



25 a 28 de outubro de 2011
Windsor Barra da Tijuca Hotel - Rio de Janeiro

II SIBE
Simpósio Internacional de
Barragens de Enrocamento

27 e 28 de outubro de 2011
Windsor Barra da Tijuca Hotel - Rio de Janeiro



ATUAÇÃO DA ELETROBRAS FURNAS NA
ENGENHARIA DO PROPRIETÁRIO DO
EMPREENDIMENTO DA UHE FOZ DO
CHAPECÓ

Carlos Antônio REIS da Silva
Carlos J. FERREIRA
Clóvis H. D. RIBEIRO
Márcio Antônio Arantes PORTO

Sociedade de Propósito Específico

FCE - ACIONISTAS



- CPFL Geração de Energia - 51%



- Eletrobras Furnas - 40%



- Cia. Estadual de Energia Elétrica - 9%

CONSÓRCIO CONSTRUTOR / FORNECEDOR - EPC

Consórcio Volta Grande - CVG

**CAMARGO
CORRÊA**

ALSTOM

CNEC



WorleyParsons
resources & energy

- Obras Civis
- Montagem Eletromecânica
- Fornecimento Eletromecânico
- Fornecimento de Auxiliares Mecânicos e Elétricos
- Projeto Executivo

Localização da Obra



Vista Aérea da UHE Foz do Chapecó



Lay Out do Empreendimento - 855 MW



VALOR TOTAL DO EMPREENDIMENTO = R\$ 2.817,8 milhões

VALORES CONTRATOS EPC - OBRA PRINCIPAL E STA (DEZ/2010)			
OBRA PRINCIPAL CVG		OBRA SISTEMA DE TRANSMISSÃO ENGEVIX	
FORNECIMENTO	VALORES (R\$ EM MILHÕES)	FORNECIMENTO	VALORES (R\$ EM MILHÕES)
1- SERVIÇOS PRELIMINARES	7,04	1- MOBILIZAÇÃO/ DESMOBILIZAÇÃO	11,54
2- PROJETO (BÁSICO + EXECUTIVO)	64,60	2- PROJETO EXECUTIVO	1,84
3- OBRAS CIVIS + ADMINISTRAÇÃO	1.077,61	3- OBRAS CIVIS + MONTAGEM	71,61
4- FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS ELETROMECÂNICOS/ SISTEMAS AUXILIARES	640,42	4- FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS	27,02
5- MONTAGEM ELETROMECÂNICA	88,00	5- COMISSIONAMENTO	0,84
TOTAL	1.877,67	TOTAL	115,84

**EP = 1,46% do total
do empreendimento**

DEMAIS ITENS ORÇAMENTÁRIOS	VALORES R\$
MEIO AMBIENTE	587,8 mi
ADMINISTRAÇÃO DO PROPRIETÁRIO	43,4 mi
ENGENHARIA DO PROPRIETÁRIO	41,0 mi
OUTROS	152,1 mi
TOTAL	824,3 mi

ENGENHARIA DO PROPRIETÁRIO

(*Owner's Engineering* = “olho do dono”)

A EP constitui o apoio técnico às atividades próprias de gestão contratual. É a gerência técnica, contratada pelo investidor, para lhe dar o suporte de que necessita para minimizar os riscos técnicos inerentes à execução do empreendimento;

➤ PRINCIPAIS ATRIBUIÇÕES DA EPFC

- Certificação do projeto executivo;
- Acompanhamento da qualidade das Obras Civis/Montagem;
- Assessoramento técnico em questões que envolvam a obra;
- Emissão de pareceres e relatórios técnicos;
- Análise dos relatórios emitidos pelo Consórcio Fornecedor;

ATRIBUIÇÕES EPFC

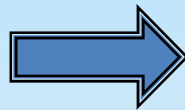
EP - PROJETO



**FURNAS (Serviço B1)
ENGEVIX (Serviço A)**

Serviço B1 – Certificação de projetos conceituais;
Serviço A – Certificação de projetos não conceituais;

EP - OBRA



**FURNAS (Serviço B2)
ENGEVIX (Serviço B2)**

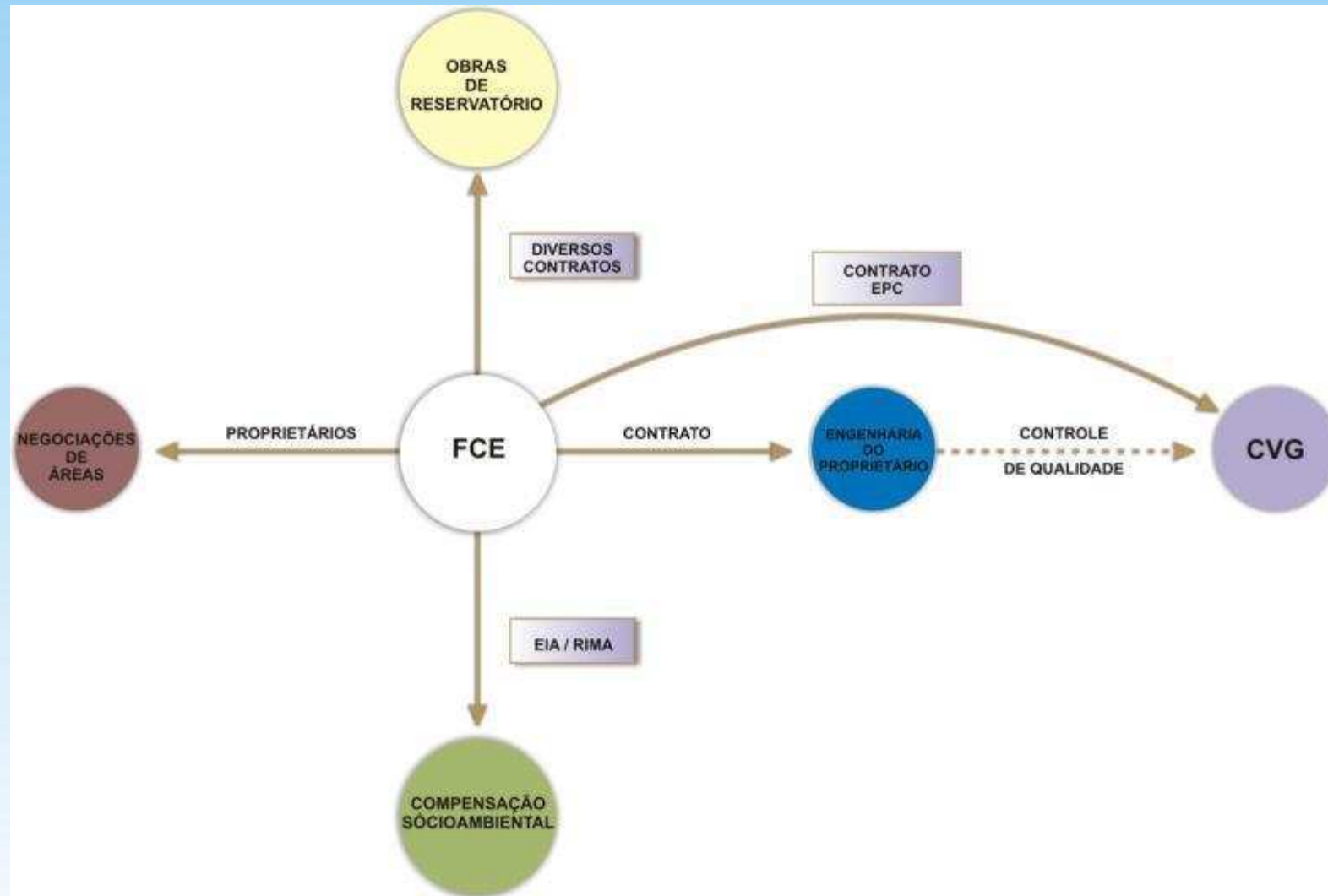
Serviço B2 – Acompanhamento de execução de obras civis e montagem;

**Nº de colaboradores
EP-Obra**

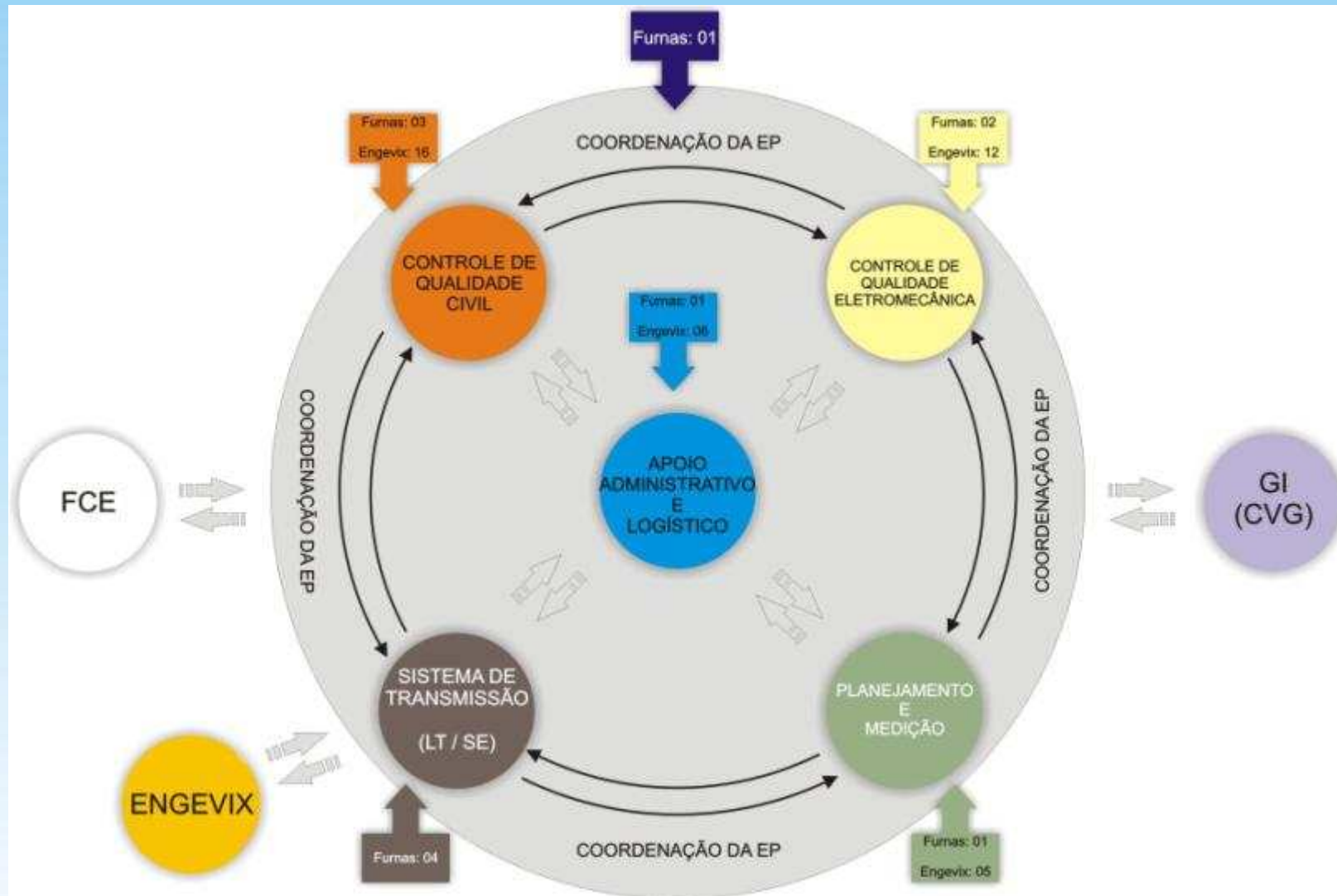
Médio: 40 pessoas

Pico: 53 pessoas

EPFC - RELAÇÕES EXTERNAS



EPFC - RELAÇÕES INTERNAS



ENVOLVIMENTO COM AS PARTES

PARTICIPAÇÃO EM REUNIÕES	FREQUÊNCIA
Reuniões de Acompanhamento da Qualidade de Obra	Semanal
Reuniões de Coordenação da EP com o cliente	Mensal
Reuniões de Coordenação do Projeto (CVG/FCE/EP)	Mensal
Reuniões da Junta de Consultores (BOARD)	Semestral
Reuniões da CIPA	Mensais
Reuniões de Trabalho (Consolidação de MP e gerais)	A qualquer momento

PLANEJAMENTO DO TRABALHO A SER EXECUTADO

(PO.SG.GQ.004 – Planejamento da Realização dos Serviços)

➤ Informações e parâmetros para o Plano de Gestão

- Instrumento contratual dos serviços da EPFC;
- Instrumento contratual a ser fiscalizado (EPC);
- Características técnicas do empreendimento (incluindo logística);
- Identificação dos processos e atividades;
- Histograma e Matriz de Competências dos recursos humanos necessários;
- Identificação de procedimentos e instruções (base da Fiscalização);
- Estabelecimento de indicadores e metas para o trabalho;
- Treinamento contínuo da equipe;
- Emissão sistemática de registros e avaliações.

PRODUTOS/PERIODICIDADE

DOCUMENTO TÉCNICO	2007	2008	2009	2010	Até 04/2011	Total	Periodicidade (*)
Registro de Verificação de Campo (RVC)	120	196	91	87	4	498	Sempre que Necessário
Consolidação de Modificação de Projeto (Civil / Montagem)	67	310	221	181	15	794	Sempre que Necessário
Relatório de Acompanhamento Semanal	45	53	52	53	12	215	Semanal
Parecer de Medição	9	12	12	12	4	49	Mensal
Parecer sobre Plano da Garantia da Qualidade- CVG	1	---	---	---	---	1	Após Emissão
Parecer de Planejamento	2	12	9	7	---	30	Conforme Solicitação
Relatório Gerencial	6	12	12	12	4	46	Mensal
Sumário ao Conselho de Administração	3	4	4	5	1	17	Conforme Solicitação
Minuta de Apresentação ao Conselho de Administração	3	4	4	5	1	17	Conforme Solicitação
Parecer sobre cumprimento de Marco Contratual	2	0	3	6	2	13	A cada Marco Concluído
Sumário Executivo para Aneel	6	12	12	12	4	46	Mensal

SISTEMÁTICA DE ATUAÇÃO DA EPFC

- Treinamento constante da equipe da EP com relação ao PG;
- A função da EP é a constatação de ordem técnica;
- Inspeção planejada e com pontos de controle definidos (*check lists*);
- Atuação proativa com foco na prevenção de problemas: **Planilha de Proatividade (1.606 registros)**;
- Em caso de não conformidades, encaminhar para providências do cliente – **RVC (Registro de Verificação de Campo – 498 RVCs)**;
- Consolidação e acompanhamento do tratamento das NCs;
- Medir o desempenho da EP.

EXEMPLO PRÁTICO ATUAÇÃO EP – PROATIVIDADE

ENGENHARIA DO PROPRIETÁRIO UHE FOZ DO CHAPECÓ - PLANILHA DE PROATIVIDADES - MAIO DE 2010

Nº.	Disc.	Data	Estrut.	Unid.	Sugestão/Problema	Autor	Contato CVG	Ações	Evidência	Status
1181	Civil	4-mai	Casa de Força	CF1 CF2 CF3	Execução da armação das bases dos equipamentos da El. 212,74m, entre os eixos A/B e 3/4, com projeto preliminar.	Luis Gabriel e Sadi	Inspetor Martinho - Qualidade da CCCC	A concretagem foi realizada sem projeto executivo.	Verificação "in loco" e fotos	Não Atendida (RVC)
1184	Civil	10-mai	Tomada d'Água	MCE MCD	Necessidade de impermeabilizar as canaletas de passagens de cabos e tubos (decapados) na El. 267,65m e reinstalação no local (Ref. HFC-DE2P-TAC05-2130/2131).	Freire e Sadi	Inspetor Martinho - Qualidade da CCCC	Aguardando solução da equipe da Qualidade da CCCC .	Verificação "in loco" e fotos	Aberta
1192	Civil	27-mai	Casa de Força	AM2	Necessidade da instalação das bases de apoio das chapas de protensão dos 9 tirantes que faltam ser instalados no muro direito da AM2.	Sadi	Inspetor Martinho - Qualidade da CCCC	Elaboração, pelo CNEC, de uma Modificação de Projeto (MP) para criação das bases, que foram executadas .	Verificação "in loco" e fotos	Atendida

EXEMPLO PRÁTICO ATUAÇÃO EP – RVC



UHE FOZ DO CHAPECÓ
ENGENHARIA DO PROPRIETÁRIO

ENGEVIX

REGISTRO DE VERIFICAÇÃO DE CAMPO
RVC.EPFC.CC/ME 392.2009

FRENTE DE SERVIÇO:	VERTEDOURO – BLOCOS 06 e 07	DATA:	28/10/2009
DOCUMENTO DE REFERÊNCIA:	HFC-ETIP-GEC00-0001-1 - Especificação Técnica Civil Item 6.14.2 e HFC-DEZP-VTC05-2151 a 2155.		

OCORRÊNCIA:

O acabamento do perfil hidráulico do lado esquerdo dos blocos 06 e 07, camadas 15 EJ-B e 14 EJ-B, respectivamente, entre a EL. 222,94m e a EL. 233,00m, ficou desconforme com o acabamento "U3" especificado em projeto, que assim preconiza: "Acabamento tipo U3 é o acabamento obtido por desempenadeira de aço ou desempenadeira de madeira. Deverá ser iniciado, após a superfície ter sido desempenada como especificado para o tipo U2, deixando-a livre e isenta de deformidades..."

Obs.: O Técnico José Renato (CCCC) foi contactado a respeito do ocorrido.

IMPLICAÇÕES:

- Risco de ocorrência de cavitação na superfície do concreto estrutural;
- Não atendimento ao projeto executivo.

EVIDÊNCIAS OBJETIVAS:



Foto 01 – Detalhe do acabamento da soleira lado esquerdo do bloco 06 camada 15 EJ-B.



UHE FOZ DO CHAPECÓ
ENGENHARIA DO PROPRIETÁRIO

ENGEVIX

REGISTRO DE VERIFICAÇÃO DE CAMPO
RVC.EPFC.CC/ME 392.2009



Foto 02 – Detalhe do acabamento da soleira lado esquerdo do bloco 07 camada 14 EJ-B.

Responsável pela Verificação:	Marco Aurélio M. Padilha
Recebido pelo FCE	Alceu Reuang

ALGUNS BENEFÍCIOS GERADOS PELA EP

- Otimização do projeto de armação do Plinto;
- Identificação dos caminhões-betoneiras com cartazes dos traços das classes de concreto para evitar o lançamento em locais inadequados;
- Aprimoramento dos planos de fogo para otimização das escavações;
- Constatação topográfica de deformações excessivas na aranha do rotor do gerador, que levaram a medidas corretivas pertinentes, evitando futuros danos nos geradores;
- Verificação, em inspeções de fábrica, de soldas em locais impróprios na região dos flanges dos eixos das turbinas.

GESTÃO DA QUALIDADE

➤ Indicadores de Desempenho da EPFC

RESUMO ANUAL DOS INDICADORES DA EPFC											
INDICADOR	MEDIÇÃO	2007		2008		2009		2010		2011	
		Média	Meta	Média	Meta	Média	Meta	Média	Meta	Média	Meta
ÍNDICE DE SATISFAÇÃO DO CLIENTE	Trimestral	91,00%	87,00%	92,00%	87,00%	92,50%	87,00%	95,00%	90,50%	100,00%	92,00%
ÍNDICE DE SATISFAÇÃO DO CLIENTE REFERENTE A CUSTO/BENEFÍCIO	Trimestral	98,00%	87,00%	100,00%	87,00%	100,00%	95,00%	100,00%	95,00%	100,00%	95,00%
PRAZO DAS ATIVIDADES PREVISTO / EXECUTADO	Mensal	86,00%	91,00%	95,90%	91,00%	97,10%	95,00%	97,00%	95,00%	100,00%	95,00%
CUSTO REALIZADO / PREVISTO	Mensal	108,00%	99,00%	100,21%	99,00%	90,36%	99,00%	86,86%	96,00%	86,19%	96,50%
ÍNDICE DE DESEMPENHO DE FORNECEDORES	Trimestral	49,50%	80,00%	57,00%	80,00%	82,45%	90,00%	85,00%	90,00%	98,87%	90,00%
ÍNDICE DE EFICIÊNCIA DO PROCESSOS - IEP (*)	Trimestral	94,00%	87,00%	91,32%	87,00%	96,10%	90,00%	86,00%	94,00%	92,60%	94,00%
(*) O cálculo de IEP considera Prazo - Custo - Qualidade.											

DESAFIOS ENFRENTADOS PELA EPFC

- Resistência inicial: Contrato EPC não permitia atuação direta da EP;
- Atuação indireta entre EP e Consórcio Construtor (RVC);
- Elaboração de um bom Plano de Gestão;
- Adequação do quantitativo de pessoal da EP;
- Atuar proativamente em parceria com o *Epcista*;
- Desvinculação dos pareceres da EP com a posição do empreendedor Furnas.

CONCLUSÕES

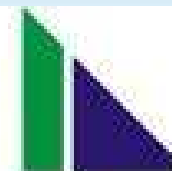
A participação de Furnas na modalidade de EP possibilitou:

- Garantia da qualidade da execução das obras;
- Treinamento e qualificação de seu corpo técnico;
- Agregação de capital intelectual para a empresa;
- Preservação de sua posição de acionista no empreendimento.

Agradecimentos



Foz do Chapecó



Foz do Chapecó Energia S.A.

GRATO PELA ATENÇÃO

Esta apresentação estará disponível para download, a partir do dia 03/11/2011, no site: www.cbdb.org.br

Carlos Antônio Reis da Silva
carlosr@furnas.com.br