controle de invasoras e o plantio na época correta.

O projeto, criado pelo Instituto Riograndense do Arroz (Irga), estimula o manejo da cultura do arroz de acordo com metas, através de avaliações da performance da lavoura e análise dos resultados. Para melhorar a produção e atingir entre oito e nove toneladas por hectare – a média nacional é de 3,23 toneladas por hectare –, o Irga orienta o produtor a identificar pontos fortes e fracos de sua lavoura, para depois executar ações de controle e manutenção da cultura. Como diz um manual do instituto, é preciso “molhar as botas”.

Para os técnicos do Irga, as chaves para melhorar os rendimentos da cultura do arroz irrigado estão na adequação da área (sistema de irrigação e drenagem e estradas), época de semeadura, controle de plantas daninhas, manejo da irrigação e nutrição de plantas.

A principal é o arroz vermelho, que tem como causas: o uso intensivo das áreas com arroz, a ausência de herbicidas seletivos, o sistema de posse da terra, com grandes áreas arrendadas para cultivo, o uso de cultivares com ciclo médio e o atraso na colheita.



Gramínea do gênero *oryza* e da espécie *sativa*

**Cultura** – Entre as formas de cultivo do arroz, destacam-se o sistema convencional, o plantio direto, o cultivo mínimo, o pré-germinado e o transplante de mudas. As duas últimas são feitas em lâminas d'água e o transplante de mudas é mais utilizado no Oriente. Segundo dados do Irga, na safra 2002/2003, o sistema mais utilizado foi o cultivo mínimo (46%), seguido do convencional (36%).

A Ásia ocupa a primeira posição em consumo e produção de arroz, em todo o mundo, seguido da América Latina, que é o segundo continente em produção e terceiro no consumo.

No Brasil, os 12 milhões de toneladas de arroz produzidos anualmente são cultivados de duas maneiras, irrigado ou em sequeiro. A lavoura de arroz irrigado é a tradicional no Rio Grande do Sul, o maior produtor brasileiro, com mais da metade da produção nacional. Além do Rio Grande do Sul, os estados de Mato Grosso, Santa Catarina, Maranhão e Pará são também grandes produtores. O arroz contribui com 15% a 20% da safra nacional de grãos.

O arroz irrigado do Rio Grande do Sul representa, em média, 53% da produção brasileira. A lavoura produz no estado, anualmente, cerca de 5 milhões de toneladas e é considerada estabilizadora da safra nacional. A produção representa 3,1% do Produto Interno Bruto (PIB) e gera R\$ 175 milhões em Imposto para Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), além de 250 mil empregos, de acordo com informações da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

Cultivado em cerca de 950 mil hectares no Rio Grande do

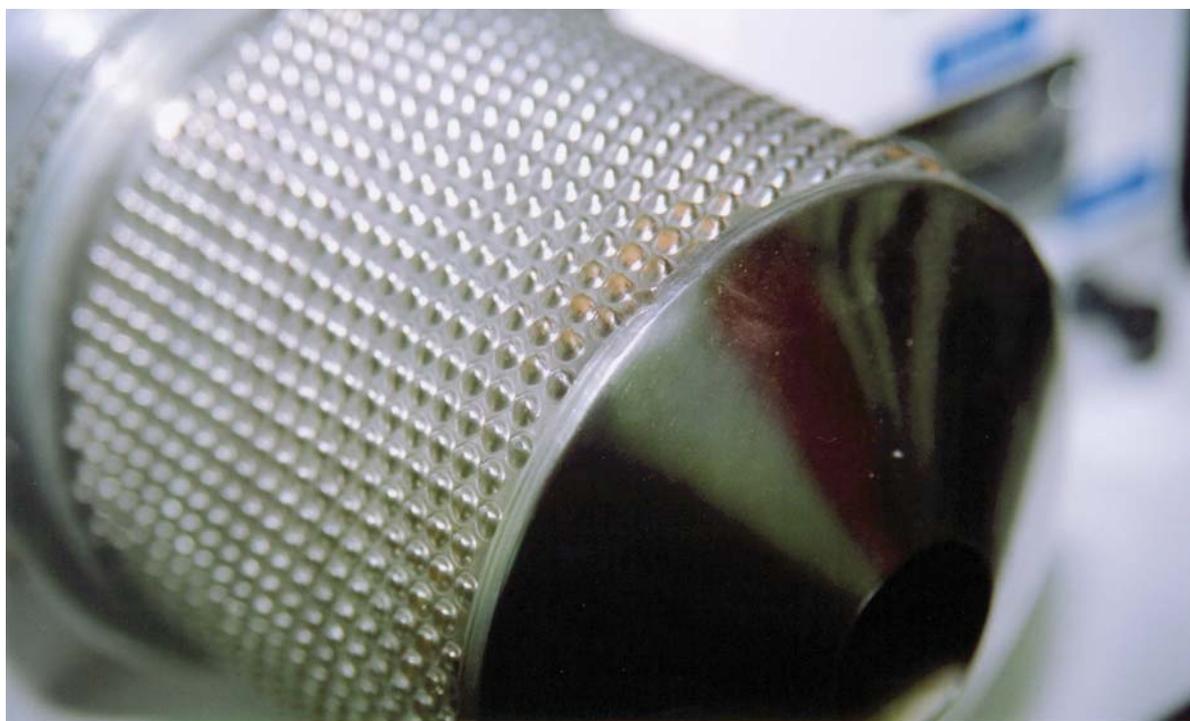
Sul, a lavoura do arroz tem produtividade média próxima a 5,5 mil quilos por hectare. O índice é próximo ao obtido em países do Mercosul, tradicionais no cultivo de arroz irrigado, como a Argentina e o Uruguai, mas aquém dos índices de produtores mundiais, como China e Indonésia, segundo explica o professor de Culturas Anuais, Paulo Roberto Cecconi Deon.

Na última década, a lavoura do grão no Rio Grande do Sul passou de 698,1 mil hectares em 1990 para 961,8 mil hectares, em 2003, segundo dados do Ministério da Agricultura. No mesmo período, a safra do estado saltou de 3,19 milhões de toneladas, em 1990, para 4,69 milhões de toneladas de arroz em casca, em 2003. Para efeito de comparação, o Brasil registrou uma safra de 7,42 milhões de toneladas do grão em 1990, contra 10,19 milhões de toneladas em 2003.

## **Grão é classificado por integridade e processamento**

Existem vários tipos de grãos de arroz e eles são classificados pelo percentual de grãos quebrados por quilo e também pela forma de cultivo e beneficiamento que sofreram antes de chegar à mesa do consumidor.

O arroz de tipo um é aquele que pode ter até 10% de grãos quebrados por quilo. É considerado quebrado o grão que tiver menos de três quartos de seu tamanho normal. O de tipo dois pode ter até 20% de grãos danificados por quilo e o de tipo três, até 30%. Os de tipo quatro e cinco podem conter





até 40% e metade dos grãos fragmentados, respectivamente. O cereal pode ser, ainda, de diversas qualidades, conforme foi cultivado ou processado. Há o arroz aromático, o integral, o orgânico e o parboilizado, como explica o professor de agricultura, João Flávio Carvalho. O primeiro é o que foi condimentado com temperos aromatizados. O integral é o arroz que foi descascado, mas não polido e, por isso, apresenta todos os seus componentes e propriedades originais. Já o orgânico é o arroz que foi cultivado sem o uso de insumos químicos, como fertilizantes e pesticidas. O arroz parboilizado é imerso, ainda com casca, em água aquecida em uma autoclave para que o grão absorva as vitaminas e sais minerais de sua casca.



## **Beneficiamento resulta em vários subprodutos**

Do grão do arroz tudo se aproveita. O beneficiamento do grão, após sua colheita, dá origem a uma série de subprodutos, como a casca, o grão integral, o grão inteiro e o farelo. A casca pode ser utilizada para a produção de energia ou como cama de suínos, por exemplo, e o farelo, na produção de ração animal.

De 100 quilos de arroz em casca, 80 são de arroz integral e 20 de casca. Os 80 quilos de arroz integral resultam em 68 quilos de renda, ou seja, arroz inteiro e quebrado, no jargão dos produtores. Os 12 quilos restantes são de farelo. Da renda, extraem-se 58 quilos de arroz inteiro e dez de arroz quebrado

## **RS produz quase metade da safra brasileira.**

O Brasil produziu 12,86 milhões de toneladas de arroz na safra 2003/2004. A contribuição do Rio Grande do Sul, nesse ano, foi de quase a metade: 6,3 milhões de toneladas, mas a produtividade do estado foi duas vezes maior que a nacional. Enquanto a brasileira foi de 3,23 mil quilos por hectare, a gaúcha foi de 5,5 mil quilos por hectare, pois a área de plantio brasileira é de 3,6 milhões de hectares e a do Rio Grande do Sul corresponde a apenas 1,03 milhão de hectares, segundo dados do Anuário Brasileiro do Arroz de 2004, que utilizou como fonte o levantamento divulgado pela Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), em abril de 2004.

## **Profissional é preparado para gerenciar lavoura**

O Cefet de São Vicente do Sul oferece, atualmente, quatro cursos técnicos – Agrícola com habilitação em Agricultura e Zootécnica, Agroindústria, Enfermagem, Informática – e um curso superior de tecnologia em Irrigação e Drenagem.

O tecnólogo em Irrigação e Drenagem formado pelo Cefet-SVS é um profissional preparado para manejar sistemas de irrigação, com otimização do uso da água e energia, para elaborar e gerenciar projetos na área, em busca da racionalização dos recursos hídricos. Ele também é apto a coordenar o manejo





de água nas lavouras de arroz pré-germinado com irrigação por inundação permanente e nos sistemas de aspersão convencionais, mecanizados, microaspersão e gotejamento, tanto em culturas anuais como em espécies perenes.

Esse profissional recebe, em início de carreira, cerca de três salários mínimos da categoria (entre R\$ 1 mil e R\$ 1,5 mil) e ainda tem participação nos resultados da lavoura.

**Alegrete** – Outra escola da rede no estado, a Escola Agrotécnica Federal de Alegrete, distante de São Vicente do Sul cerca de 200 quilômetros, também está autorizada pelo Ministério da Educação a oferecer cursos superiores. A partir do segundo semestre de 2005, a instituição oferecerá os cursos de tecnologia em Produção e Classificação de Grãos e Sementes e em Industrialização de Produtos de Origem Animal.

## **Escola capacita técnicos em Aviação Agrícola**

Formar profissionais de aviação agrícola para orientar a calibração de equipamentos e definir o momento adequado de aplicação de agrotóxicos em lavouras. Esses trabalhadores têm que entender de clima, de toxicologia, de prevenção de acidentes e segurança do trabalho. Também precisam conhecer equipamentos e fazer o planejamento da ação.

Na rede do MEC, o Centro Federal de Educação Tecnológica de São Vicente do Sul (Cefet-SVS) é a única instituição credenciada para desenvolver cursos nessa área. Na escola, os



curso que são oferecidos desde 1988, já formaram cerca de 360 profissionais em 11 turmas.

Segundo o diretor Carlos Alberto Pinto Rosa, “a formação de profissionais dessa área em instituições credenciadas evita que danos ambientais sejam provocados por má administração dos defensivos agrícolas”. O professor de Irrigação e Drenagem de São Vicente do Sul, Marcos Gregório Ramos Hernandez, que também é coordenador dos cursos de Aviação Agrícola, explica que a parte teórica do curso é ministrada à noite e a prática, durante o dia, em empresas da região, como a Itagro Aviação Agrícola, em Alegrete, e a Ibicuí Aviação Agrícola, em Rosário do Sul, que cedem o espaço físico e os equipamentos para as aulas.

No programa do curso, os estudantes aprendem sobre aeronaves agrícolas, histórico da aviação na agricultura, características e utilização de aviões, legislação e política da atividade e tecnologia de aplicação. Os alunos, que são formados como técnicos executores em aviação agrícola, ganham, após formados, cerca de R\$ 500 por mês, sem contar as comissões de safra, que chegam, em alguns casos, a R\$ 20 mil, dependendo da área de plantio.

As vantagens oferecidas pela aplicação aérea de defensivos agrícolas em relação à terrestre são muitas. Além do preço, a qualidade da aplicação é superior, o tempo é menor, não amassa a plantação, nem compacta o solo, como os tratores. Tudo isso resulta em ganhos de produtividade, em redução de gastos com defensivos e em uma menor exposição de funcionários no manuseio de agrotóxicos.



## Especialização



# Cefet de Goiás forma especialistas em Geoprocessamento

**Curso integra cartografia, geodésia por satélite, sistema de informação geográfica e sensoriamento remoto**

Hoje em dia, agrônomos, ambientalistas, analistas de sistema, arquitetos, engenheiros, geógrafos, geólogos, médicos, professores e urbanistas têm utilizado o geoprocessamento em suas rotinas de trabalho para aperfeiçoar a eficiência de seus serviços. Para preparar esses profissionais para o uso da cartografia e da geodésia por satélite, do sistema de informação geográfica (SIG) e do sensoriamento remoto é que o Centro Federal de Educação Tecnológica (Cefet) de Goiás oferece um curso de especialização na área, desde 2004.

São 360 horas de aula de disciplinas que abordam diferentes temas, como banco de dados geográficos, mapeamento aerofotogramétrico, processamento digital de imagens, SIG em ambientes distribuídos, SIG para meio ambiente, planejamento e gestão territorial e também para redes de infraestrutura, entre outros.

Mas o que é geoprocessamento e para que serve? Quem responde é o coordenador do curso de especialização do Cefet

Arquivo





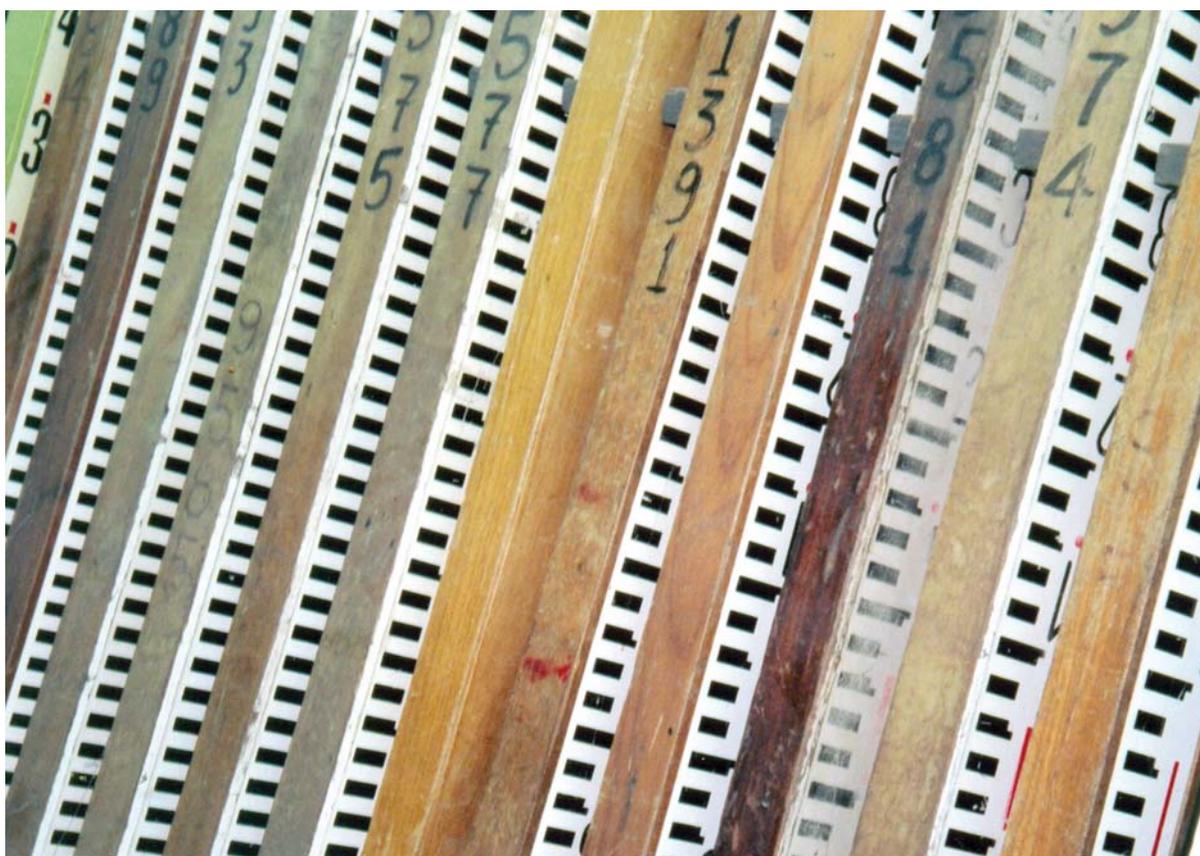
de Goiás, professor Valdeir Francisco de Paula. “É o grupo de tecnologias de geração de informações, tratamento e análise de dados espaciais, que, aplicadas à organização, planejamento e gestão do espaço geográfico, auxiliam profissionais e gestores públicos a aperfeiçoar serviços que envolvem desenvolvimento regional, educação, **infra-estrutura**, meio ambiente, planejamento urbano e rural, saúde, segurança e transportes”. Prefeituras não podem mais planejar suas políticas públicas sem mapas digitais atualizados, diz Valdeir. Com eles, por exemplo, o secretário de saúde de uma cidade pode ter em mãos o cruzamento dos dados de densidade populacional e saneamento básico e, assim, prever ações de saúde em regiões mais densamente povoadas, porém com baixa infra-estrutura de água tratada e esgoto canalizado ou o titular da educação pode ver a localização de escolas com distâncias inferiores a dois quilômetros para atender às crianças em idade escolar. É com base nesses dados que as políticas públicas podem ser definidas com precisão pelo gestor.

O geoprocessamento pode **ainda ser utilizado** para mapear a criminalidade, a população ou o mercado.

Com o sistema de informações geográficas, todas as informações ficam integradas num ambiente computacional

Como os sistemas de abastecimento de água, eletricidade, esgotos, gás e telefonia das cidades.

Maiores usuários são das áreas da administração pública, agricultura, concessionárias de água, telefonia e energia, meio ambiente, planejamento de vendas, saúde pública e transportes.



Os profissionais do setor trabalham com bancos de dados geográficos, fotografias aéreas, imagens de satélite, mapas digitais, posicionamento por satélites e sistemas de informação geográfica. Eles também devem conhecer as bases da cartografia, da geodésia e da geo-estatística.

chamado pelos profissionais da área de mapa temático.

Segundo o professor Valdeir, o programa de especialização do Cefet de Goiás foi criado por causa da carência de profissionais especializados nessa área em empresas, órgãos e instituições de ensino e pesquisa, que agora podem fazer uso dessa tecnologia para incorporar novos procedimentos em suas atividades.

O curso é oferecido em parceria com o Instituto de Desenvolvimento Tecnológico do Centro-Oeste (ITCO) e com o Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado (Crea-GO).

## **Nova turma em agosto**

As aulas para nova turma do curso começam em agosto deste ano. Os interessados em participar da seleção devem ficar atentos, pois as inscrições serão aceitas entre maio e junho.

Os estudantes são selecionados por meio de análise de currículo e de entrevista.

As aulas são quinzenais, sempre às sextas-feiras, das 16h às 22h, e aos sábados, das 8h às 18h.

Durante o curso, são utilizados receptores GPS geodésicos Ashtech Z12 e Ashtech ProMark II, receptores GPS de navegação Garmin, mesas digitalizadoras A3 e A0 e *plotter* A0 para desenhos CAD. São também usados programas de computador para sistemas de informações geográficas (SIG)

e cartografia, para processamento digital e tratamento de imagens, para publicação de mapas na internet e para processamento de sistema de posicionamento global (GPS) e de geo-estatística. O curso oferece ainda a base cartográfica digital de Goiânia e imagens de satélite do estado de Goiás.

Depois de ver todas as disciplinas, os estudantes têm ainda que elaborar um trabalho de conclusão de curso ou uma monografia em sua área de interesse.

Mais informações sobre o curso podem ser requisitadas através do endereço eletrônico [posgeo@cultura.com.br](mailto:posgeo@cultura.com.br) ou do telefone (62) 223-2388.



oximby

Arquivo



# Resumos Estendidos

## RESUMOS ESTENDIDOS

# Implantação de laboratório para análise de sementes

**HARTHMANN, Oscar E. L.<sup>1</sup>;**

Escola Agrotécnica Federal de Rio do Sul / SC

Equipe de trabalho: BITENCOURT Jr., Darcy; ZAGO, Nélio J.; MEDEIROS, Luiz A.; CAÇOLA, Álvaro.

A Escola Agrotécnica Federal de Rio do Sul - EAFRS - foi idealizada a partir de agosto de 1972, em razão da prioridade que representa a agricultura no contexto da atividade econômica na região do Alto Vale do Itajaí e das reivindicações das comunidades rurais da região pelo ensino, na área agrícola. Em 17 de dezembro de 1994, a EAFRS foi inaugurada e as suas atividades letivas foram iniciadas em 5 de junho de 1995.

A Instituição oferece atualmente os cursos de Técnico Agrícola com habilitação em Agropecuária e Técnico Agrícola com habilitação em Agroecologia. Os dois cursos são concomitantes com o ensino médio. Também oferece o curso Técnico Agrícola com habilitação em Agropecuária e o Técnico Florestal no sistema pós-médio.

A agricultura do Alto Vale do Itajaí é praticada por aproximadamente 25.000 famílias rurais, sendo o sistema de produção baseado na pequena propriedade familiar, caracterizada pela presença de atividades diversificadas. O setor de agricultura das culturas anuais como milho, feijão e arroz irrigado, e o de hortaliças como cebola, melancia, pepino, repolho, tomate e beterraba necessitam de volume e qualidade de sementes. Juntam-se a estes, a área de espécies florestais, forrageiras, adubos verdes e plantas ornamentais que também apresentam representatividade. A agricultura caracteriza-se pelo uso intenso de procedimentos que demandam alta tecnologia e grande quantidade de insumos. Entre esses insumos, podemos destacar o uso de sementes que é responsável por uma parte significativa dos custos de produção da maioria das culturas. A produção de sementes, a nível de pequena propriedade, é importante para que o agricultor possa reduzir custos.

A nível nacional, o mercado de sementes está em franca expansão. Em volume de sementes comercializadas, destaca-se a cebola, cultura de destaque na região do Alto Vale do Itajaí, sendo também bastante comercializadas as de tomate e repolho. Quanto à produção de sementes propriamente dita, a maioria das sementes comercializadas são importadas, não havendo unidade de produção no Brasil. No caso da cebola, os principais produtores de sementes estão localizados na região sul do Rio Grande do Sul.

No momento da implantação da cultura, recomenda-se que o agricultor conheça a qualidade da semente que está plantando. Para isso, existem laboratórios oficiais e particulares de análise de sementes que podem prestar esse tipo de serviço, informando a germinação, as purezas física e varietal e a qualidade sanitária das sementes.

Para atendimento das necessidades dos agricultores e das empresas produtoras de sementes da região, fez-se necessário a implantação do laboratório, pois a falta de um faz com que as amostras sejam encaminhadas para outras regiões do estado,

<sup>1</sup> Coordenador do Laboratório de Sementes.



encarecendo e aumentando o tempo de retorno dos resultados. A instalação do laboratório na Escola Agrotécnica Federal de Rio do Sul vem atender à necessidade de ensino no primeiro momento e possibilita projetos de parceria com os órgãos de pesquisa, extensão e produção da região, visando um trabalho de análise e produção de sementes. A implantação dessa estratégia, contudo, deverá passar pela ação de profissionais competentes e com habilidades para atuarem na área de sementes e, nesse contexto, a EAFRS deve desempenhar importante papel na sua região de abrangência.

A estrutura física do laboratório de sementes da Escola Agrotécnica Federal de Rio do Sul - EAFRS é composta de dois ambientes, o laboratório propriamente dito e áreas de desenvolvimento de projetos. O laboratório tem uma área de 96 m<sup>2</sup>, contando com recepção (18 m<sup>2</sup>), sala de preparo de amostras e pesagem (18 m<sup>2</sup>), análises e câmara fria (60m<sup>2</sup>). Possui equipamentos para execução de diferentes testes relacionados com a qualidade de sementes nas áreas agrícola e florestal. Seu principal objetivo é a melhoria do ensino através de aulas práticas, cursos específicos, treinamentos, desenvolvimento da rotina de produção de sementes, visando à formação de profissionais técnicos competentes na área de tecnologia e produção de sementes. Dar suporte às pesquisas realizadas em tecnologia de sementes e aos diferentes projetos de iniciação à pesquisa realizados pelos alunos. Constam ainda as atividades do laboratório de sementes, treinamentos, estágios, cursos de curta duração para técnicos e agricultores. No laboratório são desenvolvidas atividades de análise de sementes, tais como: preparo de amostras, análise de pureza, exame de sementes silvestres e nocivas, testes de germinação, determinação do teor de umidade, teste de viabilidade e determinações adicionais (número de sementes por kg, peso de mil sementes, quebra de dormência e outras). São estudadas as seguintes espécies: cereais (feijão, milho, arroz e girassol), forrageiras e adubos verdes (azevém, aveia, ervilhaca e nabo forrageiro), hortaliças (cebola e tomate), florestais (pinus, eucaliptus, bracatinga, pinheiro brasileiro, grevilha, erva-mate, palmeira real e espécies nativas da mata Atlântica).

O presente projeto tem como objetivo geral qualificar e estimular os alunos no ramo da produção e melhoria na qualidade de sementes utilizadas na região. Além disso, dar suporte técnico através de cursos e treinamentos aos produtores rurais do Alto Vale do Itajaí - SC, mostrando alternativas de produção de sementes agrícolas e florestais. Neste contexto, também serão desenvolvidos trabalhos de pesquisa e prestação de serviços.

Os objetivos específicos são: oportunizar aos alunos conhecimentos da metodologia de um laboratório de sementes; alterar os conteúdos das disciplinas que envolvem a área de sementes nos cursos de Agropecuária, Floresta e Agroecologia; realizar trabalhos de iniciação a pesquisa voltados para área de sementes com a participação direta dos alunos; dar suporte para produção interna de sementes da Instituição, visando à produção de sementes de cereais, plantas forrageiras e espécies florestais e realizar análises laboratoriais para agricultores e empresas da região.

Agradecimentos:  
especial a VITAE pela orientação e apoio  
financeiro para viabilizar nosso projeto.

# Uma visão crítica da TV digital no Brasil

SILVA, Ricardo L. e; FARIAS, Chaquibe C. de

Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba

Arquivo



A motivação da HDTV (High Definition Television) surge da necessidade de aprimorar-se tecnicamente a qualidade da TV, no que diz respeito à definição de imagem, dentre outros parâmetros. A idéia remonta aos anos setenta e foi concebida, a princípio, como um sistema analógico. Contudo, houve uma evolução consistente das tecnologias de modulação digital, de tal ordem que seria mais vantajoso usar este tipo de modulação. Daí surgiu a terminologia digital, ou seja, TV digital.

A evolução das técnicas digitais mencionadas anteriormente, que foram decisivas para concepção da TV digital, diz respeito a um maior aproveitamento do espectro e também uma resposta adequada em termos da velocidade da transmissão de dados necessária para transmissão de imagem em tempo real. Cabe

ressaltar que o desenvolvimento do padrão de compressão de vídeo MPEG-2, foi decisivo na viabilização do uso das técnicas de modulação digital em televisão.

A partir das técnicas de modulação digital, é possível enviar mais informações através do mesmo canal, ensejando a utilização de alguns recursos que não são viáveis na transmissão analógica, além da otimização de outros. Vale destacar tais recursos: alta definição, canais multiplexados, som digital, TV interativa, transmissão de dados, recepção sem “fantasmas”.

O Brasil tem ciência da importância da implantação da TV digital e está em processo de escolha do padrão a ser adotado. Existem três sistemas de transmissão usados internacionalmente, que são: ATSC - Advanced Television Standard Committee (Americano), DVB - T - Digital Video Broadcasting - Terrestrial (Europeu) e ISBD-T - Integratend Services Digital - Terrestrial (Japonês). Ademais, existe a possibilidade do Brasil desenvolver seu próprio padrão. Independentemente do padrão a ser adotado, os parâmetros que devem ser avaliados são: áudio , vídeo, multiplexação, interatividade e transmissão.

Existem testes preliminares feitos no Brasil, que indicam um melhor desempenho dos padrões japonês e europeu com relação ao americano.

A implantação da TV digital no Brasil é um salto qualitativo em termos tecnológicos, mas tem desdobramentos outros em termos sociais e econômicos. Porquanto, se faz necessária uma avaliação criteriosa, pela inteligência nacional, para a escolha do padrão a ser adotado no país.

---

## Dispositivo didático de comprovação das leis dos termopares: medição de temperatura

DANTAS, Aline S.<sup>1</sup>; LINHARES, Leandro L. S.<sup>2</sup> , COSTA, Marcelo H.<sup>3</sup> ; LIMA, José A.<sup>4</sup>

Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte\*



Vista frontal do dispositivo didático.

A instrumentação é a ciência da adaptação de dispositivos e técnicas de medição, de indicação, de ajuste e controle nos equipamentos e processos de fabricação. Tem como objetivo a otimização na eficiência dos processos de fabricação e a obtenção de um produto de maior qualidade a um custo mais baixo e em menor tempo<sup>5</sup>. Essas vantagens fazem com que a instrumentação seja aplicada a diversos ramos de indústrias, tais como: siderúrgica, petroquímica, alimentícia, papel, etc.; obtendo o rendimento máximo do processo.

Em um processo industrial é possível encontrar diversos instrumentos interligados (detectores, transmissores, sensores, atuadores, indicadores, registradores, conversores), com o objetivo de realizar uma determinada tarefa dentro de um processo. A

<sup>1,2,3</sup> Graduandos em Tecnologia em Automação Industrial

<sup>4</sup> Professor da Área da Indústria

\* Laboratório de Eletromecânica

associação destes instrumentos é chamada malha. As principais grandezas que podem ser monitoradas em uma malha de processo são: pressão, nível, vazão e temperatura; as quais são denominadas de variáveis do processo.

A medição de temperatura é vital no controle de qualidade dos produtos e na segurança do maquinário das indústrias<sup>5</sup>. Tal preocupação ocorre, por exemplo, em processos de pasteurização de leite, tratamento térmico de metais, refinamento de petróleo, produção de energia elétrica, em locais com riscos de explosões (caldeiras) e etc. Por ser uma grandeza tão importante a ser medida e controlada na maioria dos processos, aliada à necessidade da aplicabilidade prática dos conceitos da instrumentação foi desenvolvido um Dispositivo didático para medição de temperatura, aplicando como base os conceitos de um sensor de temperatura conhecido como Termopar. Os pares termoelétricos (termopares), são constituídos por duas junções chamadas de junta de medição e referência, funcionam transformando calor em tensão elétrica, produzida pela diferença de temperatura entre as suas junções.

Para a construção do dispositivo foram utilizados os seguintes materiais: madeira, pregos, adesivo epoxi, fita isolante, chuveiro elétrico, tinta, solda branca e cabos de ligação.

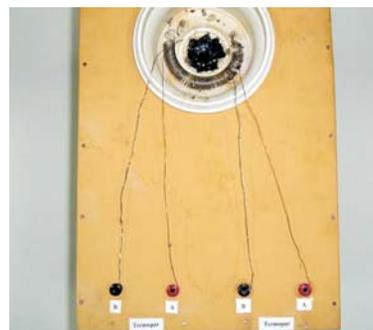
O dispositivo desenvolvido é composto de: dois termopares, 1 e 2, do tipo T (cobre e constantan), tendo o termopar 2 um material intermediário (cobre), um recipiente para aquecimento de líquidos, quatro bornes para medição da tensão produzida e montagem dos esquemas de ligação e um compartimento interno para armazenar acessórios como ferro de solda, cabos de conexão, extensão elétrica, etc.

A opção por inserir no dispositivo termopares do tipo T se deve às suas características. "Os pares termoelétricos de cobre-constantan possuem alta resistência à corrosão em atmosferas úmidas e umidade de condensação"<sup>6</sup>. A faixa de medição para este tipo de termopar é de -200oC a 350oC. Sendo assim de grande aplicabilidade na didática de ensino.

Esse dispositivo visa ao conhecimento de um tipo de sensor de baixa complexidade e custo de montagem, sendo, por isso, amplamente utilizado na medição de temperatura. Proporciona também a concatenação entre a teoria e a prática, possibilita a verificação das leis dos termopares, bem como pode ser utilizado por estudantes.

#### Referências:

- <sup>5</sup> BORCHARDT, I. G., Gomes, A. F. Termometria termoelétrica. Sagra SA. 1979
- <sup>6</sup> SIGHIERI, L., NISHINARI, A. Controle automático de processos industriais. Editora Edgard Blücher. 1999.
- RIBEIRO, M. A. Instrumentação. Tek Treinamento & Consultoria Ltda. 8 ed. 1999
- SOISSON, H. E. Instrumentação industrial. Ed Hemus. 1989.



*Vista superior do dispositivo didático.*



*Vista inferior do dispositivo didático. Pode-se notar local para guardar acessórios*



*Exemplo de medição no Termopar A*



*Esquema de soma de temperaturas*



*Esquema de diferença das temperaturas*

# Análise do dimensionamento e operação de sistemas de microirrigação considerando diferentes emissores

LUCENA, Kennedy F. M. de

Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba



Os sistemas de microirrigação se caracterizam pela aplicação d'água próxima à planta, sob baixas taxas de descargas e baixas pressões de trabalho, potencializando, com isso, economia de água e de energia. No entanto, o elevado custo inicial, devido à extensa rede de tubulações para cobrir toda a área e outros acessórios, constitui a principal limitação do uso da microirrigação. Os emissores são elementos fundamentais na microirrigação, pois são responsáveis diretos pela precisão com que água é aplicada ao solo e afetam tanto o dimensionamento como a operação do sistema. Neste estudo, o efeito de quatro emissores, com características hidráulicas diferentes, sobre o dimensionamento e a operação de sistemas do tipo microaspersão. Duas configurações de sistemas foram avaliadas: com oito e vinte sub-unidades, ambas totalizando uma área irrigada de 20,16 ha. Para essa análise, foi desenvolvido um modelo de programação não-linear com o objetivo de minimizar os custos fixos e operacionais do sistema, representados pelos equipamentos e pelo consumo de energia elétrica, respectivamente. Os resultados permitem constatar que os emissores com maior descarga promovem a redução dos custos operacionais, mas levam a aumentos consideráveis nos custos fixos e nos custos totais do sistema. Os custos das sub-unidades também sofrem aumentos representativos com o aumento da descarga do emissor. A descarga do emissor tem maior efeito sobre os custos do sistema que a pressão de operação dos mesmos. Na seleção do emissor deve-se procurar aquele com menor descarga e menor pressão de serviço permissível, que atenda aos requerimentos de tempos de irrigação e às restrições hidráulicas do dimensionamento.

# Arranjo Produtivo Local Sustentável (APLS) em torno do bambu: inclusão social, geração de renda e benefício ambiental

CASAGRANDE Jr., Eloy F. ; UMEZAWA, Helena A.

Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná

O bambu é conhecido desde a Antigüidade e tem sido utilizado para os mais diversos fins. Sua resistência, flexibilidade, durabilidade, versatilidade, facilidade de reprodução, rápido crescimento e adaptabilidade a climas e solos diferentes, permitem que ele atenda àqueles que buscam materiais regionais e renováveis. Seu benefício ambiental está no fato de ser uma planta C<sub>4</sub>, isto é, de alta absorção de carbono (a denominação C<sub>4</sub> refere-se ao número de átomos de carbono presentes no primeiro produto da fixação do CO<sub>2</sub>) e de ter rizomas que detêm a erosão do solo. Em países asiáticos, o bambu é um vital recurso para o desenvolvimento econômico e estima-se que ele seja usado como estrutura para alguma forma de abrigo para cerca de 1 bilhão de pessoas. De acordo com Qisheng e Bin<sup>1</sup> na China, um programa para substituir a madeira tropical estimulou a implantação de 100 fábricas que produzem 10 milhões de m<sup>2</sup> de piso de bambu anualmente e que tem grande aceitação no mercado internacional. Vélez<sup>2</sup> calculou que o bambu obtido em 1ha oferece um rendimento anual de 22 a 44 toneladas métricas. Nos trópicos, um terreno de apenas 20m x 20m fornece matéria-prima para construir duas casas de 8m x 8m, em um período de cinco anos. O Brasil conta com a maior diversidade e o mais alto índice de florestas endêmicas de bambu da América Latina (AL): são 137 espécies, representando 32% das espécies da AL, e 17 gêneros ou 85%, sendo que os estados de São Paulo, Minas Gerais, Santa Catarina, Bahia e Paraná, possuem a maior diversidade de florestas de bambu. No entanto, esta matéria prima é usada em casos isolados de pesquisas na construção civil<sup>3</sup> e em outras áreas, como o artesanato, gerando renda para poucas famílias<sup>4</sup>. A partir de uma dissertação de mestrado defendida junto ao Programa de Pósgraduação em Tecnologia - PPGTE do Cefet-PR<sup>5</sup>, foi estimulado um trabalho interdisciplinar de pesquisa do potencial do bambu com professores e alunos de outros departamentos, como o de Desenho Industrial, Mecânica, Química, Biologia e Construção Civil. Isto proporcionou a implantação de um projeto que envolve cerca de 130 famílias carentes do município de Fazenda Rio Grande, na região metropolitana de Curitiba, onde se desenvolvem produtos da cadeia produtiva do bambu, gerando emprego e renda e regenerando o meio ambiente. O



Arquivo

## Conglomerado Agroindustrial em torno do bambu na Colônia Parque Verde

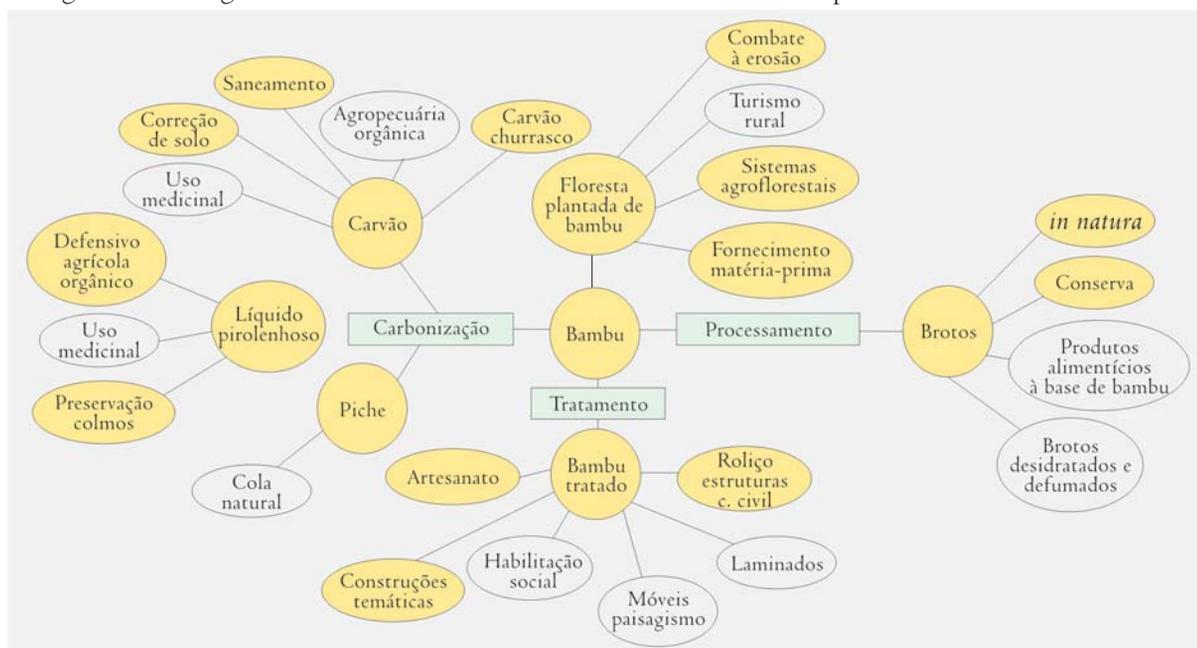


Fig. 01

projeto financiado através do IX Prêmio UNISOL/Banco Real - Desenvolvimento Sustentável e Geração de Renda, foi concebido como um "Arranjo Produtivo Local Sustentável - APLS"<sup>6</sup> e tem como um dos objetivos ser um pólo-piloto que possa ser replicado em várias regiões do estado do Paraná e do Brasil. Iniciada em julho de 2004, a organização do "APLS do Bambu" (Fig. 01) da Fazenda Rio Grande valoriza a capacitação técnica das comunidades que têm a matéria-prima próxima às suas regiões de domicílios e possam confeccionar de produtos de bambu com valor agregado. O projeto conta com a parceria da Prefeitura local e tem o *design* e as estratégias de empreendedorismo como marco referencial.

### Referências:

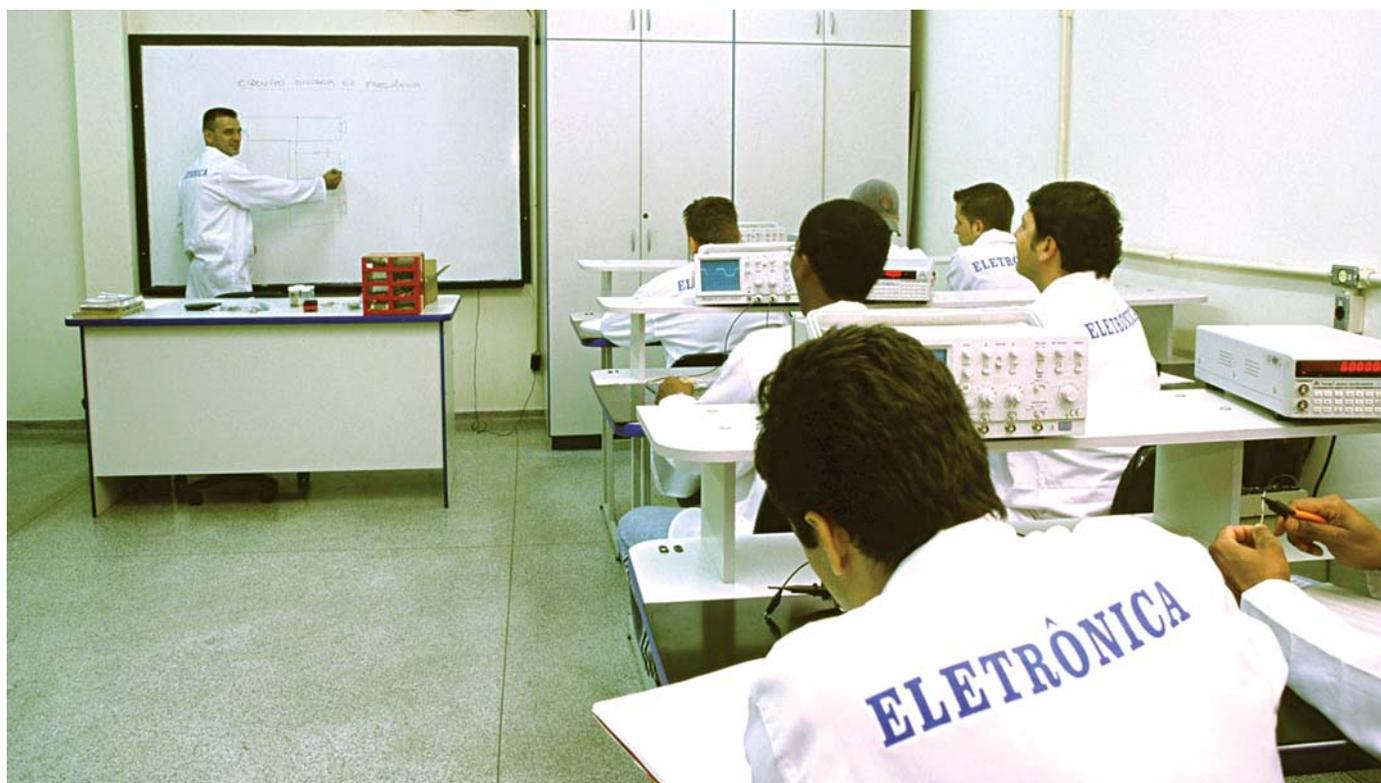
- <sup>1</sup>QISHENG, Zhang; BIN, Xu. Bamboo Flooring Manufacturing Unit. International Network for Bamboo and Rattan -INBAR. Transfer of Technology Model-TOTEM. Bamboo Engineering and Research Center/ Nanjing Forestry University / Nanjing, Jiangsu Province, China, 2001.
- <sup>2</sup>VELEZ, Simon. Grow your own house - Bamboo Architecture. Colômbia: Vitra Design Museum, ZERI, C.I.R.E.C.A., 2001.
- <sup>3</sup>BERALDO, A. L.; AZINNI, A.; GHAVAMI, K.; PEREIRA, M. A. R. Bambu: Características e Aplicações, in *Tecnologias e Materiais Alternativos de Construção*. Campinas: Editora UNICAMP, 2003, pp 253-299.
- <sup>4</sup>SEBRAE. Artesanato: Um Instrumento de Inserção Social. Brasília: Revista Sebrae n.º. 5, Julho/Agosto de 2002.
- <sup>5</sup>UMEZAWA, Helena Akemi. Uso do Potencial do Bambu para o Desenvolvimento Local Sustentável: Estudo de Caso da Colônia Parque Verde, Município de Fazenda Rio Grande - PR. Curitiba: Tese de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, 2002.
- <sup>6</sup>CASAGRANDE Jr., Umezawa, H.A. Bambu e Arranjos Produtivos Locais Sustentáveis (APLS): Seqüestro de carbono, Tecnologia Social e Sustentabilidade. Anais I Conferência Brasileira de Materiais e Tecnologias Não Convencionais - Habitações e Infra-Estrutura de Interesse Social / Brasil NOCMAT 2004. Pirassununga: FZEA/USP, SP.

# Cursos superiores de tecnologia: a resposta ao mercado de trabalho e as transformações na educação superior

SCHNEIDER, Maria C. K.

Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina

Fotos: Divulgação MEC



O presente artigo trata da inserção dos cursos superiores de tecnologia no mercado de trabalho e no contexto da Educação Superior Brasileira. Pretende-se fazer uma reflexão do impacto desses cursos tanto na profissionalização da mão de obra, como na resposta ao anseio da população pela expansão do ensino superior.

Os cursos superiores de tecnologia são cursos de graduação, enquadrados no Inciso II do artigo 44 da LDB<sup>1</sup>, com Diretrizes Curriculares Nacionais definidas pelo Conselho Nacional de Educação (Resolução CNE/CP 3, de 18.12.02), com foco no domínio e na aplicação de conhecimentos científicos e tecnológicos em áreas específicas de conhecimento relacionado a uma ou mais áreas profissionais. Tem por finalidade o desenvolvimento de competências que possibilitam tanto a utilização e aplicação da tecnologia e o desenvolvimento de novas aplicações ou adaptações em situações profissionais, quanto a compreensão das implicações decorrentes de suas relações com o processo produtivo, à pessoa humana e à sociedade.

Os tecnólogos estão aptos a desenvolver atividades numa determinada área profissional de forma plena e inovadora e têm formação específica para desenvolvimento, pesquisa aplicada, inovação tecnológica, aplicação, difusão de tecnologias, gestão

de processos de produção de bens e serviços e o desenvolvimento do potencial empreendedor.

Os cursos superiores de tecnologia, em sua concepção, estão articulados com o mercado de trabalho e sua justificativa deve estar pautada em uma pesquisa de mercado que mostra a demanda de trabalho para o profissional que pretende formar. A diferença evidencia-se na comparação com as propostas dos cursos de bacharelado, enquanto este se dá em articulação com a academia e com o conhecimento, os cursos de Tecnologia articulam-se com as áreas profissionais, com o conhecimento e com a prática. Esses cursos são, além de uma perspectiva de formação diferenciada, uma oportunidade de qualificação para uma grande parcela da população brasileira que não consegue ter acesso à educação superior. Vale lembrar que, no Brasil, somente 9% da população em idade de 18 a 24 anos está inserida no ensino superior. Se quisermos, realmente, ser um país desenvolvido, esse índice é muito abaixo do aceitável para o desenvolvimento almejado. Os cursos de tecnologia são uma resposta efetiva a essa necessidade, visto que propõem formar profissionais que tenham oportunidade de inserção rápida no mercado de trabalho, ou que já estejam atuando e necessitam de qualificação para melhorar a sua projeção profissional.

Os bacharelados reforçam o conhecimento teórico e acadêmico, propondo uma formação, ainda, muito tradicional. Em contrapartida a formação de tecnólogos busca trabalhar a prática como ferramenta para a construção do conhecimento. Deve-se reforçar que a formação não está somente preocupada com a prática, mas principalmente em como mobilizar os conhecimentos, habilidades e atitudes na resolução de problemas. Uma formação mais dinâmica e prática, porém, não deve ser confundida com menos especialização, pelo contrário, propõe profundidade, conhecimento focado e contextualizado, autonomia e educação continuada. Ressalta-se que a formação mais rápida deve ser sinônimo de educação autônoma, pois considera o aluno como responsável pelo seu aprendizado. Sabe-se, hoje, que nenhum profissional, por mais especializado que seja, consegue dar conta de todas as informações sobre a sua área de atuação. Se nos preocupamos, na formação de nossos alunos, com a necessidade de estar aprendendo sempre estaremos proporcionando aos alunos essa perspectiva de aprendizado e uma responsabilidade maior com a sua própria formação. Todo e qualquer profissional necessita, hoje, cada vez mais, de respostas rápidas e competentes no desempenho da profissão. Para desenvolver competências, segundo Perrenoud<sup>2</sup> "é preciso trabalhar por problemas e por projetos, propor tarefas complexas que incitem os alunos a mobilizar seus conhecimentos e, em certa medida, completá-los. Os professores devem parar de pensar que dar o curso é o cerne da profissão". Ensinar deveria consistir em conceber, encaixar e regular situações de aprendizagem. E é essa concepção que está profundamente relacionada aos currículos dos cursos de tecnologia, ou seja, todo o conhecimento é importante, mas mais importante é saber o que fazer com ele, de que modo mobilizá-lo na busca do exercício profissional.

A escola sempre se preocupou em "dar" uma formação acadêmica primorosa, desvinculando completamente o saber do fazer, como se isso fosse menos nobre. A proposta de trabalhar com uma formação consistente, mas prática, faz a diferença na formação,





pois enquanto o aluno do bacharelado vai ter contato com as situações práticas somente após o curso, o aluno de tecnologia vai ter a sua formação construída dessa forma. Não se propõe aqui dizer qual é melhor ou pior, mas que elas se prestam a situações diferentes e, principalmente, a atuações diferenciadas. Isso deve ficar claro, pois existe, ainda, alguma incompreensão em relação a esse profissional. Há que se dizer, também, que a formação tradicional reforça a aprendizagem desvinculada da prática e, mais ainda, como tarefa árdua, como se não houvesse aprendido sem sofrimento. Isso está relacionado ao trabalho sem prazer desconectado da vida e da satisfação em desenvolver uma proposta ou um projeto profissional que desafie e incite. Carlos Drummond de Andrade, o poeta que tão bem escreveu sobre temas cotidianos, nos coloca uma frase muito expressiva em relação ao assunto: "...Alguma coisa que 'bolasse' nesse sentido, no campo da educação, valeria como corretivo prévio de aridez com que se costumam transcorrer os destinos profissionais, murados na especialização, na ignorância do prazer estético, na tristeza de encarar a vida como dever pontilhado de tédio..." Creio que é esse desafio educacional para o século 21, aprender, com autonomia e aprender para aplicar na vida tanto profissional como pessoal, utilizando a tecnologia como ferramenta associada à beleza, à criação e à praticidade da vida.

#### Referências:

<sup>1</sup>Brasil - LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9394/96

<sup>2</sup> PERRENOUD, Philippe. Dez Novas Competências para Ensinar. Ed. Artes Médicas - Porto Alegre, 2000.

# Definição do perfil profissional para CST na área de indústria de petróleo - um estudo de caso

CAMPOS, Romilda F. S. de ; MOREIRA, Marcos A. C.

Centro Federal de Educação Tecnológica de Campos  
Unidade de Ensino Descentralizada de Macaé / RJ



Arquivo

A bacia de Campos concentra a maior parte das atividades de exploração e produção de petróleo do país, tendo como base operacional a cidade de Macaé<sup>1</sup>. A carência de profissionais especializados neste setor é conhecida e objetivamente foi quantificada em duas pesquisas da ONIP (Organização Nacional da Indústria do Petróleo) publicadas em janeiro de 2001 e fevereiro de 2002<sup>2</sup>. Neste contexto foi efetuada a implantação do CST em Indústria de Petróleo e Gás da Uned Macaé, do Cefet de Campos. O perfil profissional do curso foi estabelecido, na ocasião, com base nas pesquisas citadas e nos levantamentos feitos quando da implantação e acompanhamento do Programa de Recursos Humanos da ANP (Agência Nacional do Petróleo) para o nível técnico (PRH-Técnico) que funcionou em sete Cefets do país, no período de 2001 a 2002.

Após o ingresso de três turmas no curso, as discussões com os professores de maior experiência profissional na área e com os próprios alunos - que em sua grande maioria já atuavam em diversos postos de trabalho diretamente ligados às atividades do setor - sugeriram a necessidade de reavaliação do perfil profissional para o pós-reconhecimento do curso. O processo de reavaliação teve como foco dois pontos principais: em primeiro

lugar, identificar as oportunidades, desafios e dificuldades da implantação de um CST em um setor cujos postos de trabalho são tradicionalmente divididos entre engenheiros e técnicos; em segundo lugar, identificar o perfil profissional mais adequado ao curso.

Para implementar o processo de reavaliação, foram realizadas duas oficinas: a primeira com professores e a segunda com alunos do curso. Esses encontros seguiram a metodologia proposta pelo enfoque participativo - instrumentos Zopp e Metaplan - referenciados nas oficinas do Programa Nacional de Municipalização do Turismo, elaboradas pela Embratur. O desenvolvimento das oficinas, os resultados e suas conclusões serão descritos na versão final do artigo.

#### Referências:

<sup>1</sup> ANP-Anuário Estatístico 2004- Seção 2 - Indústria Nacional do Petróleo

<sup>2</sup> ONIP - Demanda de Recursos Humanos para o Setor de Petróleo e Gás - Identificação, Caracterização e Quantificação dos Perfis Profissionais Demandados pela Indústria de Petróleo e Gás, entre 2002 e 2005.

EMBRATUR - Programa Nacional de Municipalização do Turismo - PNMT: Oficinas de sensibilização para o turismo.

---

## **Parceria entre o Cefet-RN e a ANP na formação de técnicos de nível médio para a indústria de petróleo e gás**

**SENA, Lunardo A. ; SILVA Jr, Nivaldo F. da ; MEDEIROS, Gilson G. ; FELIPE, Raimundo N. B.; FELIPE, Renata C. T. dos S.**

Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte

Com o advento da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e as conseqüentes mudanças nos sistemas de educação profissional, que reestruturaram as instituições de ensino técnico do País, passou a existir uma preocupação maior em atender às necessidades dos setores produtivos, a partir da formulação de currículos flexíveis e adequados à realidade desses setores, sendo de grande importância, para tanto, a aproximação e o estreitamento das relações dessas instituições com as empresas. Um dos setores que mais ansiavam por iniciativas desse tipo é o das empresas petrolíferas, em razão de que faltam profissionais qualificados dentro dos padrões exigidos, em decorrência dos novos conceitos advindos do redirecionamento das políticas governamentais e da revolução tecnológica que atingiu este setor nos últimos anos.

Tal anseio encontrou as instituições de ensino tecnológico, que tradicionalmente preparavam profissionais especializados para os diversos ramos da indústria, sem atuar nesta área, estando despreparadas pela carência de laboratórios específicos, inexistência de cursos e de corpo docente, uma vez que, a única



empresa que atuava nessa área tinha, por prática, ela própria treinar os seus profissionais. Essa atitude, de sucesso no passado, se mostrou inadequada para o novo momento decorrente da quebra do monopólio no país e a inclusão, no setor, de várias novas empresas, inclusive de pequeno e médio porte.

Para solucionar essa situação, a Agência Nacional do Petróleo, junto com o MEC, através de sete centros federais localizados proximamente às regiões produtoras de petróleo, fomentou a criação e a implantação de diversos cursos na área de petróleo e gás natural a partir de 2001. No Cefet-RN, foram criados os cursos de Operação da Produção do Petróleo e Gás e Manutenção na Indústria do Petróleo e Gás, que resultaram na inserção de 80 técnicos no mercado de trabalho, com formação na área de petróleo e gás. Sem essa parceria com a Agência Nacional de Petróleo, seria inviável o oferecimento dos referidos cursos. Iniciativas como estas não são somente oportunas, como também necessárias.

# Sistema computacional para simulação e otimização do escoamento de petróleo em redes de tubulações em tempo real

LUCENA, Kennedy F. M.<sup>1</sup> ; GALVÃO, Carlos de O.<sup>2</sup> ; BRASILEIRO, Francisco V.<sup>3</sup>; SOUTO, Cledson<sup>4</sup>; MACHADO, Érica<sup>5</sup> ; BRASILEIRO, Esther V.<sup>6</sup>

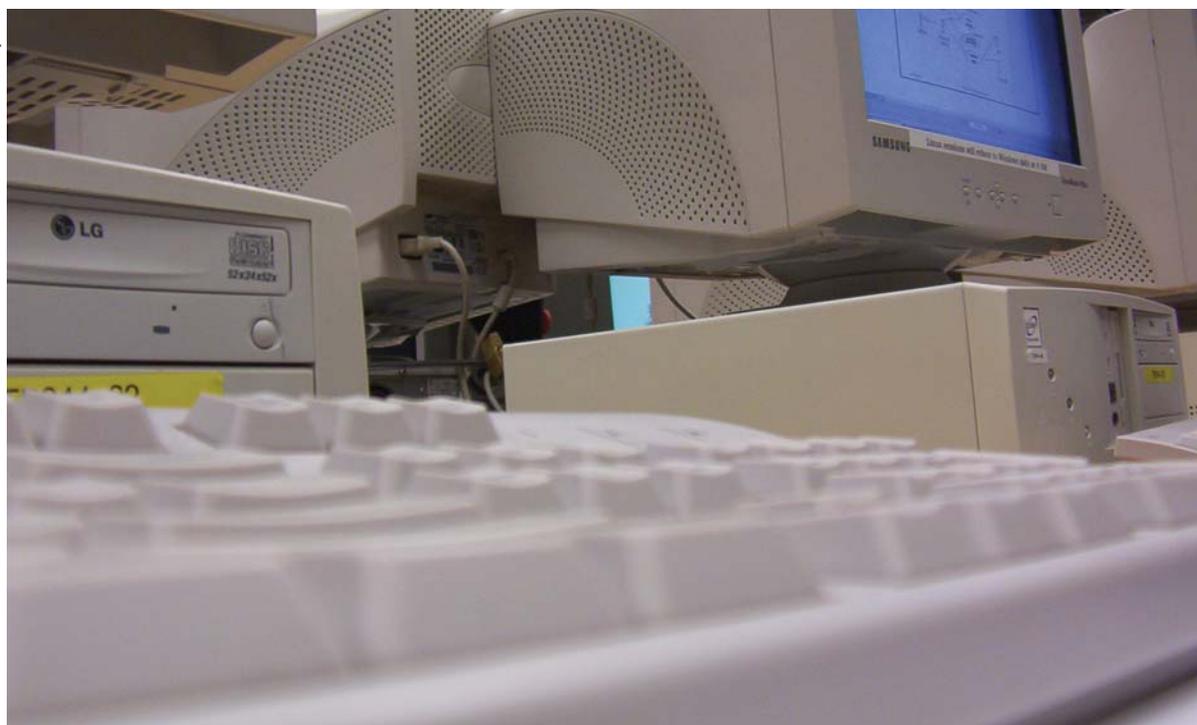
Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba

A complexidade do monitoramento e controle, em tempo real, de redes de tubulações para escoamento de petróleo decorre de vários fatores, entre os quais: a confiabilidade dos sistemas de aquisição de dados e comunicação, tempos limites entre a aquisição de dados e a decisão de controle, restrições operacionais de um grande número de dispositivos, controle que envolve objetivos e restrições econômicas, operacionais, ambientais e institucionais. O sistema computacional Smart Pumping foi projetado para atender a esses requisitos. Uma abordagem de simulação-otimização é a estratégia adotada para a previsão e o controle do estado da rede. O módulo de simulação é baseado na hidráulica do escoamento em regime permanente. O controle é centrado nos sistemas de bombeamento e de tancagem, respeitando restrições operacionais de reservatórios, dutos e bombas, sem reduzir as metas de atendimento de demandas, entendidas como quantidade e qualidade de fluidos transportados. Para o controle em tempo real, um esquema de otimização gera múltiplos cenários operacionais, sendo o ótimo selecionado através de meta-heurísticas. Para atender aos requisitos de tempo para decisão do controle, uma arquitetura de execução em um grid computacional foi adotada, alternativamente ao uso de computadores dedicados de alto desempenho.

<sup>1</sup>Cefet-PB

<sup>2,3,4,5,6</sup> Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)

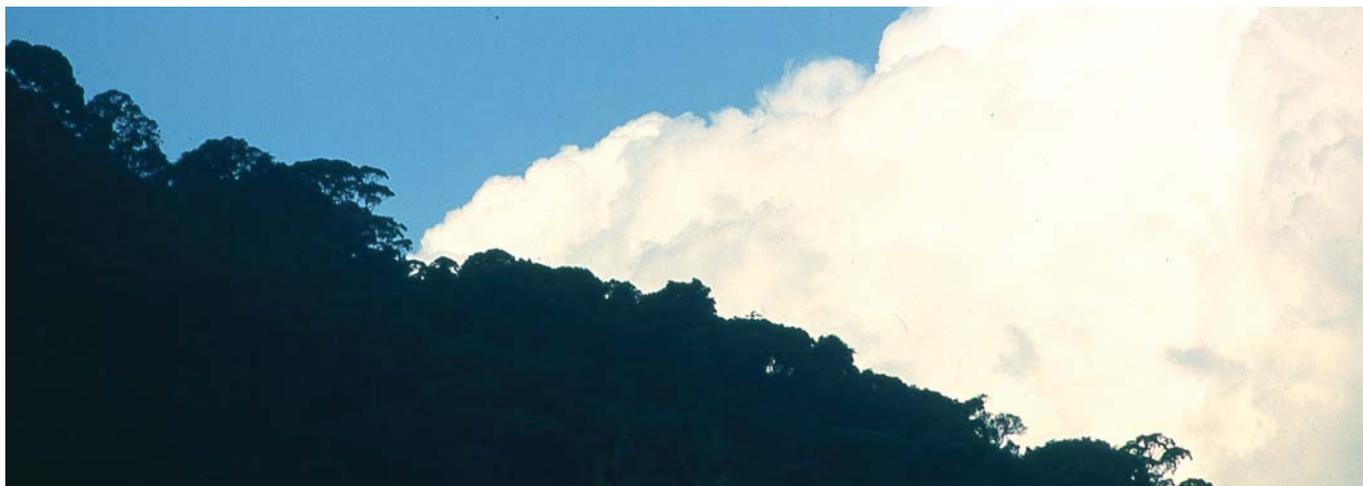
Arquivo



# Detecção de manchas de óleo na superfície do mar em imagens de radar de abertura sintética (SAR)

ARAÚJO, Régia T. S.<sup>1</sup>; MEDEIROS, Fátima N. S.<sup>2</sup>

Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará  
Unidade de Ensino Descentralizada de Juazeiro do Norte



André Vilaron

As imagens de radar de abertura sintéticas (SAR) têm contribuído consideravelmente para compreensão de fenômenos atmosféricos. Desde a última década, os sistemas SAR têm desempenhado um papel importante no sensoriamento remoto de desastres ambientais. Estes sistemas têm melhorado as possibilidades de detecção dos derrames de óleo, que afetam seriamente o ecossistema marinho, permitindo um monitoramento mais rigoroso e eficaz da costa.

A detecção da mancha de óleo no mar, por técnicas de processamento digital de imagens é determinada pelo contraste entre a radiância espectral do óleo e a radiância da água à sua volta. A presença de um filme de óleo na superfície do mar suaviza as pequenas ondas, devido ao aumento da viscosidade na camada superior da água, reduzindo drasticamente a energia de retroespalhamento, resultando em imagens mais escuras no imageamento SAR<sup>1</sup>. Áreas escuras em imagens SAR podem ser causadas por ventos localmente baixos, por manchas naturais do mar (vegetação marinha, zonas de sombras entre estruturas) ou por presença de óleo, exigindo, portanto, uma interpretação cuidadosa dos dados. Existem métodos probabilísticos para distinguir manchas de óleo de manchas similares, que utilizam informações estatísticas obtidas, a partir de medidas de características físicas e geométricas das mesmas<sup>2</sup>. Este trabalho propõe um algoritmo para detecção de manchas de óleo no mar em imagens SAR, utilizadas para fins de monitoramento remoto ambiental. Além disso, os classificadores Bayesiano, K-NN e redes neurais são aplicados no conjunto de imagens, a fim de identificar manchas de óleo e manchas similares a óleo no mar. O algoritmo proposto para localização das áreas escuras combina análise

multiescala por transformada wavelet não-decimada, e crescimento de regiões<sup>3</sup>. Este algoritmo incorpora um módulo de suavização do ruído, devido às imagens SAR serem corrompidas por ruído *speckle*. A utilização da transformada wavelet não-decimada para filtragem de ruído *speckle* e realce de bordas nas imagens de teste constitui, neste trabalho, uma etapa fundamental que antecede a segmentação. A abordagem por crescimento de regiões é aplicada na imagem pré-processada, para isolar regiões escuras nas imagens SAR para interpretação e classificação das mesmas.

Os resultados dos classificadores foram avaliados segundo o coeficiente Kappa e o teste de *leave-one-out*. A análise de desempenho dos algoritmos de classificação, segundo o coeficiente Kappa, mostrou que o método Bayesiano apresentou o melhor resultado quando foram utilizadas 50% das amostras para treino do classificador, enquanto o K-NN obteve o melhor resultado quando foram utilizadas 30% das amostras.

#### Referências:

<sup>1</sup>ALPERS, W.; HÜHNERFUSS, H. Radar signature of oil films on sea surface and marangoni effect. J. Geophys. Res, 93, 3642-3648, 1998.A

<sup>2</sup>FISCELLA, B.; GIANCASPRO, A.; NIRCHIO, F.; PAVESE, P. & TRIVERO, P. Oil spill detection using marine SAR images, International Journal of Remote Sensing, Vol.21, No. 18, pp. 3561-3566, 2000.

<sup>3</sup>ARAÚJO, R. T. S.; MEDEIROS, F. N. S.; COSTA, R. C. S.; MOREIRA, R. B.; SILVA, J. L. Spots segmentation in SAR images for remote sensing of environment, IEEE Proceedings of Southwest Symposium on Image Analysis and Image Interpretation, v. 1, p. 95-99, Lake Tahoe - Nevada, EUA, Mar. 2004.

---

## Pesquisa e extensão na área de petróleo e gás natural

**SENA, Lunardo A. ; SILVA Jr, Nivaldo F. da; MEDEIROS, Gilson G. ; FELIPE, Raimundo N. B. ; FELIPE, Renata C. T. dos S.**

Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte

Tendo em vista a posição proeminente que hoje ocupa a bacia Potiguar na produção de petróleo e gás natural, o Cefet-RN tem se voltado para o desenvolvimento de ações de pesquisa e extensão nessa área. Podemos considerar como marco inicial desse processo o advento da Portaria ANP-Inmetro 001/2000, a partir da qual foi firmada uma parceria da ANP com o Cefet - RN objetivando a prestação de consultoria técnico-científica na área de medição da produção de petróleo e gás natural das regiões produtoras do RN, CE e AM; visando a avaliar a confiabilidade das medições realizadas, com implicações diretas sobre a cobrança dos *royalties* devidos pela produção de petróleo e gás natural e a correspondente distribuição das participações governamentais. Dessa primeira ação, observou-se que a investigação de problemas relativos a este tema estava concentrada nas regiões Sudeste e Sul, mas ainda era incipiente nas regiões Norte e Nordeste. Além disso, os trabalhos que estavam sendo realizados voltavam-se mais para a realidade da produção da bacia de Campos, não sendo aplicáveis à situação da nossa região.



A partir da publicação do Edital CTPETRO/CNPq-FINEP 03/2001, o Cefet-RN vislumbrou a possibilidade de estruturação de uma rede de pesquisa na referida área, envolvendo várias instituições, de forma a atender às demandas direcionadas às regiões Norte e Nordeste. Foi então estruturado o projeto "Incertezas na Medição de Petróleo e Gás Natural", com as participações do Cefet-AM, do Cefet-BA, do Cefet-SE, da UFRN e do Ceped (Centro de Pesquisa e Desenvolvimento, ligado à Universidade Estadual da Bahia). Tal projeto foi apresentado à Rede de Instrumentação e Controle, constituída a partir daquele Edital, sendo aprovado como o Projeto 10/05. Posteriormente, este projeto recebeu o aval do Cenpes-Petrobras com o aporte de recursos adicionais, visando atender às necessidades específicas daquela Empresa.

Como resultados já verificados, o Projeto 10/05 possibilitou a criação, no Cefet-RN, do Núcleo de Pesquisa em Processos de Petróleo e Gás Natural, contando atualmente com quatro professores e quatro bolsistas, encontrando-se em fase de instalação um laboratório de volumetria e outro de medição por coordenadas. Nas demais instituições envolvidas, também foram criados grupos de trabalho semelhantes e em todas elas foi fomentada a capacitação dos docentes e a montagem de uma infra-estrutura adequada para realizar atividades de pesquisa e extensão nesta área. Ao longo desse período inicial de atividades, diversos artigos técnico-científicos já foram publicados e apresentados em congressos de nível regional, nacional e internacional.

# A questão do desenvolvimento no contexto da globalização: impactos do neoliberalismo na regulação do setor petrolífero nacional

FERREIRA Jr, Lier P.<sup>1</sup>

Colégio Pedro II

A presente pesquisa focou os impactos do neoliberalismo na regulação político-jurídica do setor petrolífero nacional. Para tal, utilizou-se de uma perspectiva sócio-histórica, de caráter comparativo, onde elementos aparentemente dispersos como globalização, desenvolvimento e regulação jurídico-política da indústria do petróleo foram integrados para constituírem uma centralidade epistemológica. Quinze anos após a deflagração das reformas neoliberais no Brasil, suscita pouca controvérsia afirmar que o binômio globalização-neoliberalismo é gerador de desigualdade, subordinação e marginalização. Números do Banco Mundial e da ONU apontam que o contingente de pessoas, vivendo em situação de absoluta pobreza, aumentou de em mais de 500 milhões de pessoas na segunda metade dos anos 90. Segundo estes organismos, "metade dos 6 bilhões de habitantes do mundo vive hoje com US\$ 2,00 ao dia; 35% dos trabalhadores do mundo em desenvolvimento terão queda de renda este ano (1999); 20% dos países mais ricos do planeta detêm 86% do PIB mundial, enquanto os mais pobres participam com apenas 1%.<sup>2</sup> O setor petrolífero nacional, aberto após a vigência da EC 09/95 e, posteriormente, da Lei nº 90478/97 mostra que crescimento da atividade econômica não significa, necessariamente, desenvolvimento. O fim do monopólio da Petrobras e o trabalho da ANP fizeram crescer o setor, inclusive com o ingresso de grandes conglomerados transnacionais, mas a riqueza gerada não vem se convertendo em motor para o desenvolvimento sustentável do país e em desenvolvimento humano sustentável para o conjunto da população, particularmente os munícipes das áreas produtoras. Conclusões: a globalização não é um mecanismo eficaz para a promoção do desenvolvimento dos países periféricos. Esta assertiva tem sua importância recrudescida quando se constata que a ordem jurídica internacional exigida pela globalização possui caráter essencialmente mercadológico, onde a questão dos interesses corporativos, da desregulamentação econômica e do equilíbrio dos mercados assume proporções colossais, sendo mais

<sup>1</sup> Doutorando em Direito Internacional - (UERJ). Mestre em Relações Internacionais - PUC/Rio (1996). Bacharel em Direito - UFF (2000). Bacharel (1994) e Licenciado (1992) em Ciências Sociais - UFF. Professor de Sociologia do Colégio Pedro II.

<sup>2</sup> Revista do Mercosul, Rio de Janeiro, nº. 53, p. 30, set. 1999.

Fotos: Arquivo





importantes do que os fundamentos essenciais do próprio Estado democrático de direito: a soberania estatal e a dignidade da pessoa humana; a organização jurídico-política do setor petrolífero no Brasil concorre para a preservação do presente estágio de dominação e subdesenvolvimento da sociedade brasileira. Mais do que o Estado e/ou os interesses nacionais, a empresa transnacional assume a primazia das relações jurídicas e políticas, num quadro onde privatizações, fusões, incorporações, trustes e cartéis, em diferentes segmentos da produção, limitam a promoção de políticas nacionais desenvolvimentistas, aviltam a soberania dos Estados e reduzem a efetividade dos direitos humanos e sociais.

---

## Desenvolvimento regional e redes de difusão de tecnologia

**NASCIMENTO, Décio E. do**

Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná

Distribuição de renda e poder de compra estão relacionadas com o nível e a sustentabilidade do processo de desenvolvimento econômico de um país ou de uma região. O desenvolvimento econômico de uma região, por sua vez, depende diretamente do nível tecnológico e da eficácia da indústria local, que são derivados de sua capacidade de gerar ou absorver inovações de processos ou produtos. A inovação é uma pré-condição do desenvolvimento local. Ela é essencial para que as empresas locais não sejam condenadas a desempenhar um papel marginal, ou pelo menos não muito marginal, no cenário das trocas econômicas. Porém, inovações tecnológicas e organizacionais (competência das empresas locais) devem vir acompanhadas também de inovações institucionais (competência das instituições locais) que orientem e facilitem o desenvolvimento pretendido. Ou seja, o desenvolvimento regional não pode prescindir nem de competências locais para criação e/ou difusão de inovação, nem de competências e estruturas para mobilização e coordenação de recursos necessários (humanos, técnicos, financeiros). Estas reflexões são frutos de pesquisas realizadas no âmbito do doutoramento do autor em socioeconomia. O estudo buscou a compreensão - em termos de natureza, dinâmica e espaço - dos processos e das redes de difusão de tecnologias de produção e de organização em uma região em estágio inicial de industrialização. A metodologia utilizada envolveu revisão da literatura (desenvolvimento regional, inovação e redes) e pesquisa de campo. O setor agroindustrial do estado do Tocantins foi utilizado como estudo de caso. Entre outros resultados, a pesquisa mostrou que, apesar da situação de isolamento geográfico e da baixa densidade de canais distribuidores e geradores de inovação, as empresas obtêm um sucesso relativo na fabricação de produtos de qualidade e competitivos. O estudo sugere que este sucesso relativo é fruto de suas relações dentro de redes de natureza sócio-tecno-econômicas.

# Influência dos modificadores de rede nas propriedades fotoluminescente no sistema



PORTO, Sayonara L.<sup>1</sup>; LONGO, Elson<sup>2</sup>; SOUZA, Antonio G. de<sup>3</sup>.

Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba

A perspectiva de obter novos materiais cerâmicos, com novas propriedades, tem impulsionado a pesquisa mundial. O grau de pureza, a qualidade da superfície, a presença de defeitos estruturais, o uso do dopante, o tempo e a temperatura de tratamento térmico são fatores determinantes nas propriedades. Em busca desses novos materiais, várias técnicas de preparação têm sido desenvolvidas. O método dos precursores poliméricos, "método Pechini", se destaca entre as várias técnicas de síntese química, por apresentar um custo relativamente baixo e eficiência significativa na obtenção dos óxidos multicomponentes à temperaturas mais baixas. Esse método parte do princípio básico da imobilização dos íons metálicos em uma resina polimérica.

Neste trabalho, foi desenvolvido um estudo das propriedades estruturais e fotoluminescentes do sistema  $\text{Ca}_x\text{Sr}_{1-x}\text{WO}_4$ , sintetizado pelo método dos precursores poliméricos. A caracterização térmica e estrutural do sistema obtido foi realizada por Análise Térmica Diferencial (DTA) e Termogravimetria (TG) e pela técnica de difração de raios X (DRX).

As curvas termogravimétricas mostraram três etapas principais, das quais duas etapas consecutivas se referem à perda do material orgânico, evidenciada no DTA por um pico exotérmico em aproximadamente 550 °C.

Os resultados de DRX mostraram que as amostras apresentaram cristalinidade a partir de 500 °C, com uma definição melhor dos picos para temperaturas mais altas de tratamento térmico.

A amostra  $\text{Ca}_{0,6}\text{Sr}_{0,4}\text{WO}_4$  tratada termicamente a 600 °C produziu a mais alta intensidade fotoluminescente. Esta alta intensidade foi associada à presença dos modificadores de rede, que são capazes de promover defeitos que contribuem positivamente na fotoluminescência.

<sup>1</sup>Cefet -PB

<sup>2</sup>Laboratório Interdisciplinar de Eletroquímica e Cerâmica (Liec)

<sup>3</sup>Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Arquivo



# A contribuição de um aeroporto industrial para o desenvolvimento tecnológico local

OLIVEIRA, Maurício de; NASCIMENTO, Décio E. do.

Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná

O presente estudo analisa a proposta de criação de Aeroportos Industriais no Brasil sob a ótica do binômio inovação-desenvolvimento.

Estes aeroportos associam a infra-estrutura aeroportuária internacional ao processo de desenvolvimento de regiões. Um de seus diferenciais é a implantação de regimes aduaneiros especiais, como forma de estimular as exportações de empresas instaladas no referido espaço. Portanto, é de suma importância adotar critérios eficientes no que diz respeito ao aproveitamento de potencialidades, convergindo para o desenvolvimento e propósitos locais.

Este trabalho tem como objetivo identificar os fatores que caracterizam a relação entre a implantação de um ativo de desenvolvimento, neste caso um aeroporto industrial, e o desenvolvimento tecnológico da região de implantação. Um estudo de caso realizado junto ao segmento industrial eletroeletrônico da região metropolitana de Curitiba acompanha o trabalho visando subsidiar a análise e a identificação de fatores ligados à realidade empresarial atual, porém sem intenções de generalização para outros setores ou regiões.

A criação do aeroporto industrial trata de uma inovação organizacional, encorajado por ambiente institucional favorável, com grande potencial de promoção de desenvolvimento tecnológico e de competitividade de empresas e produtos locais, fato que demandou o estudo das principais idéias sobre inovação e seus vetores tecnológico, institucional e organizacional.

Programa de Pós-graduação em  
Tecnologia - (PPGTE)



Arquiteto

Considerando que a implantação deste modelo de ativo de desenvolvimento visa a ampliar a capacidade exportadora do sistema produtivo nacional, é feita uma breve apresentação de alguns mecanismos facilitadores de participação no mercado externo, existentes no Brasil, bem como da definição técnica e legal do aeroporto industrial e de modelos semelhantes em funcionamento em outros países. A análise final dos resultados do estudo de caso, feita à luz da fundamentação, possibilita concluir que, a possível criação de um centro industrial de alto valor agregado do setor de eletroeletrônica na zona aeroportuária da RMC, pode criar um ambiente sinérgico entre as empresas que poderá refletir no desenvolvimento de novos produtos, acelerando o processo de desenvolvimento tecnológico local.

---

## **Proposta de correção acústica do auditório da Escola Técnica Federal de Palmas**

**SILVA, Liliane F. G. da**

Escola Técnica Federal de Palmas / TO

No auditório da Escola Técnica Federal de Palmas, a audibilidade encontra-se inadequada devido à presença de materiais de baixa absorção sonora. A seleção e distribuição correta de materiais absorventes e refletores proporcionaram as condições ótimas de audibilidade, atingindo o tempo de reverberação ótimo, que é o tempo necessário para que o nível do som seja reduzido em 60 dB, a partir do momento em que cessa a fonte sonora<sup>1</sup>. Determina-se o tempo de reverberação ótimo em função do volume e do uso a que se destina o auditório, ou seja, texto falado, para no mínimo 3 frequências. Foram então selecionadas as frequências da fala, 125, 500 e 2000 Hz<sup>2</sup>. As características de um auditório para voz falada e de um auditório para concertos é totalmente diferente, pois a voz falada requer um tempo de reverberação menor que a música, ou seja, neste último caso o som permanece mais tempo no ambiente, mesmo após cessar a fonte sonora. O projeto de auditórios, portanto, exige um cálculo preciso das características absorventes e reflectantes dos materiais de acabamento para um uso específico.

O cálculo foi realizado, considerando-se a sala cheia e a sala vazia, pois nestas duas situações a diferença do tempo de reverberação não deve exceder 0,2s (De Marco, 1982, p.99). Além disso, recomenda-se uma diferença menor que 0,1 s entre os tempos de reverberação ideal e o tempo de reverberação calculado (De Marco, 1982, p.102). Obtendo-se os valores parciais do coeficiente de absorção de cada material na NBR 12179<sup>3</sup> e em bibliografias especializadas, obtemos as absorções parciais e o tempo de reverberação com os coeficientes constantes na tabela 01.

Verifica-se portanto, que é necessário o tratamento acústico nas superfícies do auditório, com a utilização de materiais de maior

**Tabela 1- Cálculo do tempo de reverberação existente no recinto**

Material	Área (m <sup>2</sup> ) ou n°	Frequência (Hz)					
		125		500		2000	
		a <sub>i</sub>	a <sub>i</sub> .S <sub>i</sub>	a <sub>i</sub>	a <sub>i</sub> .S <sub>i</sub>	a <sub>i</sub>	a <sub>i</sub> .S <sub>i</sub>
ar	1450,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	14,50
Piso palco em assoalho de madeira	70,00	0,04	2,80	0,03	2,10	0,03	2,10
Piso e Rampas em borracha	245,00	0,04	9,80	0,08	19,60	0,03	7,35
Parede 1 em alvenaria pintada	35,00	0,01	0,35	0,02	0,70	0,02	0,70
Parede 2 em alvenaria pintada	114,00	0,01	1,14	0,02	2,28	0,02	2,28
Parede 3 em alvenaria pintada	114,00	0,01	1,14	0,02	2,28	0,02	2,28
Parede 4 em alvenaria pintada	30,00	0,01	0,30	0,02	0,60	0,02	0,60
Esquadria com vidro simples	4,80	0,00	0,00	0,03	0,14	0,00	0,00
Portas em compensado de madeira	6,30	0,14	0,88	0,06	0,38	0,10	0,63
Forro em gesso	380,00	0,02	7,60	0,02	7,60	0,03	11,40
pessoas (sala cheia)	126	0,28	35,28	0,40	50,40	0,44	55,44
cadeiras com tecido (sala vazia)	126	0,13	16,38	0,20	25,20	0,25	31,50
sub-total absorção sala vazia			59,29		86,08		97,28
t <sub>r</sub> calculado com sala cheia			3,94		2,71		2,40
sub-total absorção sala cheia			40,39		60,88		73,34
t <sub>r</sub> calculado com sala vazia			5,78		3,83		3,18
diferença t <sub>r</sub> sala vazia - t <sub>r</sub> cheia					1,12		0,78
Absorção ideal			194,54		291,81		291,81
t <sub>r</sub> ideal			1,20		0,80		0,80
diferença t <sub>r</sub> ideal - t <sub>r</sub> sala cheia			-2,74		-1,91		-1,60
diferença t <sub>r</sub> ideal - t <sub>r</sub> sala vazia			-4,58		-3,03		-2,38

**Tabela 2 - Cálculo do tempo de reverberação após intervenção no recinto**

Material	Área (m <sup>2</sup> ) ou n°	Frequência (Hz)					
		125		500		2000	
		a <sub>i</sub>	a <sub>i</sub> .S <sub>i</sub>	a <sub>i</sub>	a <sub>i</sub> .S <sub>i</sub>	a <sub>i</sub>	a <sub>i</sub> .S <sub>i</sub>
ar	1450,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	14,50
Piso palco em assoalho de madeira	70,00	0,04	2,80	0,03	2,10	0,03	2,10
Piso em paviflex	100,00	0,04	4,00	0,08	8,00	0,03	3,00
Rampas em tapete de lã forrado	145,00	0,20	29,00	0,35	50,75	0,50	72,50
Parede 1 em alvenaria pintada	35,00	0,01	0,35	0,02	0,70	0,02	0,70
Parede 2 em Eucatex Acústico, c/ câmara	114,00	0,48	54,72	0,62	70,68	0,76	86,64
Parede 3 em Eucatex Acústico, c/ câmara	114,00	0,48	54,72	0,62	70,68	0,76	86,64
Parede 4 em Eucatex Acústico, c/ câmara	30,00	0,48	14,40	0,62	18,60	0,76	22,80
Esquadria com vidro simples	4,80	0,00	0,00	0,03	0,14	0,00	0,00
Portas em compensado de madeira	6,30	0,14	0,88	0,06	0,38	0,10	0,63
Forro em gesso	380,00	0,02	7,60	0,02	7,60	0,03	11,40
pessoas (sala cheia)	126,00	0,28	35,28	0,40	50,40	0,44	55,44
cadeiras com tecido (sala vazia)	126,00	0,13	16,38	0,20	25,20	0,25	31,50
sub-total absorção sala cheia			203,75		280,03		356,35
t <sub>r</sub> calculado com sala cheia			1,15		0,83		0,66
sub-total absorção sala vazia			184,85		254,83		332,41
t <sub>r</sub> calculado com sala vazia			1,26		0,92		0,70
diferença t <sub>r</sub> sala vazia - t <sub>r</sub> cheia			0,12		0,08		0,05
Absorção ideal			194,54		291,81		291,81
t <sub>r</sub> ideal			1,20		0,80		0,80
diferença t <sub>r</sub> ideal - t <sub>r</sub> sala cheia			0,05		-0,03		0,14
diferença t <sub>r</sub> ideal - t <sub>r</sub> sala vazia			-0,06		-0,12		0,10

absorção acústica em todas as frequências. Propõe-se a introdução de um material absorvente nas paredes laterais e de fundo, um painel de Eucatex Acústico, com câmara de ar de 50mm, e tapete de lã forrando o piso da rampa e circulações, obtendo os valores da tabela 02. Com isso, os valores necessários para os tempos de reverberação com a sala cheia e a sala vazia aproximaram-se do ideal, ainda que não tenha atingido o necessário por centésimos de segundo. Esta correção acústica, baseada na mudança das propriedades dos materiais no ambiente, para obter as propriedades acústicas necessárias ao seu uso específico proporcionará as condições aceitáveis de audibilidade.

**Referências:**

- <sup>1</sup> DE MARCO, C.S. Elementos da acústica arquitetônica. São Paulo: Nobel, 1982.
- <sup>2</sup> SANTOS, N. et al. Antropotecnologia: A Ergonomia dos Sistemas de Produção. Curitiba: Genesis, 1997.
- <sup>3</sup> ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12179. São Paulo: 1990.

# Projeto de torrefação de café orgânico e convencional

**PEDINI, Sérgio**

Escola Agrotécnica Federal de Machado / MG

Este artigo tem por finalidade apresentar a experiência da EAFM- Escola Agrotécnica Federal de Machado na área de processamento de café e a inserção da instituição, através do projeto, na realidade produtiva da região, em especial dos cafeicultores familiares do sul de Minas Gerais.

Escola Agrotécnica Federal é uma instituição educacional autárquica federal, vinculada ao MEC, com autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didática, técnica e disciplinar, caracterizando-se por ministrar cursos técnicos em nível médio (2º grau) nas áreas de Agropecuária, Agroindústria, Enologia, Zootecnia, entre outras, em regime aberto, de internato e semi-internato, sempre com uma finalidade e um perfil.

A região do sul de Minas é composta basicamente por pequenos produtores, que produzem em áreas de topografia acidentada, em meio a problemas ambientais sérios e com poucos recursos financeiros. Esse quadro retrata um cenário delicado, onde essa clientela sobrevive sob situação de alto risco, pois a sua característica fundiária e topográfica não os tem viabilizado economicamente devido à perda de competitividade com outras regiões produtoras.

A EAFM foi criada em 1947 e vem, desde 1997, apostando no aprimoramento dos segmentos temáticos do café, da agroindústria e do meio ambiente, como alternativas de desenvolvimento sustentável para a região e a conseqüente capacitação dos técnicos para se tornarem aptos a dar o devido suporte a esse desenvolvimento. Exemplos dessa trajetória podem ser destacados: Fórum de Desenvolvimento Regional (1997); curso pós-técnico em Agroecologia (1999); Conferência Internacional de Mercado Justo e Café Orgânico em 2000 e o projeto "Aperfeiçoamento da formação profissional relacionada à industrialização do café e análise da bebida", financiado pela VITAE em 2002, com apoio também da Fundação Banco do Brasil, MEC e Prefeitura de Machado.

O projeto foi crucial na concretização da proposta que vinha sendo construída desde 1997, pois possibilitou uma melhora visível na qualidade de ensino, nas áreas de agroindústria e qualidade de café, e proporcionou um contato direto dos alunos com a produção de cafés diferenciados, em especial os orgânicos, pois a Escola tem possibilitado desde a inauguração, em 2002, a prestação de serviços nas áreas de rebenefício e industrialização de cafés para os produtores da região, notadamente os de origem familiar, com o acompanhamento total por parte dos alunos. Em 2003, foram rebeneficiadas 272 sacas de café de 53 produtores e torrados 14.520 kg de 22 produtores, que têm exportado para o Japão, EUA e Alemanha. Nos últimos anos, no entanto, o segmento café e, em especial, o setor de industrialização do produto vêm se modernizando rapidamente e exigindo uma



Fotos: Sérgio Pedini



melhor adequação de currículos e estruturas para fazerem face à essa evolução. Trata-se de uma possibilidade de se transformar uma unidade agroindustrial, com fins pedagógicos, em uma ação concreta de inserção social da instituição.

## Controle digital de nível

SAMPAIO, Priscila G. V.<sup>1</sup>; PEREIRA, Jonathan P. P.<sup>2</sup>; LIMA, José A.<sup>3</sup>

Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte\*



*Reservatório superior.*

<sup>1</sup>Graduando em Tecnologia em Automação Industrial

<sup>2</sup>Laboratorista da Área de Tecnologia Industrial

<sup>3</sup>Prof. da Área de Tecnologia Industrial

\* Laboratório de Eletromecânica

Atualmente, observamos crescer em praticamente todas as áreas o uso de aplicações eletrônicas, com o objetivo de controle na sua mais abrangente definição. Podemos constatar a utilização de controladores digitais de nível, em sistemas que necessitam de patamares de níveis fixos, como é o caso de sistemas dosadores encontrados, por exemplo, na indústria petrolífera, química, farmacêutica, etc.<sup>4-6</sup>.

O nível pode ser considerado a altura da coluna de líquido ou de sólido, no interior de um tanque ou vaso. A medição de nível, embora tenha conceituação simples, requer, por vezes, artifícios e técnicas apuradas. O nível é uma variável importante na indústria, não somente para a operação do próprio processo, mas também para fins de cálculo de custo e de inventário. Na compra e venda de produto, cujo faturamento é baseado na medição do nível dos tanques, as medições requerem a máxima exatidão possível. Professores da área da indústria do curso de Automação

Industrial, do Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte, tem estimulado seus alunos a desenvolverem projetos, com o objetivo de colocar em prática os conhecimentos adquiridos no decorrer do curso.

O projeto constitui-se de um circuito controlador digital simples, utilizado no monitoramento e atuação em uma planta formada por dois reservatórios posicionados em alturas distintas. A idéia geral do controlador é um circuito, capaz de detectar o nível mínimo de um reservatório, o que leva ao acionamento do motor-bomba e detectar um nível superior, definido pelo usuário, constituído por cinco níveis de opção, onde ao ser atingido, fará com que o motor-bomba desligue, aguardando que novamente o nível atinja o valor mínimo, fechando o ciclo de trabalho automático. Todo o processo de seleção do nível máximo e visualização do nível do reservatório podem ser acompanhados pelo usuário, através de uma coluna vertical de indicadores luminosos (LED's).

O controlador é formado pela junção de módulos simples, são eles um circuito flip-flop que tem a única função de gerar um sinal, que será usado para habilitar a observação do nível do reservatório, ou a seleção de seu nível máximo. Um circuito contador que tem função de proporcionar, ao usuário, a escolha do nível máximo, a cada toque realizado por ele no botão nível, fará com que o circuito aumente esse limite, um circuito comparador de tensão, acoplado à bóia do reservatório superior, gera a informação do nível do mesmo, um circuito que recebe o sinal do flip-flop para exibir nos indicadores a informação de nível do reservatório, ou a de limite superior escolhido pelo usuário, e o circuito de lógica, que combina as informações do comparador e do contador. Quando as duas forem iguais, é hora de desligar o motor, pois o nível superior foi atingido. Outra parte desse mesmo circuito monitora o nível mínimo que, quando atingido, fará com que a bomba religue. O circuito de acionamento é formado apenas por uma unidade transistorizada, que recebe os sinais da lógica e um relé com intertravamento<sup>7</sup>.

Este trabalho permitiu o conhecimento de um tipo de controlador de baixa complexidade e custo para montagem e com um alto benefício, sendo por isso amplamente utilizado na medição e controle de nível.

#### Referências:

<sup>4</sup> RIBEIRO, M. A. Instrumentação. Tek Treinamento & Consultoria Ltda. 8 ed. 1999

<sup>5</sup> SIGHIERI, L., Nishinari, A. Controle automático de processos industriais. Editora Edgard BLÜCHER. 1999.

<sup>6</sup> SOISSON, H. E. Instrumentação industrial. Ed Hemus. 1989.

<sup>7</sup> BRAGA, N. C. Revista Saber Eletrônica. Editora Saber. 2002



*Estrutura*



*Circuito*



*Reservatório inferior e Motor bomba*

# Projeto de bancada para aferição de hidrômetro

MOTA, Jailton C. M. ; DANTAS, André A. de M. ; OLIVEIRA José K. C. de  
Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte

Este trabalho tem, por finalidade, projetar e executar a montagem de uma bancada para aferição de hidrômetros de pequena capacidade (vazão) e de diâmetros inferiores a 32 mm.

Esse projeto foi concebido, adotando-se o princípio da confirmação da vazão aduzida pelo hidrômetro. A técnica consiste em passar, através do hidrômetro, um volume d'água conhecido em um tempo também conhecido, desta forma, conferir-se os valores registrados pelo hidrômetro e, caso seja necessário, ajusta-se o hidrômetro, de maneira que o mesmo mantenha-se dentro de uma faixa de erro admissível pela norma.

Desta forma, poderemos aplicar com mais profundidade, o conhecimento teórico adquirido em sala de aula sobre o assunto de medição de vazão.

A bancada foi desenvolvida dentro de critérios de segurança e atendendo às normas vigentes, a Portaria nº 246 de 17 de outubro de 2000, do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - IMETRO, ligado ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior - MDIC, conforme descrição abaixo dos seus principais itens que julgamos importantes para o trabalho.

Os objetivos e campos de aplicação:

- Este Regulamento aplica-se aos hidrômetros que possuam totalizadores para indicar o volume de água escoado, utilizando sistema mecânico ou magnético para receber os movimentos do dispositivo sensor.

- Este Regulamento não se aplica aos hidrômetros destinados a medir água cuja temperatura for superior a 40°C.

Detalhe construtivo:

A estrutura principal da bancada montada em cantoneira "L" de abas iguais de 30 x 30 x 3 mm, serve como base para colocação dos hidrômetros a serem aferidos. Faz parte também deste projeto dois reservatórios, um inferior de 100 litros, aproveitado da estrutura já existente no laboratório de Hidráulica e Pneumática do Cefet e outro superior, de capacidade 70 litros, construído em chapa de aço Inox nº 18. No reservatório inferior, existe uma bomba centrífuga com as seguintes características: vazão nominal de 8 m<sup>3</sup>/h e altura manométrica de 40 mca (metros de coluna de água), para bombear a água, através do hidrômetro testado.

A seguir, temos a parte de tubulação em PVC (cloreto de polivinil) com as respectivas conexões e, por fim o dispositivo de controle do nível do reservatório superior, sendo que este dispositivo faz parte de um outro projeto de pesquisa científica e está sendo desenvolvido por uma outra equipe da turma 3.18, do curso de Automação Industrial.

Este trabalho mostrou o desenvolvimento de um processo de aferição de hidrômetro, procurando minimizar o índice de erros cometidos por instrumentos descalibrados, que podem provocar um aumento ou redução do valor da conta de água para o consumidor.



Divulgação Cefet RN

A disciplina Instrumentação, percebendo a necessidade de aplicar na prática os conhecimentos teóricos sobre o assunto, desenvolveu a pesquisa e construiu a bancada de aferição de hidrômetro.

---

## Transformação de plásticos – simulação do processo produtivo

**CALCAGNO, Carmen I. W.**

Centro Federal de Educação Tecnológica de Pelotas  
Unidade Descentralizada de Sapucaia do Sul / RS

O projeto do "Curso Técnico da Área Indústria - Habilitação: Transformação de Termoplásticos"<sup>1</sup> é composto por cinco módulos que preparam os alunos para atuar na indústria de terceira geração petroquímica, na obtenção de produtos plásticos. Durante o curso, atividades de simulação do processo produtivo são realizadas, oportunizando aos alunos experimentarem situações reais do mundo do trabalho. Neste relato serão apresentadas algumas das atividades realizadas, de forma integrada, com alunos dos módulos II e V.

O módulo II tem por objetivo desenvolver competências de operação de equipamentos, entre outras. Os alunos iniciarão, nesse módulo, as atividades práticas nos laboratórios de transformação de termoplásticos. O módulo V tem por objetivo desenvolver competências de supervisão e de planejamento da produção, entre outras. Os alunos desse módulo desenvolveram, ao longo do curso, conhecimentos em diferentes áreas e possuem razoável compreensão do processo produtivo.

Os processos de extrusão de filmes e de reciclagem mecânica de termoplásticos são exemplos dos processos produtivos simulados. Cada atividade é realizada em quatro períodos semanais. Em cada processo, os alunos supervisores (módulo V), inicialmente, apresentam aos alunos operadores (módulo II) o ambiente de trabalho e ensinam a operação segura dos equipamentos (simulando a capacitação de novos funcionários). Em encontro posterior, os "supervisores" orientam os "operadores" na execução da produção planejada e no monitoramento do processo produtivo. Por exemplo, no processo de extrusão de filmes, os "supervisores" planejam a produção de diferentes especificações de filmes, que serão obtidas durante a simulação e elaboram planilhas de monitoramento e controle de produção. Os "operadores" executam a produção, conforme as orientações dos "supervisores", e realizam registros nas planilhas.

Os professores avaliam alunos de ambos os módulos e os "operadores" avaliam seus "supervisores" e vice-versa, constituindo a avaliação parcial das competências destes módulos.

O planejamento das atividades integradas ocorre em reuniões docentes semanais. Atividades isoladas, em cada módulo, são realizadas como preparação dos alunos.



Fotos: Carmen Calcagno

*Alunos do Cefet / RS - Uned / Sapucaia do Sul obtêm filmes plásticos em aulas práticas que simulam o processo produtivo, integrando alunos de módulos diferentes: inicialização do processo*



*Ajuste do processo*



*Monitoramento do processo*

Nas atividades, relatadas acima, os alunos participaram efetivamente como atores no processo de aprendizagem, desenvolvendo competências profissionais de forma contextualizada. Relatos de alunos demonstraram que os mesmos sentiram-se estimulados com esse tipo de atividade e que a prática pedagógica foi eficiente no desenvolvimento das competências profissionais.

#### Referências:

<sup>1</sup> CALGAGNO, C.I.W.; SALLES, C.de A.; NORO, M.M.C.; CAVALHEIRO, AZ.; REICHWALD, G.J.; SCHULTZ, M.E.R.; KAISERr, P.V.T. Projeto do Curso Técnico da Área Indústria - Habilitação: Transformação de Termoplásticos. Centro Federal de Educação Tecnológica de Pelotas - UNED/Sapucaia do Sul, Brasil, 2001.

---

## Eletrotécnica virtual – o computador como ferramenta de aprendizagem

**ARAÚJO Jr. ; Eudes G. ; SOUZA, José H.**

Centro de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte\*

O acesso à informação, a qualquer hora do dia ou da noite, tem levantado um questionamento sobre como motivar os jovens a freqüentarem as salas de aula da maneira convencional? Uma alternativa seria o uso do computador e de outras tecnologias como ferramentas de estudo e pesquisa. Neste contexto, apresentamos uma proposta de inserção do computador, como uma ferramenta auxiliar de aprendizagem e de fixação de conteúdos programáticos, pois o aluno poderá praticar o que aprendeu em sala na sua casa, utilizando um programa de computador.

Por definição, um resistor é todo e qualquer elemento que se opõe à passagem de corrente elétrica, apresentando assim uma relação inversa entre eles. Um resistor se opõe, mas não impede a circulação da corrente elétrica e, quando isso acontece, alguns efeitos podem ser aproveitados para realização de trabalho. O calor produzido pela passagem da corrente por um resistor pode ser usado para aquecimento - estufas, chuveiro – enquanto que a radiação ultravioleta pode ser empregada para iluminação de ambientes fechados – lâmpadas incandescentes.

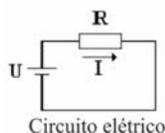
Um capacitor é o elemento capaz de armazenar energia na forma de campo elétrico, e conseqüentemente, se opor à variação brusca de tensão. Similarmente aos resistores, os capacitores são agrupados para desempenharem funções mais complexas eficazmente.

Um indutor é o elemento capaz de armazenar energia na forma de campo magnético, e conseqüentemente, se opor à variação brusca de corrente. Podemos ligar indutores em série, em paralelo ou em série-paralelo.

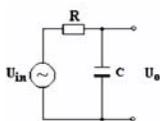
A utilização do computador, como ferramenta auxiliar na aprendizagem dos conteúdos trabalhados em sala de aula, através

\* Gerência de Tecnologia Industrial; Grupo de Mecatrônica Aplicada - Cefet- RN

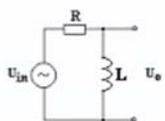
de aplicativos dedicados vem se mostrando como uma maneira eficiente de motivação dos alunos, pois o computador é um dispositivo do cotidiano da maioria dos jovens. Sistemas similares podem ser desenvolvidos para outras disciplinas e em outras áreas de ensino, pois a motivação dos alunos é alta, além da prática de atividades lúdicas em sala de aula.



$$R = \frac{U}{I} \quad R = \sum_{i=1}^n R_i \quad \frac{1}{R} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}$$



$$i_c = C \frac{dU_o}{dt} \quad \frac{1}{C} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{C_i} \quad C = \sum_{i=1}^n C_i \quad i_c = \frac{U}{R} e^{-t/\tau} \quad \tau = R.C$$



$$U_o = L \frac{di}{dt} \quad L = \sum_{i=1}^n L_i \quad \frac{1}{L} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{L_i} \quad i_L = \frac{U}{R} (1 - e^{-t/\tau}) \quad \tau = \frac{L}{R}$$

Valor de v

Valor de R

Valor do Req

v1  Potência R1

v2  Potência R2

Corrente (i)  Potência Total

Valor de i

Valor do R

Valor do Req

i1  Potência R1

i2  Potência R2

tensão (v)  Potência Total

Tela para circuitos puramente resistivos

### Referências:

- BARTKOWIAK, R. A. - Circuitos Elétricos, 2ª edição revisada, São Paulo-SP, Makron Books, 1999.
- BOYLESTAD, R. L. - Introdução à Análise de Circuitos, 10ª edição, São Paulo-SP, Prentice Hall, 2004.
- CARRON, W. e Guimarães, O. - As Faces da Física, 1ª edição, São Paulo-SP, Moderna, 1997.
- COTRIM, A. A. M. B. - Instalações Elétricas, 3ª edição, São Paulo-SP, Makron Books, 1992.
- CREDER, H. - Instalações Elétricas, 13ª edição, Rio de Janeiro-RJ, LTC, 1995.
- GUSSOW, M. - Eletricidade Básica, 2ª edição revisada e ampliada, São Paulo-SP, Makron Books, 1996.
- HUXLEY, A. - Admirável Mundo Novo, 2ª edição, São Paulo-SP, Globo, 2000.

# CONTATOS

## CE

DETECÇÃO DE MANCHAS DE ÓLEO NA SUPERFÍCIE DO MAR EM IMAGENS DE RADAR DE ABERTURA SINTÉTICA (SAR)

Régia Talina Silva Araújo  
Fátima Nelsizeuma Sombra Medeiros  
fsombra@deti.ufc.br

Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará

Av. 13 de Maio, 2081- Benfica  
Fortaleza -CE CEP: 60040-531  
Telefone: 85 288-3666/288-3676/288-3675  
Fax: 85 288-3711  
E-mail: gabinete@cefetce.br Home Page: www.cefetce.br

Unidade de Ensino Descentralizada de Juazeiro do Norte

Av. Plácido Aderaldo Castelo, s/nº- Lagoa Seca  
Juazeiro do Norte -CE CEP: 63040-540  
Telefone: 88 571-2657  
Fax: 88 571-2657  
E-mail: uned@netcariri.com.br Home Page: www.cefetce.br

## MG

PROJETO DE TORREFAÇÃO DE CAFÉ ORGÂNICO E CONVENCIONAL DA ESCOLA AGROTÉCNICA FEDERAL DE MACHADO

Sérgio Pedini  
cafeorganico@eafmachado.gov.br

Escola Agrotécnica Federal de Machado  
Rodovia Machado Paraguaçu, Km 03- Santo Antônio  
Machado -MG CEP: 37750-000

Telefone: 35 3295-5011  
Fax: 35 3295-5011  
E-mail: auditoria@eafmachado.gov.br Home Page: www.eafmachado.gov.br

## PB

ANÁLISE DO DIMENSIONAMENTO E OPERAÇÃO DE SISTEMAS DE MICROIRRIGAÇÃO CONSIDERANDO DIFERENTES EMISSORES

Kennedy Flávio Meira de Lucena

INFLUÊNCIA DOS MODIFICADORES DE REDE NAS PROPRIEDADES FOTOLUMINESCENTE NO SISTEMA

$CA_xSR_{1-x}WO_4$   
\*Sayonara Lira Porto

Elson Longo  
Antonio Gouveia de Souza  
\*sayonaraporto@yahoo.com.br

SISTEMA COMPUTACIONAL PARA SIMULAÇÃO E OTIMIZAÇÃO DO ESCOAMENTO DE PETRÓLEO EM REDES DE TUBULAÇÕES

EM TEMPO REAL  
Carlos de O. Galvão  
Kennedy F. M. Lucena  
Francisco V. Brasileiro  
Cledson Souto  
Érica Machado

Esther V. Brasileiro

UMA VISÃO CRÍTICA DA TV DIGITAL NO BRASIL  
Ricardo Lima e Silva  
Chaquibe Costa Farias

Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba

Av. 1º de Maio, 720- Jaguaribe  
João Pessoa -PB CEP: 58015-905  
Telefone: 83 208-3000  
Fax: 83 241-1434/ 241-4407/ 241-4293  
E-mail: cefetpb@cefetpb.edu.br Home Page: www.cefetpb.edu.br

## PR

A CONTRIBUIÇÃO DE UM AEROPORTO INDUSTRIAL PARA O DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO LOCAL. ESTUDO DE CASO

Maurício de Oliveira\*  
Décio Estevão do Nascimento  
mau.oliveira@brturbo.com.br

ARRANJO PRODUTIVO LOCAL SUSTENTÁVEL (APLS) EM TORNO DO BAMBU: INCLUSÃO SOCIAL, GERAÇÃO DE RENDA E BENEFÍCIO AMBIENTAL

Eloy Fassi Casagrande Jr.  
fassi@ppgte.cefetpr.br  
Helena Akemi Umezawa  
akemi@netpar.com.br

DESENVOLVIMENTO REGIONAL E REDES DE DIFUSÃO DE TECNOLOGIA

Décio Estevão do Nascimento  
decioen@cefetpr.br

Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná

Av. Sete de Setembro, 3165- Rebouças  
Curitiba -PR CEP: 80230-901  
Telefone: 41 310-4545  
Fax: 41 310-4432  
E-mail: gadir@cefetpr.br Home Page: www.cefetpr.br

## RJ

A QUESTÃO DO DESENVOLVIMENTO NO CONTEXTO DA GLOBALIZAÇÃO: IMPACTOS DO NEOLIBERALISMO NA REGULAÇÃO DO SETOR PETROLÍFERO NACIONAL

Lier Pires Ferreira Júnior  
lier.rio@ig.com.br; lier@nitnet.com.br

Colégio Pedro II

Campo de São Cristóvão, 177 - 3º andar  
Rio de Janeiro - RJ CEP: 20921-440  
Telefone: 21 3891-1009  
Fax: 21 2580-1007  
E-mail: sensi@cp2.g12.br Home Page: www.cp2.g12.br

DEFINIÇÃO DO PERFIL PROFISSIONAL PARA CST NA ÁREA DE INDÚSTRIA DE PETRÓLEO - UM ESTUDO DE CASO

Romilda de Fátima Suinka de Campos  
rsuinka@terra.com.br  
Marcos Antonio Cruz Moreira..1

macruz@cefetcampos.br  
Centro Federal de Educação Tecnológica de Campos  
Rua Doutor Siqueira, 273- Parque Dom Bosco  
Campos dos Goytacazes -RJ CEP: 28030-130  
Telefone: 22 2733-3244 / 2733-3255  
Fax: 22 2733-3079  
E-mail: webmaster@cefetcampos.br Home Page:  
www.cefetcampos.br

RN

#### CONTROLE DIGITAL DE NÍVEL

Priscila Gonçalves V. Sampaio  
prisamp@yahoo.com.br  
Jonathan Paulo Pinheiro Pereira  
jonathan@cefetrn.br  
José de Anchieta Lima  
anchieta@cefetrn.br

#### DISPOSITIVO DIDÁTICO DE COMPROVAÇÃO DAS LEIS DOS TERMOPARES: MEDIÇÃO DE TEMPERATURA

Aline Soares Dantas  
eniladantas@yahoo.com.br  
Leandro Luttiane da S. Linhares  
leandroluttiane@yahoo.com.br  
Marcelo Henrique Costa  
ghnatal2003@yahoo.com.br  
José de Anchieta Lima  
anchieta@cefetrn.br

#### ELETROTÉCNICA VIRTUAL - O COMPUTADOR COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM

Eudes Gomes Araújo jr.  
José Henrique de Souza  
ricky@cefetrn.br

#### PARCERIA ENTRE O CEFET - RN E A ANP NA FORMAÇÃO DE TÉCNICOS DE NÍVEL MÉDIO PARA A INDÚSTRIA DE PETRÓLEO E GÁS

Lunardo Alves Sena  
Nivaldo Ferreira da Silva Jr.\*  
Gilson Gomes Medeiros  
Raimundo Nonato Barbosa Felipe  
Renata Carla Tavares dos Santos Felipe  
\*nivaldojr@cefetrn.br

#### PROJETO DE BANCADA PARA AFERIÇÃO DE HIDRÔMETRO

Jailton Clélio Menezes Mota  
André Alves de Mendonça Dantas -  
José Kleber Costa de Oliveira  
kleber@caern.com.br

Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande  
do Norte  
Av. Senador Salgado Filho, 1559- Tirol  
Natal - RN CEP: 59015-000  
Telefone: 84 4005-2600 /40052636  
Fax: 84 4005-9728

E-mail: gabinete@cefetrn.br Home Page: www.cefetrn.br  
RS

#### TRANSFORMAÇÃO DE PLÁSTICOS - SIMULAÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO

Carmen Iara Walter Calcagno  
carmen@cefetrn.edu.br

Centro Federal de Educação Tecnológica de Pelotas  
Praça XX de Setembro, 455- Centro  
Pelotas - RS CEP: 96015-360  
Telefone: 53 284-5005  
Fax: 53 284-5006  
Home Page: www.cefetrn.tche.br

Unidade de Ensino Descentralizada de Sapucaia do Sul  
Av. Copacabana, 100 - Bairro Piratini  
Sapucaia do Sul - RS CEP: 93216-120  
Telefone: 51 474-6226  
Fax: 51 474-6226  
E-mail: webmaster@cefetrn.edu.br Home Page: www.cefetrn.edu.br

SC

#### CURSOS SUPERIORES DE TECNOLOGIA: A RESPOSTA AO MERCADO DE TRABALHO E AS TRANSFORMAÇÕES NA EDUCAÇÃO SUPERIOR

Maria Clara Kaschny Schneider  
mclara@cefetsc.edu.br

Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina  
Av. Mauro Ramos, 950- Centro  
Florianópolis - SC CEP: 88102-900  
Telefone: 48 221-0502  
Fax: 48 224-0727  
E-mail: direcao@cefetsc.edu.br Home Page:  
www.cefetsc.edu.br

#### IMPLANTAÇÃO DE LABORATÓRIO PARA ANÁLISE DE SEMENTES

Oscar Emílio Ludtke Harthmann  
oscar.emilio@zipmail.com.br

Escola Agrotécnica Federal de Rio do Sul  
Estrada do Redentor, 5665- Cantagalo  
Rio do Sul - SC CEP: 89160-000 Cx. P. 441  
Telefone: 47 521-3700

Fax: 47 521-3700  
E-mail: eafrs@rsl-creativenet.com.br Home Page: www.eafrs.gov.br

TO

#### PROPOSTA DE CORREÇÃO ACÚSTICA DO AUDITÓRIO DA ESCOLA TÉCNICA FEDERAL DE PALMAS

Liliane Flávia Guimarães da Silva  
lilianeg@etfto.gov.br

Escola Técnica Federal de Palmas  
AE 310 SUL, AV NS 10, S/N, Centro  
Palmas - TO CEP: 77021-090  
Telefone: 63 225-1205  
Fax: 63 225-1309  
E-mail: direcao@etfto.gov.br Home Page: www.etfto.gov.br

