



Barreiras de Implementação ISO 50.001 na Indústria

28 JUN - 09:00 às 12:30



Panorama Geral ISO 50.001

São Paulo

28/06/2019

O Cepel

- Criado em 1973 como Associação Civil sem fins lucrativos, por ato jurídico de direito privado e não por lei;
- Tem como **“sócios, membros fundadores”** a **Eletronorte, Eletrosul, Furnas, Chesf e Eletrobras**;
- Áreas de Atuação:
 - Ensaio e pesquisa experimental para equip. de sistemas elétricos até 1.200 kV (CA) e 1.100 kV (CC);
 - Supervisão, controle, proteção e automação de sistemas elétricos e instalações;
 - Planejamento da expansão e operação energética de sistemas, operação e planejamento de sistemas elétricos de potência
 - Linhas e equipamentos de transmissão e distribuição;
 - Eficiência Energética, Energias Renováveis, Metalurgia e Materiais, e Geração Distribuída.



Unidade Ilha do Fundão



Unidade Adrianópolis

O Cepel

- Possui 34 laboratórios equipados com instalações para a realização de pesquisa experimental e ensaios normatizados. A Unidade Fundão abriga **24 desses laboratórios**; os demais estão na Unidade de Adrianópolis onde estão **os maiores laboratórios de alta tensão e alta potência do hemisfério Sul**.
- Cerca de 350 empregados (**214 pesquisadores, sendo 51 Ph.D., 99 M.Sc.**) e 59 técnicos de nível médio
- **Apoio técnico e científico para**
 - Empresas Eletrobras;
 - Governo - MME e MCTI;
 - Entidades Setoriais - ONS, EPE, CCEE e ANEEL;
 - Concessionárias de distribuição de energia;
 - Petrobras;
 - Indústrias;
 - Organismos internacionais;



Unidade Ilha do Fundão



Unidade Adrianópolis

Implementação como Política Pública no Brasil

- **Diretriz : a implantação de SGE está inserida no Plano Nacional de Eficiência Energética - PNEf**

Estruturante

- Plano Decenal de Eficiência Energética – PDEF em licitação Suporte ao CB 116 - PROCEL;
- Workshops no Brasil - GIZ;
- Aplicação da metodologia de Gap Analysis;- MME/ GIZ/ PROCOBRE- ICA

Implantação de Projetos

- Programa Aliança – PROCEL / CNI;
- ISO 50.001 em medias e grandes indústrias – PROCEL;
- ISO 50.001 em micro e pequenas empresas – PROCEL;

Parceria com o setor privado

- Implantação da ISO em 9 indústrias - PROCOBRE-ICA;
- Implantação nas Empresas do Sistema Eletrobras;
- Curso EAD e Guia - - PROCOBRE-ICA



SGE em indústrias energointensivas

Programa Aliança

Indústria Sustentável, Brasil Competitivo

Eficiência Energética



Redução de custos e consumo de insumos energéticos

Sustentabilidade



Água, efluentes, resíduos e emissões ambientais

Produtividade



Aumento de produção e melhoria da qualidade do produto



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



Indústrias participantes



Companhia Siderúrgica Nacional



Resultados gerencias alcançados

	Total de Oportunidades Identificadas e Validadas (M R\$)	Total de Oportunidades Aprovadas para Implantação (M R\$)	Taxa de Implantação (%)	Investimento necessário para Implantação (M R\$)	Payback (sobre as oportunidades aprovadas/ano)	% de Redução sobre Custo Total de Energia (sobre as identificadas)	% de Redução sobre Custo Total de Energia (sobre as aprovadas para implantação)
Empresa 01	5,3	3,8	72%	1,2	0,3	16,6%	11,9%
Empresa 02	4,1	2,6	63%	0,8	0,3	6,2%	3,9%
Empresa 03	43,2	20,5	47%	4,1	0,2	6,8%	3,2%
Empresa 04	3,8	2,7	71%	1,3	0,5	10,0%	7,1%
Empresa 05	9,9	7,9	80%	0,1	0,0	7,4%	5,9%
Empresa 06	11,4	2,3	20%	1,2	0,5	6,0%	1,2%
Empresa 07	24,6	21,6	88%	8,8	0,4	12,8%	11,3%
Empresa 08	3,4					1,3%	0,0%
Empresa 09	2,9	2,9	100%	0,1	0,0	4,8%	4,8%
Empresa 10	35,9			3,6		7,5%	
Empresa 11							
Empresa 12							
Empresa 13							
Empresa 14							
Soma (M R\$)	144,5	64,3	61%	21,2	0,3	8%	4,8%

Resultados técnicos alcançados

	MWh Potencial (aprovadas)	Conta Total (R\$ M/ano)	MWh/ano	MW médio	MWh economizado acumulado
Empresa 01	19.000,00	32,0	160.00	18,26	6.000
Empresa 02	13.000,00	66,0	330.000	37,67	5.500
Empresa 03	102.500,00	633,0	3.165.000	361,30	24.500
Empresa 04	13.500,00	38,0	190.000	21,69	-
Empresa 05	39.500,00	133,0	665.000	75,91	-
Empresa 06	11.500,00	190,0	950.000	108,45	-
Empresa 07	108.000,00	192,0	960.000	109,59	-
Empresa 08	-	260,0	1.300.000	148,40	6.00
Empresa 09	14.500,00	114,0	570.000	65,07	0
Empresa 10	-				-
Empresa 11					
Empresa 12					
Empresa 13					
Empresa 14					
Soma (M R\$)	321.500	1.658,0	8.290.000		42.000

Resultados técnicos alcançados

Energia Elétrica

Potencial identificado	Total MWh consumido /ano	Potencial Aprovado de redução	Implantado até dez-18
547.140 MWh/ano	8.290.000 MWh/ano	321.500 MWh/ano	42.000 MWh/ano
6,6%	100%	3,9%	0,5%

Ganhos com a implementação do Sistema de Gestão de Energia ISO 50001 na Ternium Brasil



Energia elétrica economizada

36.276 MWh/ano

Melhoria do comportamento organizacional



Energia total economizada

263.489 MWh/ano



CO₂ evitado

45.330,93 t_{CO2eq}/ano

Excelência Operacional

Cooperação e comunicação entre departamentos



Custo evitado

R\$34.457.000/ano

SGE em grandes e médias indústrias

Implementação de SGE e certificação ISO 50001 - PROCOBRE



- **Objetivo:** Promover a adoção de Sistema de Gestão da Energia – SGE baseado na norma ISO 50001 na indústria brasileira.
- **Motivação:** Setor responsável pelo consumo de 35,8% de energia no país (EPE- 2018).
- **Envolvidos:** Procobre, Senai e Eletrobrás
 - Procobre: Apoiador e patrocinador
 - Senai Pirituba: Seleção das empresas e assessoria em todo o processo da implantação, desde o treinamento de equipes à acompanhamento da auditoria externa
 - Eletrobrás: Acompanhamento e avaliação do processo de implementação e execução da auditoria interna



Termomecanica



Baxter

PlastiFluor

L'ORÉAL

CECIL
TRADIÇÃO E MODERNIDADE



ThyssenKrupp

Coca-Cola

FICOSA



HOSPITAL ISRAELITTA
ALBERT EINSTEIN

Panorama geral



- **Certificadas:**
Baxter, Bemis, L'Oréal, Coca-Cola, Thyssenkrupp, Ficosa, Plastifluor e Termomecânica.
Cecil – Auditoria externa
- **Tempo médio de execução:**
De 5 a 7 meses
- **Principais projetos implementados:**
 - Substituição de sistema motriz – motores de alto rendimento e inversores de frequência
 - Iluminação – lâmpadas de LED
 - Instalação/melhorias de controles operacionais
 - Melhoria de sistemas a vapor, ar comprimido e refrigeração
 - Conscientização
 - Processo de Manutenção Preditiva/preventiva



Panorama geral



- **Equipes responsáveis:**
Engenharia, manutenção e qualidade
- **Tempo de dedicação semanal/mensal:**
Em média 8 horas semanais
- **Fatores de sucesso:**
 - Alta direção e os funcionários apoiando o projeto
 - Equipe multidisciplinar na condução dos processos
 - Conscientização e engajamento
 - Treinamentos e capacitação



Gestão de Energia - ISO 50001



Resultados consolidados

Empresa	Bemis do Brasil Indústria e Comércio de Embalagens Ltda.
Indústria	Embalagens Flexíveis
Unidade(s) certificada(s)	Mauá – São Paulo
Principais fontes de energia	Energia elétrica, gás natural e GLP
Principais motivos da Implantação	Permitir que a organização institua os sistemas e processos necessários para melhorar o desempenho energético, incluindo a eficiência energética, uso e consumo.
Período de melhoria de desempenho energético	5 anos
Melhoria do período energético (%) no período	6%
Economia total de custos de energia em relação ao período de melhoria	R\$ 395.136,00
Custos com Implantação SGen	R\$ 500.000,00 (2016/2017)
Payback no período de Implantação SGen (anos)	1,3
Economia total de energia durante o período de melhoria	1152 MWh/ano
Redução total de emissão de CO2-e em relação ao período de melhoria	94 ton CO2e/ano
Agentes certificadores	ABS Group
Equipe de gestão de energia	Luciano Vasconcelos, Nilson Nakazato, Ana Santomauro, Ana Martins, Marcela Moura, Gilberto Souza, Alexsander Teixeira.

Gestão de Energia - ISO 50001



Resultados consolidados

Empresa	Coca – Cola FEMSA
Indústria	Bebidas
Unidade(s) certificada(s)	Mogi das Cruzes - SP
Principais fontes de energia	Energia Elétrica e Gás GLP
Principais motivos da implantação	Redução do Consumo Sustentável de Energia e Redução nas Emissões de GEE (Gases Efeito Estufa)
Período de melhoria de desempenho energético	2017 - 2018
Melhoria do período energético (%) no período	+ 8,6 %

Gestão de Energia - ISO 50001



Baxter



Resultados consolidados

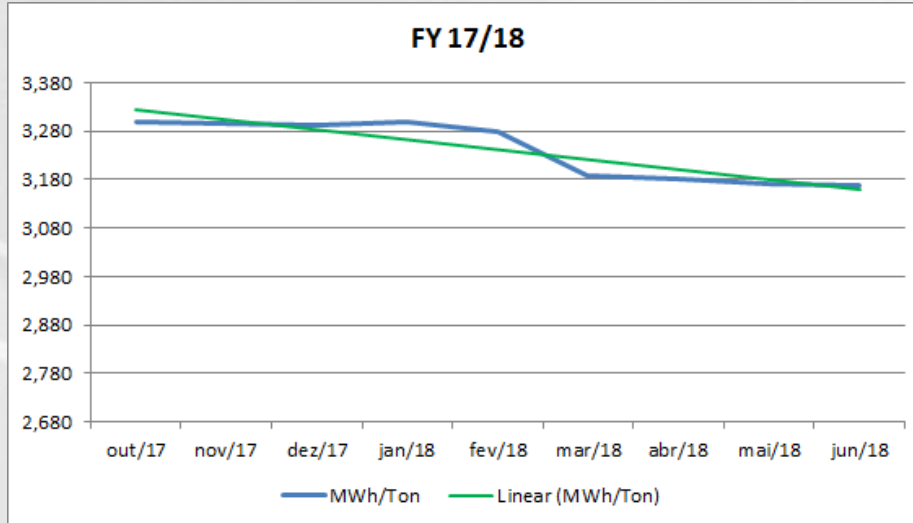
Indústria	Manufatura
Produto/Service	Diálise peritoneal e soluções intravenosas
Localização	São Paulo , Brasil
Sistema de Gestão da Energia	ISO 50001
Período de Melhoria de Desempenho Energético	5
Melhoria do Desempenho Energético (%) no período	30.3%
Economia total de custos de energia em relação ao período de melhoria	US\$ 2,459,322
Custos com implantação SGE	US\$ 1,182,000
Payback no período de Implantação SGE (anos)	0.48 anos (5.8 meses)
Economia total de energia durante o período de melhoria	120,383 GJ
Redução total de emissão de CO2-e em relação ao período de melhoria	1,194,103 Toneladas equivalentes

Gestão de Energia - ISO 50001



Resultados consolidados

Redução de 5% do Consumo Específico de Energia até 2021. Evolução na redução sustentável do consumo de energia (eletricidade e gás) e consumo específico, conforme representam os indicadores de desempenho:



- ✓ Um grande benefício na associação da energia utilizada com o volume produzido é "reconhecer e gerenciar" o Uso e Consumo de Energia, principalmente em períodos de baixa demanda e/ou pelo desvio do consumo de energia em função do *mix* de produção.

Gestão de Energia - ISO 50001



Resumo da implantação dos sistemas de gestão

Indústria	Metalúrgica
Produtos	Peças para veículos automotores
Localização	Jandira - SP
Sistema de Gestão da Energia	ISO 50001
Período de Melhoria de Desempenho Energético	2016 - 2020
Objetivo/Meta	Redução do consumo específico: kWh/pç 1% ao ano
Melhoria do desempenho energético no ano de 2017	5,6%
Economia de energia total em relação ao período de melhoria - 2017	17 MWh/mês
Custo de implementação SGE	US\$ 50M
Período de retorno sobre a implementação SGE (anos)	2,4 anos
Economia total de energia durante o período de melhoria - 2017	US\$ 20,6M
Redução total de emissão de CO2e em relação ao período de melhoria	1,5 ton CO2e/mês

Gestão de Energia - ISO 50001



PlastiFluor



Resumo da implantação dos sistemas de gestão

Indústria	Transformação de Plásticos – Principalmente em produtos de PTFE
Produtos	Produtos extrudados e laminados de PTFE (Polí-Tetra-Fluor-Etileno) e lubrificantes à base de PTFE
Localização	Guarulhos, São Paulo, Brasil
Sistema de Gestão da Energia	ABNT NBR ISO 50001
Consumo Anual	453.165 KWh/ano
Período de Melhoria de Desempenho Energético	2016-2018
Melhoria do Desempenho Energético (%) no período	10.83%
Economia total de custos de energia em relação ao período de melhoria	R\$ 76.429,99
Custos com Implantação En	R\$ 16.196,28
Payback no período de Implantação SGEEn (anos)	0,5
Economia total de energia durante o período de melhoria	82.772 KWh/mês
Redução total de emissão de CO2e em relação ao período de melhoria	2645 kg CO2e/mês

Gestão de Energia - ISO 50001

Cu



L'ORÉAL



Resultados consolidados

Empresa	L'Oréal
Indústria	Cosméticos
Unidade(s) certificada(s)	São Paulo – Capital – Parque São Domingos
Principais fontes de energia	Eletricidade - Gás Natural - Etanol
Principais motivos da implantação	Redução do Consumo Sustentável de Energia e Redução nas Emissões de GEE (Gases Efeito Estufa)
Período de melhoria de desempenho energético	2015 - 2016
Melhoria do período energético (%) no período	3,7 %
Payback no período de implantação SGE _n (anos)	2,32 anos
Redução total de emissão de CO ₂ -e em relação ao período de melhoria	81.000 kg CO ₂ e/ano
Agentes certificadores	SGS
Equipe de gestão de energia	Tito Livio - Eduardo Pinheiro - Diogo Alarcon - Ulisses Pereira

Gestão de Energia - Divulgação



- **Cases - Análise da Implementação da Gestão de Energia:**
 - ✓ Detalhamento do projeto e das empresas
 - ✓ Principais melhorias
 - ✓ Lições Aprendidas
 - ✓ Resultados
 - ✓ Disponível para download em www.procobre.org/pt (Gestão de Energia)



SGE em empresas do setor elétrico

EMPRESAS DO SISTEMA ELETROBRAS E A ISO 50.001

Comitê Integrado de Eficiência Energética do Sistema Eletrobras **Coordenação: Eletrobras**

- Capacitação de profissionais na ISO 50.001;
- Formação de auditores internos;
- Revisão Energética em algumas empresas;
- Desenvolvimento de ferramentas;
- Padronização de documentação requerida pela norma;
- Auditoria interna;
- Inclusão da implementação em metas gerenciais.

CENTRAIS ELÉTRICAS DO NORTE DO BRASIL S.A. ELETRONORTE

• USINA TUCURUÍ - PA

NOME	LOCALIZAÇÃO	VARIÁVEL SIGNIFICATIVA DE DEMANDA DE ENERGIA ELÉTRICA	INDICADOR Tipo - Físico-Termodinâmico Indicador explicativo Critério Técnico Econômico
Edifício de Supervisão	UHE Tucuruí	Área de iluminação artificial de instalações com empregados em regime de trabalho de produção	Índice de consumo médio kWh /m ²
Centro Administrativo	Vila Residencial	Área de instalações com empregados em regime de trabalho administrativo	Índice de consumo médio kWh /m ²
Centro de Treinamento	Vila Residencial	Área de instalações com empregados em regime de trabalho administrativo e visitantes com permanência regulada	Índice de consumo médio kWh /m ²
Centro Cultural	Vila Residencial	Área de instalações com empregados em regime de trabalho administrativo e visitantes com permanência não regulada	Índice de consumo médio kWh /m ²
Centro de Proteção Ambiental	Vila Residencial	Área de instalações com empregados em regime de trabalho administrativo e visitantes com permanência regulada e não regulada	Índice de consumo médio kWh /m ²
Estação de Tratamento de Água	Vila Residencial	Produção de volume de água tratada	Consumo específico kWh /m ³



CENTRAIS ELÉTRICAS DO NORTE DO BRASIL S.A. ELETRONORTE

- USINA TUCURUÍ - PA

- **Certificada em janeiro/2016**

- Primeira usina hidrelétrica com partes certificada no Brasil;
- Melhoria do desempenho energético de 15%;
- Recertificada em janeiro de 2017 e 2018



COMPANHIA HIDRO ELETRICA DO SÃO FRANCISCO - CHESF

• Subestação Messias/AL (SE MSI):



Fronteira

- Circuito elétrico dos Serviços Auxiliares da Subestação;

Escopo

- Climatização (Cabanas, Sala Comando, Sala Telecom, Sala Reunião, etc);
- Iluminação (Cabanas, Sala Comando, Sala Telecom, Pátios, Vias Acesso).

Medição

- Medidor de faturamento da própria Distribuidora de Energia;
- Verificação e Gestão das Faturas Mensais da Distribuidora;
- Ramal Principal de Fornecimento 69 kV – Medição 69 kV;
- Ramal Backup de Fornecimento 13,8 kV – Medição 13,8 kV.

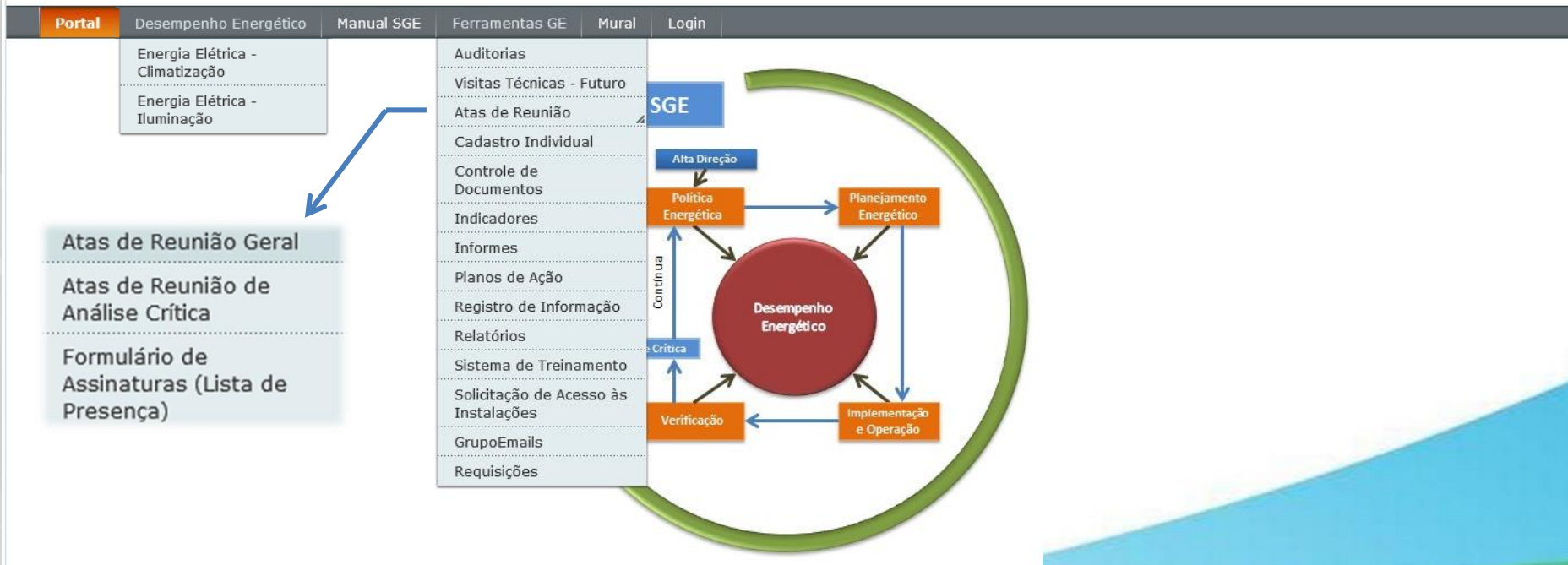


CERTIFICAÇÃO OBTIDA EM 10/2018

O Portal SGE – Sistema de Gestão da Energia



Portal SGE - Sistema de Gestão da Energia - [Em desenvolvimento]



Outras ações de suporte a ISO 50.001

Norma de Gestão de Energia (ISO 50001) Ações Procobre

Cu

- **Desenvolvimento de 5 normas complementares para gestão de energia nos comitês locais e globais:**
 - Normas ISO 50002/50003/50004/50006/50015 emitidas para opinião pública
 - Alberto Fossa - representante do Brasil no Comitê Internacional de Gestão de Energia
- **Desenvolvimento de Guia de Gestão de Energia:**
 - Guia prático com as principais ferramentas utilizadas globalmente para aplicação de sistemas de gestão de energia
 - Aplicação da Norma NBR ISO 50001 com exemplos e resultados de empresas certificadas
- **Curso EAD de Eficiência Energética com ênfase em Gestão de Energia e Sistemas motrizes eficientes:**
 - Curso para engenheiros do setor produtivo e aborda os pilares de eficiência energética, da gestão de energia e do uso de motores elétricos de alto rendimento



Metodologia de Gap Analysis

- **Parceria MME, ICA e GIZ (Agencia Alemã de cooperação internacional)**
 - Promoção da ISO50.001 no território nacional
 - Apoio Senai DN
 - 40 empresas - MG, GO, SP, ES, SC
 - Capacitação de equipes
 - Eventos regionais
 - Divulgação de cases



Ministério de Minas e Energia
Departamento de
Desenvolvimento Energético



giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Conclusões

- Os SGEs têm trazido ganhos energéticos e econômicos expressivos para as empresas e países e têm se mostrado uma ferramenta eficaz para atingimento das metas de redução de carbono;
- O Brasil ao longo dos anos vêm consolidando experiências de implementação e montando uma boa infraestrutura de suporte para implantação massificada.

***Estamos
preparados para
um grande salto
em eficiência
energética***



AGRADECIMENTOS

- Carlos Aparecido Ferreira – Eletrobras;
- Rodrigo Campos de Sousa – Eletrobras;
- Alvaro Braga Pinto – Eletrobras;
- Marcos Antonio Rodrigues – Ternium Brasil;
- Renata Honda – Procobre – ICA;
- Glycon Garcia – Procobre – ICA;
- Rodrigo Garcia – CNI;
- Eduardo Jatobá – CHESF.



**Muito obrigado
pela atenção**

**George Soares, D.Sc.
Assessor do Diretor Geral
george.soares@cepel.br**