



**EM BRANCO**



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS  
Unidade Setorial da Diretoria de Licenciamento Ambiental



TERMO DE ABERTURA DE VOLUME

Aos 20 dias do mês de janeiro de 2015, procedemos a abertura deste volume nº XLVI do processo de nº 02001.002567/97-88, que se inicia com a página nº 9001. Para constar subscrevo e assino.

*Maycon Roberto da S. Martins*  
**MAYCON ROBERTO DA S. MARTINS**  
Responsável do(a) SETORIAL DILIC/IBAMA

EM BRANCO

EM BRANCO



**Subcláusula Terceira** - Será declarada a nulidade da intervenção se ficar comprovado que esta não observou os pressupostos legais e regulamentares, devendo a concessão ser imediatamente devolvido à **Concessionária**, sem prejuízo de seu direito a indenização.

**Subcláusula Quarta** - Cessada a intervenção, se não for extinta a concessão, a administração das **Usinas Termelétricas** será devolvida à **Concessionária**, precedida de prestação de contas pelo Interventor, que responderá pelos atos praticados durante a sua gestão.

### CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA - EXTINÇÃO DA CONCESSÃO E REVERSÃO DOS BENS

A concessão para exploração das **Usinas Termelétricas** regulada por este Contrato considerar-se-á extinta, observadas as normas legais específicas, nos seguintes casos:

- I - pelo advento do termo do contrato;
- II - pela encampação;
- III - pela caducidade;
- IV - pela rescisão;
- V - pela anulação decorrente de vício ou irregularidade constatada no procedimento ou no ato de sua outorga; e
- VI - em caso de falência ou extinção da **Concessionária**.

**Subcláusula Primeira** - O advento do termo do Contrato opera, de pleno direito, a extinção da concessão, facultando-se à **ANEEL**, a seu exclusivo critério, prorrogar o presente Contrato até a assunção da nova **Concessionária**.

**Subcláusula Segunda** - No final da concessão, operar-se-á, de pleno direito, a reversão, ao **Poder Concedente**, dos bens e instalações vinculados a exploração das **Usinas Termelétricas**, procedendo-se os levantamentos e as avaliações, bem como a determinação do montante da indenização devida à **Concessionária**, observados os valores e as datas de sua incorporação ao sistema elétrico.

**Subcláusula Terceira** - Para efeitos da reversão, consideram-se bens e instalações vinculados aqueles realizados pela **Concessionária** e efetivamente utilizados nas **Usinas Termelétricas**.

**Subcláusula Quarta** - Para atender ao interesse público, mediante lei autorizativa específica, o **Poder Concedente** poderá promover a encampação após prévio pagamento da indenização das parcelas dos investimentos vinculados a bens reversíveis, ainda não amortizados ou depreciados, que tenham sido realizados pela **Concessionária**.

**Subcláusula Quinta** - Verificada qualquer das hipóteses de inadimplência previstas na legislação específica e neste Contrato, a **ANEEL** poderá promover a declaração de caducidade da concessão se a **Concessionária**, notificada, não corrigir as falhas apontadas e restabelecer a normalidade da execução do Contrato, no prazo para tanto estabelecido.

**Subcláusula Sexta** - O processo administrativo acima mencionado não será instaurado até que tenha sido dado inteiro conhecimento à **Concessionária**, em detalhes, de tais infrações contratuais, bem como prazo suficiente para providenciar as correções de acordo com os termos deste Contrato.

PROCURADORIA GERAL/ANEEL	LA 007248	13/03/00	13/03/00
VISTO			



EM BRANCO



**Subcláusula Sétima** - A declaração da caducidade não acarretará, para o Poder Concedente, qualquer responsabilidade em relação ao ônus, encargos ou compromissos com terceiros que tenham contratado com a Concessionária, nem com relação aos empregados desta.

**Subcláusula Oitava** - Mediante ação judicial especialmente intentada para esse fim, poderá a Concessionária promover a rescisão deste Contrato, no caso de descumprimento, pelo Poder Concedente, das normas aqui estabelecidas. Nesta hipótese, a Concessionária não poderá interromper a geração nas Usinas Termelétricas, enquanto não transitar em julgado a decisão judicial que decretar a extinção deste Contrato.

**Subcláusula Nona** - Em qualquer hipótese de extinção da concessão, o Poder Concedente assumirá, imediatamente, a exploração das Usinas Termelétricas para garantir a sua continuidade e regularidade.

#### CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA - COMPROMISSOS DO AÇIONISTA CONTROLADOR

O Acionista Controlador declara aceitar e submeter-se, sem qualquer ressalva, às condições e cláusulas deste Contrato, obrigando-se a introduzir no Estatuto Social da Concessionária disposição no sentido de não transferir, vender, ou, de qualquer forma, alienar, direta ou indiretamente, gratuita ou onerosamente, as ações que fazem parte do bloco de controle sem a prévia concordância da ANEEL.

**Subcláusula Única** - Na hipótese de transferência, integral ou parcial, de ações que fazem parte do bloco de controle acionário, o(s) novo(s) acionista(s) controlador(es) deverão(s) assinar termo de entrega e submissão às Cláusulas deste Contrato e às normas legais e regulamentares da concessão.

#### CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA - MODO AMIGÁVEL DE SOLUÇÃO DE DIVERGÊNCIAS E FORO DO CONTRATO

Resguardado o interesse público, na hipótese de divergência na interpretação ou execução de dispositivos do presente Contrato, a Concessionária poderá solicitar, às áreas organizacionais da ANEEL, afetas ao assunto, a realização de reuniões com a finalidade de harmonizar os entendimentos, conforme procedimento aplicável.

**Subcláusula Única** - Para dirimir as dúvidas e controvérsias não solucionadas de modo amigável, na forma indicada no ~~capítulo~~ desta Cláusula, fica eleito o Foro da Justiça Federal, Seção Judiciária do Distrito Federal, com a ciência expressa das partes, para fins exclusivos de solução de litígios.

#### CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA - PUBLICAÇÃO E REGISTRO DO CONTRATO.

O presente Contrato será registrado e arquivado na ANEEL, que, mediante Lei nº 2.000-1/2000, suas cláusulas seguirão à sua assinatura, a publicação de seu texto no Diário Oficial da União.

Assinatura do Acionista Controlador  
Ass. ANEEL



EM BRANCO



Assim, havendo sido ajustado, fizeram as partes lavrar o presente instrumento, em 4 (quatro) vias de igual teor, que são assinadas pelos representantes da ANEEL, da Concessionária e do Acionista Controlador, juntamente com as testemunhas, para os devidos efeitos legais.

Brasília - DF, em 13 de setembro de 2000

PELA ANEEL:

José Mário Miranda Abdo  
Diretor-Geral da ANEEL

PELA CONCESSIONÁRIA:

Luis Oscar Rodrigues de Melo  
Diretor Presidente

Paulo Soares de Vilhena Brandão  
Diretor Financeiro

PELO ACIONISTA CONTROLADOR:

Firmino Ferreira Sampaio Neto  
Presidente

Raimundo Barretto Bastos  
Diretor Financeiro

TESTEMUNHAS:

Darcílio Augusto Gomes  
CPF: 079.396.986-72

Jacomias de Aguiar  
CPF.: 007.112.176-53

AGOS 13 2000

PROCURADORIA GERAL ANEEL	13/09/2000	13/09/2000	13/09/2000
VISTO			



EM BRANCC



ANEXO 01

RELAÇÃO DAS CENTRAIS GERADORAS TERMELÉTRICAS

NOME	Potência Instalada (MW)	Nº de Unidades Geradoras	Município	UF
PRESIDENTE MEDICI	446	04	Candiota	RS
NUTEPA	24	03	Porto Alegre	RS
SÃO JERÔNIMO	20	03	São Jerônimo	RS

ANEXO 02

RELAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE INTERESSE RESTRITO ÀS CENTRAIS TERMELÉTRICAS.

Subestação (SE)	Município	UF
PRESIDENTE MEDICI	Candiota	RS
NUTEPA	Porto Alegre	RS
SÃO JERÔNIMO	São Jerônimo	RS

AS LINHAS DE TRANSMISSÃO SÃO CONSIDERADAS PARTES INTEGRANTES DAS CONCESSÕES DE GERAÇÃO.

ANEXO 03

ENERGIAS ASSEGURADAS - PERÍODO 1999 À 2005 E APÓS 2006

CENTRAL GERADORA	ENERGIA ASSEGURADA (MW médios)							
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Após 2006
PRESIDENTE MEDICI	348	348	348	348	261	174	87	0
SÃO JERÔNIMO	11	11	11	11	8	6	3	0
NUTEPA	16	16	16	16	12	8	4	0

POTÊNCIAS ASSEGURADAS - PERÍODO 1999 À 2005 E APÓS 2006

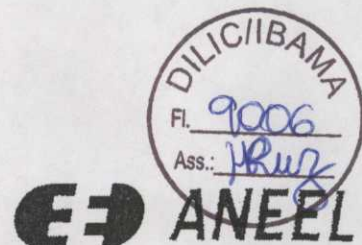
Usina	Ano 1999											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
P. Medice	386	383	383	383	328	328	383	244	244	244	244	383
S. Jeronimo	17	17	17	17	17	17	0	17	17	17	17	17
Nutepa	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24

PROCURADORIA  
GERAL ANEEL  
VISTO

*[Handwritten signature]*



EM BRANCO



Ano 2000												
Usina	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
P. Medice	386	386	386	386	331	331	386	247	247	247	247	386
S. Jeronimo	17	17	17	17	17	17	0	17	17	17	17	17
Nutepa	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24

Ano 2001												
Usina	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
P. Medice	386	386	386	386	331	331	386	247	386	247	386	386
S. Jeronimo	17	17	17	17	17	17	0	17	17	17	17	17
Nutepa	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24

Ano 2002												
Usina	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
P. Medice	386	386	386	386	331	331	386	247	386	247	386	386
S. Jeronimo	17	17	17	17	17	17	0	17	17	17	17	17
Nutepa	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24

Ano 2003												
Usina	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
P. Medice	290	290	290	290	248	248	290	185	290	185	290	290
S. Jeronimo	13	13	13	13	13	13	0	13	13	13	13	13
Nutepa	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18

Ano 2004												
Usina	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
P. Medice	193	193	193	193	166	166	193	124	193	124	193	193
S. Jeronimo	9	9	9	9	9	9	0	9	9	9	9	9
Nutepa	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Ano 2005												
Usina	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
P. Medice	97	97	97	97	83	83	97	62	97	62	97	97
S. Jeronimo	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4
Nutepa	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

Após 2006												
Usina	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
P. Medice	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S. Jeronimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nutepa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

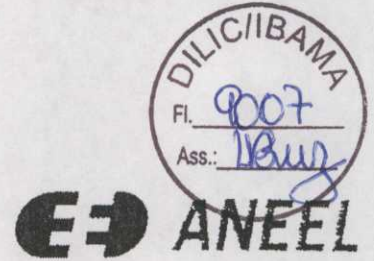
PROCURADORIA  
GERAL ANEEL  
VISTO

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



EM BRANCO



AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL

PRIMEIRO TERMO ADITIVO

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 67/2000 - ANEEL

COMPANHIA DE GERAÇÃO TÉRMICA DE ENERGIA ELÉTRICA - CGTEE



EM BRANCO



AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL

PROCESSO Nº 48100.000932/97-75

PRIMEIRO TERMO ADITIVO AO CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 067/2000, PARA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA QUE CELEBRAM A UNIÃO E A COMPANHIA DE GERAÇÃO TÉRMICA DE ENERGIA ELÉTRICA - CGTEE.

A UNIÃO, doravante designada apenas Poder Concedente, no uso da competência que lhe confere o art. 21, inciso XII, alínea "b", da Constituição Federal, por intermédio da AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL, em conformidade com o disposto no inciso IV, art. 3º, da Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, autarquia em regime especial, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 02.270.669/0001-29, com sede no SGAN, Quadra 603, Módulo I, Anexo, Brasília, Distrito Federal, neste ato representada por seu Diretor-Geral, José Mário Miranda Abdo, nos termos do inciso V, art. 10, Anexo I - Estrutura Regimental, aprovada pelo Decreto nº 2.335, de 6 de outubro de 1997, doravante denominada simplesmente ANEEL, e a COMPANHIA DE GERAÇÃO TÉRMICA DE ENERGIA ELÉTRICA - CGTEE, com sede na Rua 7 de setembro, 539, 9º andar, centro, Município de Porto Alegre, Estado do Rio Grande do Sul, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 02.016.507/0001-69, doravante designada simplesmente Concessionária, representada na forma de seu Estatuto Social por seu Diretor-Presidente, Luís Oscar Rodrigues de Melo e pelo Diretor Financeiro, Paulo Soares de Vilhena Brandão, com interveniência da Centrais Elétricas Brasileiras - ELETROBRAS, sociedade de economia mista, com sede na cidade de Brasília, Distrito Federal, e escritório central na Av. Presidente Vargas, 409, 13º andar, na cidade do Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 0001180/0002-07, representada por seu presidente, Firmino Ferreira Sampaio Neto e pelo Diretor Financeiro Interino, José Alexandre Nogueira de Rezende, neste instrumento designada apenas Acionista Controlador, por este instrumento e na melhor forma de direito, tem entre si ajustado o presente TERMO ADITIVO AO CONTRATO DE CONCESSÃO PARA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA Nº 67/2000, celebrado em 13 de setembro de 2000

#### CLÁUSULA PRIMEIRA - OBJETO

O presente Termo Aditivo tem por objeto alterar os dispositivos da Cláusula Quarta - Preços Aplicáveis na Comercialização de Energia Elétrica - do Contrato de Concessão de Geração nº 67/2000, de 13 de setembro de 2000 - e adicionar uma subcláusula quarta, cuja a redação passará a ser a seguinte:

#### "CLÁUSULA QUARTA - PREÇOS APLICÁVEIS NA COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Os preços aplicáveis na comercialização da energia elétrica produzida nas usinas termelétricas, objeto deste contrato, serão livremente negociados pela concessionária com os compradores, conforme art. 10 da Lei nº 9.648, de 1998, os quais deverão observar os limites de repasse definidos pela ANEEL.

Subcláusula Primeira - No período e para as condições regidas pelos incisos I e II do art. 10 da Lei nº 9.648, de 1998, as tarifas reguladas a serem praticadas na comercialização com outras concessionárias de serviço público, inclusive CEEE - Companhia Estadual de Energia Elétrica, AES Sul Distribuidora Gaúcha de Energia S.A. e Rio Grande Energia S.A. - RGE, nos montantes fixados pela ANEEL na Resolução nº 269, de 13 de agosto de 1998, serão aquelas estabelecidas nos contratos de compra e venda de energia elétrica, aplicando-se às mesmas os critérios de reajuste e revisão de preços definidos nesta cláusula.

PROCURADORIA GERAL/ANEEL	
VISTO	



EM BRANCO



**Subcláusula Segunda** - Os valores das tarifas de que trata esta Cláusula serão reajustados com periodicidade anual, obedecida à legislação e regulamentação vigente e supervenientes, 01 (um) ano após a "Data de Referência Anterior", sendo esta definida da seguinte forma:

- I - Para o primeiro reajuste das tarifas aplicáveis aos montantes de energia regulados, contratados com as distribuidoras AES-SUL e RGE, a data DRA é de 19 de abril de 2000 e a DRP é 18 de abril de 2001;
- II - Para o primeiro reajuste das tarifas aplicáveis aos montantes de energia regulados, contratados com a distribuidora CEEE, a data DRA é de 26 de outubro de 2000 e a data DRP é 26 de outubro de 2001;
- III - Nos reajustes subsequentes dos montantes de energia regulados, a data DRA será a data do último reajuste, de acordo com o disposto nesta cláusula.

Os reajustes referidos anteriormente se darão pela aplicação de um fator de reajuste - FR dos preços de energia e de demanda vigentes na "data de referência anterior", definido da seguinte forma:

$$FR = (VPA_1 + (VPB_0 \times IP)) / RA$$

Onde:

RA = Somatório dos faturamentos de energia e de demanda no período de referência, calculados com preços de energia e de demanda vigentes na "data de referência anterior", excluído o ICMS;

período de referência = os últimos doze meses anteriores à data do reajuste em processamento;

$$VPB_0 = RA - VPA_0$$

VPA<sub>0</sub> = Valor correspondente aos tributos relativos ao período de referência, nas condições vigentes na data de referência anterior;

VPA<sub>1</sub> = Valor correspondente aos tributos relativos ao período de referência, nas condições vigentes na data do reajuste em processamento;

IP = Índice Geral de Preços de Mercado - IGP-M, calculado pela Fundação Getúlio Vargas, ou o índice que vier a sucedê-lo, do mês anterior ao do reajuste em processamento - DRP e do mês anterior à data de referência anterior - DRA, estabelecida nesta Subcláusula. Na hipótese de não haver um índice sucedâneo, a ANEEL estabelecerá de comum acordo entre as partes um novo índice.

A periodicidade dos reajustes de que trata esta cláusula poderá ocorrer em prazo inferior a um ano, caso a legislação o permita, a critério da ANEEL, adequando-se a "Data da Referência Anterior" à nova periodicidade estipulada, e, conforme o caso, aplicada em base *pro rata tempore*.

**Subcláusula Terceira** - Os preços de energia que vierem a ser praticados em conjunto com as regras de reajuste, vigentes no período dos contratos referidos na Subcláusula Primeira desta Cláusula, são considerados suficientes para manutenção do equilíbrio econômico-financeiro relativos aos montantes de energia regulados.

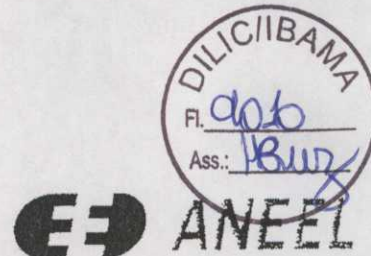
**Subcláusula Quarta** - Os preços de energia produzida nas usinas termelétricas, que serão livremente negociados, após o período de vigência dos contratos referidos na Subcláusula Primeira desta Cláusula, não serão considerados para fins de recomposição compensatória posteriores quanto a recuperação do equilíbrio econômico-financeiro deste contrato.

PROCURADORIA GERAL/ANEEL	
VISTO	



EM BRANCO





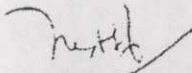
## CLÁUSULA SEGUNDA - DISPOSIÇÕES RATIFICADAS

Ratificam-se todas as demais cláusulas e condições do Contrato de Concessão de Geração nº 67/2000, de 13 de setembro de 2000, permanecendo válidas e inalteradas as não expressamente modificadas por este Termo Aditivo.

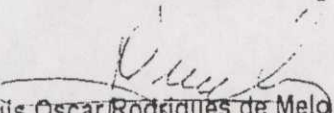
Assim, havendo sido ajustado, fizeram as partes lavrar o presente instrumento em 4 (quatro) vias de igual teor e forma, que são assinadas pelos representantes da ANEEL, da Concessionária e do Acionista Controlador, juntamente com as duas testemunhas, abaixo identificadas, para que produza os devidos efeitos legais.

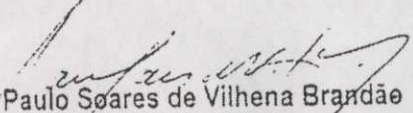
Brasília, 3 de abril de 2001.

PELA ANEEL:

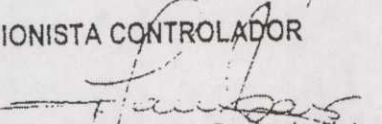
  
José Mário Miranda Abdo  
Diretor-Geral

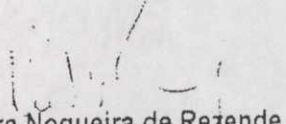
PELA COMPANHIA DE GERAÇÃO TÉRMICA DE ENERGIA ELÉTRICA - CGTEE

  
Luís Oscar Rodrigues de Melo  
Diretor-Presidente

  
Paulo Soares de Vilhena Brandão  
Diretor Financeiro

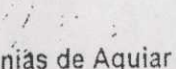
PELO ACIONISTA CONTROLADOR

  
Firmino Ferreira Sampaio Neto  
Presidente

  
José Alexandre Nogueira de Rezende  
Diretor Financeiro Interino

TESTEMUNHAS:

  
Nome: Darcílio Augusto Gomes  
CPF: 079.396.986-72

  
Nome: Jaconias de Aguiar  
CPF: 007.112.176/53

PROCURADORIA  
GERAL/ANEEL  
VISTO



EM BRANCO



**AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL**

**SEGUNDO TERMO ADITIVO AO CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 067/2000**

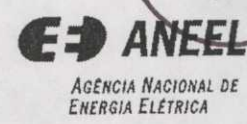
**CGTEE – COMPANHIA DE GERAÇÃO TÉRMICA DE ENERGIA ELÉTRICA**





EM BRANCO

DILICIBAMA  
Fl. 9012  
Ass.: [assinatura]



AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL

PROCESSO Nº 48100.000932/97-75

SEGUNDO TERMO ADITIVO AO CONTRATO DE  
CONCESSÃO Nº 067/2000, PARA GERAÇÃO DE  
ENERGIA ELÉTRICA, QUE ENTRE SI CELEBRAM  
A UNIÃO E A COMPANHIA DE GERAÇÃO  
TÉRMICA DE ENERGIA ELÉTRICA - CGTEE

A UNIÃO, na condição de **Poder Concedente** e no uso da competência que lhe confere o art. 21, inciso XII, alínea "b" da Constituição Federal, por intermédio da AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA, - **ANEEL**, em conformidade com o art. 1º do Decreto nº 4.932, de 23 de dezembro de 2003, com a redação dada pelo Decreto nº 4.970, de 30 de janeiro de 2004, tendo em vista o disposto na Lei nº 10.848, de 16 de março de 2004, no inciso IV, art. 3º da Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, autarquia em regime especial, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 02.270.669/0001-29, com sede no SGAN, Quadra 603, Módulos "I" e "J", Brasília, Distrito Federal, representada por seu Diretor-Geral Nelson José Hübner Moreira, nos termos do inciso V, art. 10 do Anexo I - Estrutura Regimental, do Decreto nº 2.335, de 6 de outubro de 1997, doravante designada **ANEEL**, e a empresa **CGTEE - COMPANHIA DE GERAÇÃO TÉRMICA DE ENERGIA ELÉTRICA**, com sede na rua 7 de setembro, 539, 9º andar, Centro, Município de Porto Alegre, Estado do Rio Grande do Sul, inscrita no CNPJ/MF sob nº 02.016.507/0001-69, doravante denominada **Concessionária**, representada na forma de seu Estatuto Social por seu Diretor-Presidente, Sereno Chaise, e seu Diretor Técnico e de Meio Ambiente, Luiz Henrique de Freitas Schnor, com interveniência da Centrais Elétricas Brasileiras - **ELETROBRAS**, sociedade de economia mista, com sede na cidade de Brasília, Distrito Federal, e escritório central na Praia do Flamengo, nº 66, Bloco A, Bairro do Flamengo, cidade do Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 00.001.180/0002-07, representada por seu Diretor Presidente, José Antônio Muniz Lopes, e pelo Diretor Financeiro e de Relações com Investidores, Armando Casado de Araujo, neste Instrumento designado apenas **Acionista Controlador**, resolvem, por este instrumento e na melhor forma que o direito têm entre si ajustado o presente **TERMO ADITIVO AO CONTRATO DE CONCESSÃO PARA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA Nº 67/2000**, firmado em 13 de setembro de 2000.

CLÁUSULA PRIMEIRA - OBJETO

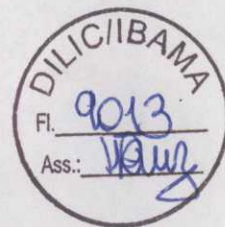
O presente Termo Aditivo visa adequar o Instrumento Contratual, celebrado entre a **União** e a **Concessionária**, devidamente qualificada no preâmbulo deste instrumento, de modo a alterar o prazo para a entrega anual do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento e ajustar o critério de redução dos montantes dos Contratos de Compra e Venda de Energia Elétrica a razão de 10% ao ano, ajustando a Cláusula Sexta e o Anexo 03:

PROCURADORIA  
FEDERAL/ANEEL  
VISTO [assinatura]

[assinatura]  
[assinatura]  
REVISADO  
TRJ



EM BRANCO



## CLÁUSULA SEXTA - ENCARGOS DA CONCESSIONÁRIA E CONDIÇÕES DE EXPLORAÇÃO DAS USINAS TERMELÉTRICAS

Além de outras obrigações decorrentes de lei e das normas regulamentares específicas, constituem encargos da **Concessionária**, inerentes à concessão regulada por este Contrato:

**"Subcláusula Quarta - A Concessionária** aplicará, anualmente, o montante de, no mínimo, um por cento de sua receita operacional líquida, em pesquisa e desenvolvimento do setor elétrico, nos termos da Lei no 9.991, de 24 de julho de 2000, e na forma em que dispuser a regulamentação específica sobre a matéria. Para o cumprimento desta obrigação a Concessionária deverá apresentar à ANEEL até 30 de abril de cada ano, a partir de 2001, um Programa contendo as ações e suas metas físicas e financeiras, observadas as diretrizes estabelecidas para a sua elaboração, bem como a comprovação do cumprimento das obrigações junto ao Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FNDCT, na forma em que dispuser o regulamento da referida Lei", **passa a vigorar com a seguinte redação:**

**"Subcláusula Oitava - A Concessionária** aplicará, anualmente, o montante de, no mínimo, um por cento de sua receita operacional líquida, em pesquisa e desenvolvimento do setor elétrico, nos termos da Lei no 9.991, de 24 de julho de 2000, e na forma em que dispuser a regulamentação específica sobre a matéria. Para o cumprimento desta obrigação a Concessionária deverá apresentar à ANEEL até 30 de junho de cada ano, a partir de 2001, um Programa contendo as ações e suas metas físicas e financeiras, observadas as diretrizes estabelecidas para a sua elaboração, bem como a comprovação do cumprimento das obrigações junto ao Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FNDCT, na forma em que dispuser o regulamento da referida Lei".

**"Subcláusula Quinta - O descumprimento** das obrigações da Subcláusula anterior, bem como das metas físicas estabelecidas no Programa anual, ainda que parcialmente, sujeitará a Concessionária à penalidade de multa, limitada esta ao valor mínimo que deveria ser aplicado, conforme Subcláusula anterior. Havendo cumprimento das metas físicas sem que tenha sido atingido o percentual mínimo estipulado, a diferença será obrigatoriamente acrescida ao montante mínimo a ser aplicado no ano seguinte, com as conseqüentes repercussões nos programas e metas", **passa a vigorar com a seguinte redação:**

**"Subcláusula Nona - O descumprimento** das obrigações da Subcláusula anterior, bem como das metas físicas estabelecidas no Programa anual, ainda que parcialmente, sujeitará a Concessionária à penalidade de multa, limitada esta ao valor mínimo que deveria ser aplicado, conforme Subcláusula anterior. Havendo cumprimento das metas físicas sem que tenha sido atingido o percentual mínimo estipulado, a diferença será obrigatoriamente acrescida ao montante mínimo a ser aplicado no ano seguinte, com as conseqüentes repercussões nos programas e metas".

PROCURADORIA FEDERAL/ANEEL	
VISTO	





EM BRANCO



O Anexo 03 passa a vigorar com a seguinte redação:

ANEXO 03

ENERGIAS ASSEGURADAS CONTRATADAS – PERÍODO 1999 À 2011 E APÓS 2012.

ENERGIA ASSEGURADA (MW médios)	CENTRAL GERADORA		
	PRESIDENTE MÉDICI (fases A e B)	SÃO JERÔNIMO	NUTEPA
1999	348	11	16
2000	348	11	16
2001	348	11	16
2002	348	11	16
2003	313	10	14
2004	278	9	13
2005	244	8	11
2006	209	7	10
2007	174	6	8
2008	139	4	6
2009	104	3	5
2010	70	2	3
2011	35	1	2
Após 2012	0	0	0

POTÊNCIAS ASSEGURADAS CONTRATADAS – PERÍODO 1999 À 2011 E APÓS 2012.

Ano 1999												
Usina	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
P.Médici	386	383	383	383	328	328	383	244	244	244	244	383
S. Jerônimo	17	17	17	17	17	17	0	17	17	17	17	17
Nutepa	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24

Ano 2000												
Usina	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
P.Médici	386	386	386	386	331	331	386	247	247	247	247	386
S. Jerônimo	17	17	17	17	17	17	0	17	17	17	17	17
Nutepa	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24

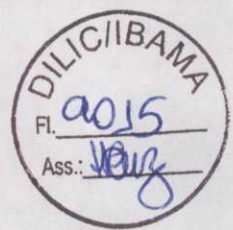
Ano 2001												
----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PROCURADORIA FEDERAL/ANEEL  
VISTO

*[Handwritten signatures and a circular stamp with the word REVISADO]*



EM BRANCO



Usina	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
P.Médici	386	386	386	386	331	331	386	247	386	247	386	386
S. Jerônimo	17	17	17	17	17	17	0	17	17	17	17	17
Nutepa	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24

Ano 2002												
Usina	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
P.Médici	386	386	386	386	331	331	386	247	386	247	386	386
S. Jerônimo	17	17	17	17	17	17	0	17	17	17	17	17
Nutepa	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24

Ano 2003												
Usina	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
P.Médici	347	347	347	347	298	298	347	222	347	222	347	347
S. Jerônimo	15	15	15	15	15	15	0	15	15	15	15	15
Nutepa	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22

Ano 2004												
Usina	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
P.Médici	309	309	309	309	265	265	309	198	309	198	309	309
S. Jerônimo	14	14	14	14	14	14	0	14	14	14	14	14
Nutepa	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19

Ano 2005												
Usina	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
P.Médici	270	270	270	270	232	232	270	173	270	173	270	270
S. Jerônimo	12	12	12	12	12	12	0	12	12	12	12	12
Nutepa	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17

Ano 2006												
Usina	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
P.Médici	232	232	232	232	199	199	232	148	232	148	232	232
S. Jerônimo	10	10	10	10	10	10	0	10	10	10	10	10
Nutepa	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14

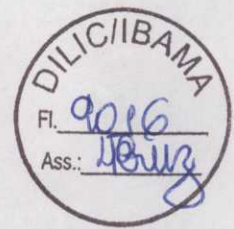
Ano 2007												
Usina	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
P.Médici	193	193	193	193	166	166	193	124	193	124	193	193
S. Jerônimo	9	9	9	9	9	9	0	9	9	9	9	9
Nutepa	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Ano 2008												
Usina	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
P.Médici	154	154	154	154	132	132	154	99	154	99	154	154
S. Jerônimo	7	7	7	7	7	7	0	7	7	7	7	7
Nutepa	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10



EM BRANCO





Ano 2009												
Usina	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
P.Médici	116	116	116	116	99	99	116	74	116	74	116	116
S. Jerônimo	5	5	5	5	5	5	0	5	5	5	5	5
Nutepa	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7

Ano 2010												
Usina	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
P.Médici	77	77	77	77	66	66	77	49	77	49	77	77
S. Jerônimo	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3
Nutepa	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Ano 2011												
Usina	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
P.Médici	39	39	39	39	33	33	39	25	39	25	39	39
S. Jerônimo	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2
Nutepa	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Após 2012												
Usina	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
P.Médici	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S. Jerônimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nutepa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

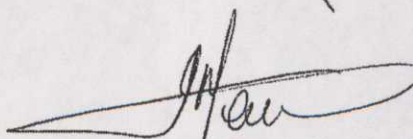
#### CLÁUSULA SEGUNDA - DISPOSIÇÕES MANTIDAS

Ficam mantidas e inalteradas todas as demais Cláusulas e condições do **CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 067/2000, PARA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA**, de 13 de setembro de 2000, não expressamente modificadas por este Termo Aditivo.

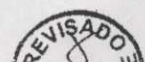
Assim havendo sido ajustado, fizeram as partes lavrar o presente instrumento, em 4 (quatro) vias, de igual teor, que são assinadas pelos representantes da **ANEEL**, da **Concessionária** e do **Acionista Controlador** juntamente com duas testemunhas, para que produza os devidos efeitos legais.

Brasília, 26 de julho de 2010.

PELA ANEEL:

  
Nelson José Hübner Moreira  
Diretor Geral

PROCURADORIA FEDERAL/ANEEL VISTO	
--	---





EM BRANCO



PELA CONCESSIONÁRIA:

Sereno Chaise  
Diretor Presidente  
RG 3015187267  
CPF 055.142.230-00

Luiz Henrique de Freitas Schnor  
Diretor Técnico e de Meio Ambiente  
RG 1017600031  
CPF 303.633.570-68

PELO AÇIONISTA CONTROLADOR:

José Antônio Muniz Lopes  
Diretor - Presidente

Armando Casado de Araujo  
Diretor Financeiro e de Relações com Investidores

TESTEMUNHAS:

Hélvio Neves Guerra  
CPF: 973.011.248-72

Igor Barra Caminha  
CPF: 706.420.871-72

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE  
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51) 3221.5226  
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

Reconheço por AUTENTICIDADE as firmas de LUIZ HENRIQUE DE FREITAS SCHNOR, SERENO CHAISE por COMPANHIA DE GERAÇÃO TÉRMICA DE ENERGIA ELÉTRICA - CGTEE. Dou fé. 04 de julho de 2010, 1000004.12145 a 12145  
Porto Alegre, 5 de julho de 2010

Em Testemunho da Verdade  
Karla M. I. Marzotto ( ) Marco Aurelio Giuliani  
( ) Gustavo Rolio Siva ( ) Lays de Oliveira Mello ( ) Sandro Frantz Nunes ( ) Janaina Mendes von Muhlert ( ) Jose Goncalves dos Santos ( )  
Emolumentos: R\$ 1:80 - Selo digital: R\$ 0:40 - 09-39-24-630013-26899-53

3º TABELIONATO DE NOTAS DE PORTO ALEGRE  
Rua Gen. Câmara, 388 - Centro - CEP 90010-230 - Fone/Fax: (51) 3221.5226  
JACY FRANCO MOREIRA IBIAS - Tabelião

Reconheço por AUTENTICIDADE as firmas de SERENO CHAISE por COMPANHIA DE GERAÇÃO TÉRMICA DE ENERGIA ELÉTRICA - CGTEE e LUIZ HENRIQUE DE FREITAS SCHNOR. Dou fé. 04 de julho de 2010, 1000004.12070 a 12071  
Porto Alegre, 5 de julho de 2010

Em Testemunho da Verdade  
Karla M. I. Marzotto ( ) Marco Aurelio Giuliani  
( ) Gustavo Rolio Siva ( ) Lays de Oliveira Mello ( ) Sandro Frantz Nunes ( ) Janaina Mendes von Muhlert ( ) Jose Goncalves dos Santos ( )  
Emolumentos: R\$ 7:80 - Selo digital: R\$ 0:40 - 09-33-50-630004-34269-53

249 OFICIO DE NOTAS JOSE MARIO PINHEIRO PINTO  
Av. Almirante Berrazzo, 139 - Loja 2 - Fone: 3553-4021 Nº: 100706164508  
Reconheço por semelhança a firma de ARMANDO CASADO DE ARAUJO, conferido com o padrão arquivado em Cartório, Rio de Janeiro, 6 de julho de 2010.  
Firma: R\$ 1,24 Em testemunho  
Procurados: R\$ 3,83  
Total: R\$ 4,97

GEORGE VINÍCIUS DA SILVA GOMES  
249 OFICIO DE NOTAS JOSE MARIO PINHEIRO PINTO  
Av. Almirante Berrazzo, 139 - Loja 2 - Fone: 3553-4021 Nº: 100706164508  
Reconheço por semelhança a firma de JOSÉ ANTÔNIO MUNIZ LOPES, a qual confere com o padrão arquivado em Cartório, Rio de Janeiro, 6 de julho de 2010.  
Firma: R\$ 1,14 Em testemunho  
Procurados: R\$ 3,83  
Total: R\$ 4,97

PROCURADORIA GERAL DA JUSTIÇA - RJ  
Selo de Autenticidade  
SFR83071  
Selo de Autenticidade  
SFR83071  
PROCURADORIA GERAL DA JUSTIÇA - RJ  
Selo de Autenticidade  
SFR83071  
Selo de Autenticidade  
SFR83071

PROCURADORIA FEDERAL/ANEEL



EM BRANCO

RESOLUÇÃO

RES-286/2014

**RELATOR:** Diretor Técnico e de Meio Ambiente LUIZ HENRIQUE DE FREITAS SCHNOR

**ASSUNTO:** Ratificação das propostas aprovadas pelo Comitê de P&D da CGTEE, as quais estão aptas para a próxima etapa do processo seletivo de projetos de P&D no âmbito da Chamada Pública P&D CGTEE 2014. Processo Administrativo nº CGTEE/SEDE/1023/2013.

RES-286/2014. A Diretoria Executiva da Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica – CGTEE, no uso de suas atribuições, fundamentada nos termos do Relatório à Diretoria nº DT-082/2014, de 16/10/2014, RESOLVEU:

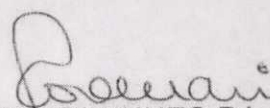
1. Ratificar as seguintes propostas aprovadas pelo Comitê de P&D da CGTEE, as quais estão aptas para a próxima etapa do processo seletivo de projetos no âmbito da Chamada Pública P&D CGTEE 2014:

TEMA/PROJETOS	CUSTO	PRAZO EXECUÇÃO (MESES)
CIENTEC – Diagnóstico e minimização das emissões de mercúrio nos precipitadores eletrostáticos e FGD Semiúmido	R\$ 1.465.059,00	36
HYTRON – Hidrogênio solar renovável para resfriamento de geradores de UTEs	R\$ 1.306.783,24	24
UNIPAMPA – Gaseificação do carvão mineral de Candiota	R\$ 2.913.390,00	36
UFRGS – Desenvolvimento de um microgerador termoelétrico para captação de energias residuais (termoeletricidade) e nacionalização dos materiais termoelétricos.	R\$ 933.630,50	30
UFRGS – Desenvolvimento de sistema integrado de conversão e estocagem de energia solar	R\$ 1.932.916,00	48
CETEPO/SENAI – Elastômero com uso de resíduo sólido da UPME como carga na formulação	R\$ 405.823,00	20
SATC – Captura de CO2 pós-combustão de carvão mineral – síntese de zeólitas e testes em planta piloto	R\$ 3.407.244,35	48
FURG – Selênio no ambiente: implicações para saúde ambiental em áreas de uso de carvão mineral.	R\$ 628.371,00	18
TOTAL	R\$ 12.993.217,09	

2. Que o resultado seja devidamente publicado no Diário Oficial do União, conforme previsto no edital da Chamada Pública P&D CGTEE 2014;

3. Que o Comitê Interno de P&D adote as providências necessárias ao cumprimento da presente Resolução.

Porto Alegre, 16 de outubro de 2014.

  
ROSEMARI NUNES DA SILVA  
Secretária-Geral

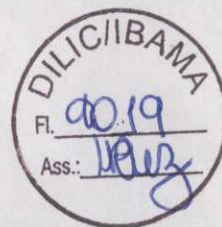


EM BRANCO



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

Campus Bagé  
Travessa 45, nº 1650  
Bairro Malafaia  
Bagé, RS  
CEP: 96413-170  
Fone: (53) 3240-5465 ramal 2057  
Email: [bage@unipampa.edu.br](mailto:bage@unipampa.edu.br)



Of. 0183/2014/Campus Bagé/UNIPAMPA


Bagé, 17 de novembro de 2014.

Ao Comitê de P&D da Eletrobrás CGTEE  
Eng. Clésio Ismério de Oliveira, D.Sc.  
Rua Sete de Setembro, 539 - Centro - Porto Alegre - CEP: 90010 - 190

Assunto: **Adequação de Proposta**

Encaminho adequações referentes ao projeto "GASEIFICAÇÃO DO CARVÃO MINERAL DE CANDIOTA", respectivo ao Edital de Chamada Pública de Projetos de P&D 2014.

Atenciosamente,

  
\_\_\_\_\_  
ANA ROSA COSTA MUNIZ  
Coordenadora do Projeto



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA  
Caixa Postal 07  
CEP 96.400-970 BAGÉ/RS  
Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



## CHAMADA PÚBLICA P&D CGTEE 2014

Proposta Técnico-Comercial para Execução de Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento

### GASEIFICAÇÃO DO CARVÃO MINERAL DE CANDIOTA

Tema CGTEE – 2014

#### T01- Geração Termelétrica

Entidade Proponente: Universidade Federal do Pampa

17 de novembro de 2014



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA  
Caixa Postal 07  
CEP 96.400-970 BAGÉ/RS  
Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br





EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA  
Caixa Postal 07  
CEP 96.400-970 BAGÉ/RS  
Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



## 1. IDENTIFICAÇÃO DA PROPOSTA

Título: Gaseificação do Carvão Mineral de Candiota

Tema CGTEE – 2014: T01-Geração Termelétrica (Gaseificação do carvão)

Duração (meses): 36 meses

### 1.1 ENTIDADE PROPONENTE

Razão Social: Fundação Universidade Federal do Pampa

CNPJ:09.341.233/0001-22

Endereço: Avenida General Osório, 900 – Bairro: Centro

Cidade/UF: BAGÉ/RS-Brasil

### CARACTERIZAÇÃO

Fundação de Apoio  Universidade  Instituição de Pesquisa

Empresa  Consórcio de Empresas

### REPRESENTANTE LEGAL

Nome: Uhlika Arns

CPF: 485.111.020-00

### COORDENADOR TÉCNICO DO PROJETO

Nome Completo: Ana Rosa Costa Muniz (UNIPAMPA)

CPF: 12188359828

Telefone: (53)33127787

E-mail: anamuniz@unipampa.edu.br



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA  
Caixa Postal 07  
CEP 96.400-970 BAGÉ/RS  
Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



## RESPONSÁVEL ADMINISTRATIVO DO PROJETO

Nome Completo: Jocemar Biasi Parizzi (UNIPAMPA)

Telefone: (53)99522177

E-mail: jocemar.parizzi@unipampa.edu.br ou jocemar.parizzi@gmail.com

### 1.2 VALORES E VALIDADE

Valor Total do Projeto (R\$): 2.913.390,00

Valor Total da Proposta Técnico-Comercial (R\$): 535.955,00

Validade da Proposta (dias): 1080

### 2. APRESENTAÇÃO DA ENTIDADE

A UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA é resultado da política de expansão e renovação das instituições federais de educação superior no país. Situada na "metade sul do estado do Rio Grande do Sul" que faz fronteira com a Argentina e o Uruguai, esta universidade foi implantada com o propósito de alavancar o desenvolvimento da região que se caracteriza pelo baixo desenvolvimento sócioeconômico e se localiza longe dos grandes centros que oferecem ensino superior.

Em ato público, realizado em 27/07/2005, na cidade de Bagé com a presença do Presidente da República, foi anunciada a criação da UNIPAMPA para atender as demandas das comunidades, da região da fronteira, relativas à oferta do ensino superior gratuito e com qualidade. A UFSM e a UFPel, instituições tutoras, foram responsáveis pela criação dos primeiros cursos da nova Universidade, a saber: no Campus Bagé (Engenharia Química, Engenharia de Produção, Engenharia de Alimentos, Engenharia da Computação, Engenharia de Energias Renováveis e de Ambiente, Licenciatura em Física, Licenciatura em Química, Licenciatura em Letras (Português e Espanhol / Português e Inglês), Licenciatura em Matemática); no Campus Alegrete (Ciência da Computação, Engenharia Civil, Engenharia Elétrica); no Campus Caçapava



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA  
Caixa Postal 07  
CEP 96.400-970 BAGÉ/RS  
Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



do Sul (Geofísica); no Campus Dom Pedrito (Zootecnia); no Campus Itaqui (Agronomia); no Campus Jaguarão (Licenciatura em Letras (Português e Espanhol) e Pedagogia); no Campus Santana do Livramento (Administração); no Campus São Borja (Comunicação Social (Jornalismo), Comunicação Social (Publicidade e Propaganda) e Serviço Social); no Campus São Gabriel (Ciências Biológicas, Engenharia Florestal e Gestão Ambiental); e no Campus Uruguiana (Enfermagem, Farmácia e Fisioterapia).

Em 2006 entrou em pauta no Congresso Nacional o Projeto de Lei número 7.204/06, que propunha a criação da UNIPAMPA.

Em 16/03/2007 foi criada a Comissão de Implantação da UNIPAMPA, concentrando esforços nas atividades: planejamento da estrutura e funcionamento unificados; desenvolvimento profissional de docentes e técnico-administrativos; estudos para a elaboração do projeto acadêmico; fóruns curriculares por áreas de conhecimento; reuniões e audiências públicas com dirigentes municipais, estaduais e federais e com lideranças comunitárias regionais sobre o projeto de desenvolvimento institucional da futura UNIPAMPA.

Em 11/01/2008, a Lei 11.640 criou a UNIPAMPA – Fundação Universidade Federal do Pampa, que fixa em seu artigo segundo:

“A UNIPAMPA terá por objetivos ministrar ensino superior, desenvolver pesquisa nas diversas áreas do conhecimento e promover a extensão universitária, caracterizando sua inserção regional, mediante atuação multicampus na mesorregião Metade Sul do Rio Grande do Sul.”

Ainda em janeiro de 2008, foi dada a posse ao primeiro mandado de reitorado, na condição *pro tempore*, e a UNIPAMPA passa a existir de forma autônoma em relação às outras Instituições que foram responsáveis pela sua implantação.

Finalmente, em 2011 foram eleitos, pela comunidade acadêmica, reitora e vice-reitor da UNIPAMPA consolidando mais uma fase da implantação da Universidade.

Atualmente, a UNIPAMPA conta com 64 cursos de graduação, 34 cursos de pós-graduação e 152 projetos de pesquisa, 105 extensão e 138 ensino. Esse projeto será executado no Campus Bagé, contando principalmente com os Laboratórios dos cursos de Engenharia Química, Engenharia de Produção, Engenharia de Energias Renováveis e Ambiente e Licenciatura em Química. Destaca-se ainda que a UNIPAMPA - Campus Bagé, foi contemplada pela Secretaria de Ciência, Inovação e Desenvolvimento Tecnológico do Estado –RS, dentro do Edital 01/2013, com



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA  
Caixa Postal 07  
CEP 96.400-970 BAGÉ/RS  
Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



o projeto intitulado "Desenvolvimento de Tecnologias em Energia e Carboquímica na Região da Campanha", cuja coordenadora é a mesma dessa proposta, dentro do Programa de Pólos Tecnológicos, dando início ao Pólo Tecnológico de Carboquímica na Região da Campanha, cuja infraestrutura que está sendo montada também dará suporte a essa proposta de P&D+I.

Para a execução desse projeto, serão aliados os recursos humanos qualificados que compõem o Grupo de Pesquisa em Energia e Carboquímica da UNIPAMPA (GPEC) cadastrado no CNPQ e também a Empresa Terceirizada ECOEngenharia (NCD Projetos e Estudos Ambientais Ltda), parceira na idealização e concepção da pesquisa proposta neste projeto.

### 3. DESCRIÇÃO DO PRODUTO

Esse projeto tem como principal produto o desenvolvimento de um PROCESSO de gaseificação direcionado para o carvão mineral da jazida de Candiota, no Rio Grande do Sul. Para esse carvão, contendo cerca de 51% de cinzas, não há Pesquisa, Desenvolvimento e Demonstração em escala comercial (R, D&D) quanto a sua aplicabilidade para gaseificação. É confirmada a gaseificação somente para carvões com no máximo 35% de cinzas em reator de leito móvel ou fixo utilizando a tecnologia Lurgi. Em função dessa característica do carvão de Candiota, bastante diferente do carvão de outros países que utilizam essa fonte de combustível para geração de energia elétrica, nesse projeto propõe-se o desenvolvimento do Processo SDPEG (Sistema de Destilação-Pirólise-Enriquecimento-Gaseificação), mostrado na Figura 1, e descrito abaixo:

**1 – Reator CDP:** Neste reator encamisado ocorrerá a Coqueificação do carvão por Destilação combinada com Pirólise em temperatura controlada (**objeto da pesquisa**). A energia necessária para as etapas da destilação/pirólise será oriunda de reaproveitamento de calor do sistema, completada com a energia de uma zona de oxidação controlada (com ar e vapor de água) neste próprio reator. Estas quantidades de energia disponível para reaproveitamento e a quantidade de energia a ser gerada nesta zona mínima de oxidação serão **objetos da pesquisa**.

**2 – Módulo de Enriquecimento (ME):** Este sistema (**objeto da pesquisa**) será concebido e projetado buscando as melhores viabilidades técnico-econômicas. Serão aplicados todos os conhecimentos de R, D&D relativo à: temperatura de fusão de cinzas (AFT), caracterização e



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA

Caixa Postal 07

CEP 96.400-970 BAGÉ/RS

Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



efeito dos minerais presentes na escória de cinzas, necessidade de fundentes para redução da viscosidade da escória, análise de partículas de *char* (granulometria, porosidade, propensão à sinterização) e sistema otimizado de resfriamento e separação das cinzas originárias do carvão e eventuais cinzas formadas durante a zona de mínima oxidação no reator CDP. A eficiência do ME será medida pelo rendimento em *char*. O sucesso dessa etapa produzirá um coque com baixo teor de cinzas, de moagem mais fácil e menos onerosa devido à própria fragilização que ocorre na estrutura do carvão durante o processo anterior de destilação e pirólise e principalmente um coque de alta reatividade, que será enviado para a alimentação no reator de Pirólise induzido e Gaseificação (PiG) na etapa seguinte juntamente com os alcatrões leves e pesados separados da água e da fração primária do *syngás* efluente no topo do reator CDP.

**3 – Reator PiG:** Com este reator alimentado com um *char* de alta reatividade, as tecnologias já consolidadas de gaseificação podem ser testadas. Assim, o **Reator de Pirólise induzida e Gaseificação** que poderá ser operado em leito fixo descendente na configuração contracorrente; fluidizado incipiente e fluidizado borbulhante (**objeto de pesquisa inicial para este projeto**). Operações em co-corrente com os gases ou leito de arrastê, não contempladas neste Reator PiG, serão **objeto de pesquisas posteriores**, mediante complementação orçamentária.

Na Figura 1, está representado um Reator PiG em leito fixo descendente com configuração contracorrente (“*updraft*”) que é, segundo<sup>[1]</sup>, de processo construtivo simples e o mais consolidado dos três tipos genéricos de gaseificadores<sup>[2]</sup>. Neste reator, de zona predominantemente redutora, os gases (Ar e/ou vapor de água) são injetados no *plenum* para gerar a zona oxidante e, nesta mesma zona ou acima dela será injetado os alcatrões separados do *syngas* primário e da água, na etapa da destilação/pirólise (Reator CDP), visando a própria oxidação controlada do alcatrão para fornecer energia necessária ao processo, produzir o CO<sub>2</sub> e minimizar o consumo de queima do carbono, para aumentar a eficiência de produção de CO na etapa da redução (CO<sub>2</sub>/carbono). O eventual alcatrão leve e pesado que possa ser gerado neste reator PiG será, também, separado da água e do *syngas* secundário e reinjetado no próprio reator. As posições estratégicas da injeção destes alcatrões é **objeto de pesquisa**.

**4 – Ciclones ou Sistemas mais adequados para separação de alcatrão e cinzas volantes;**

**5 – Sistema separador de água e eventuais cinzas volantes;**



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA  
Caixa Postal 07  
CEP 96.400-970 BAGÉ/RS

Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



6 – Trocador de calor;

7 – Pré-Aquecedor para *startup*.

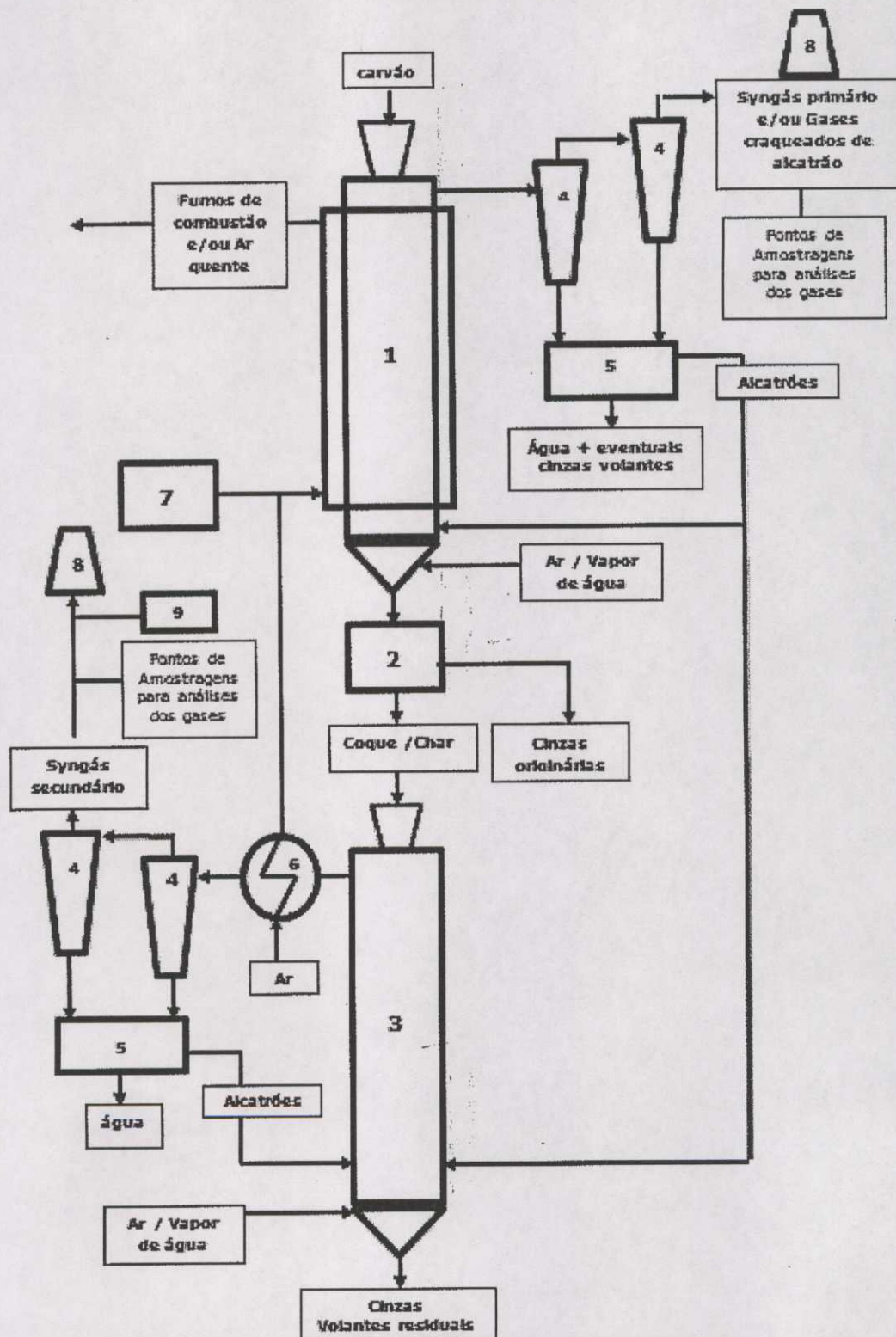
8 – Queimador *Flare*,

9- Sistema de Armazenamento de *syngas*



EM BRANCO

Figura 1: Fluxograma do processo SDPEG





EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA  
Caixa Postal 07  
CEP 96.400-970 BAGÉ/RS  
Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



**Microturbinas e geração distribuída:** O gás de síntese gerado no reator **PIG** deverá ser rico em metano com a finalidade de alimentar uma microturbina. Microturbinas são turbinas de pequeno porte utilizadas em aplicações de geração de energia elétrica que incluem cogeração, uso de combustíveis renováveis, energia elétrica de alta qualidade, caracterizadas pela presença de um trocador de calor que opera com base no ciclo termodinâmico de *Brayton* onde o ar atmosférico é comprimido, aquecido, misturado com combustível e então expandido. Os modelos mais utilizados são compostos por um pequeno motor (JET) integrado com um gerador de energia, possuindo apenas uma parte móvel (coluna) composta por um gerador localizado em uma de suas extremidades, uma turbina (rotor) na extremidade oposta, e um compressor. Por fim há um recuperador de calor que desvia parte do ar quente que seria desperdiçado para alimentar o compressor. A partir disso, o compressor aspira (bombeia) ar para um combustor onde o combustível injetado e o ar comprimido se misturam, resultando em uma expansão rápida do gás (combustão), girando a turbina em alta velocidade de rotação. A velocidade alcançada é de aproximadamente 100.000 rpm, sendo que não só a turbina gira em alta velocidade como também o gerador. Assim, temos como resultado uma saída de alta frequência (aproximadamente 1600 Hz) convertida eletronicamente, através de uma interface, para frequência e tensão compatíveis ao sistema. Todos esses elementos estão dispostos em um container que neste projeto é chamado de microturbina.

Atualmente as microturbinas são capazes de operar com uma gama ampla de combustíveis gasosos e líquidos, porém não há uma microturbina específica para operar com syngas e a adaptação de uma microturbina para isso, é **objeto de pesquisa** deste projeto, bem como a injeção da energia elétrica obtida na saída do gerador integrado à microturbina na rede e seu impacto no sistema de distribuição (**objeto de pesquisa**).

Adicionalmente, será analisado o impacto da injeção de energia elétrica gerada pelas microturbinas nas redes de distribuição da concessionária de energia. Os estudos elétricos serão realizados sob os aspectos de despacho de energia, carregamento, perdas, níveis de tensão e proteção (**objeto de pesquisa**). Como resultado tem-se a definição do regime de operação da microturbina e os pontos mais adequados para sua instalação.



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA  
Caixa Postal 07  
CEP 96.400-970 BAGÉ/RS  
Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



#### 4. MOTIVAÇÃO

O carvão mineral é o mais abundante combustível fóssil do planeta usado principalmente para a geração de eletricidade e, de acordo com a *International Energy Agency* (2012)<sup>[3]</sup>, a previsão até 2035 é que permanecerá nessa posição devido a sua abundância, larga distribuição geográfica e preços competitivos. Segundo o *International Workshop on Coal Technology* PETROBRAS/ABCM (2007), as reservas nacionais de carvão mineral são da ordem de 32 bilhões de toneladas de carvão, dos quais 89% está localizada no estado do Rio Grande do Sul e representa a maior ocorrência do País. No Estado, estas reservas estão distribuídas, sobretudo, entre as cidades de Candiota, Minas do Leão e Charqueadas. A cidade de Candiota detém a maior jazida de carvão do Brasil, com 38% dos recursos totais conhecidos e localiza-se a cerca de 40 km do município de Bagé, onde está a Universidade Federal do Pampa, proponente e executora desse projeto. A Companhia Riograndense de Mineração - CRM vem trabalhando desde 1961 nesta região da cidade de Candiota e as jazidas disponíveis totalizam uma área de aproximadamente dois mil km<sup>2</sup> possuindo as melhores condições geológicas do país para a produção do carvão mineral. Esta mineração ocorre em céu aberto e sua produção é totalmente destinada a Usina Termoelétrica Presidente Médici (UTPM) no processo de combustão direta. Entretanto, essa tecnologia atual de geração de eletricidade, coloca o carvão como a principal fonte de geração de dióxido de carbono, principal gás do efeito estufa, o que vem acarretando prejuízos ao setor como o ocorrido no recente leilão A-5, que vende energia a ser entregue a partir de 2018, numa competição em que 19 projetos de novas usinas venderam energia, nenhuma térmica a carvão saiu vencedora, o que tem levado nos últimos anos a um crescente desenvolvimento de tecnologias para uso mais limpo do carvão, onde a gaseificação é uma alternativa. Aliado à questão ambiental e mercadológica existem também problemas decorrentes das características do carvão da jazida de Candiota frente a outros carvões do mundo que são utilizados para esse fim. O carvão da jazida de Candiota classifica-se como sub-betuminoso de alto volátil classe C<sup>[4]</sup>, contendo 51,4 %(p/p) de cinza, 1,3 %(p/p) de enxofre, 15 %(p/p) de umidade e poder calorífico superior de 3.300cal/g. O alto teor de cinza, resíduo não combustível, aliado ao elevado conteúdo de água, redutora do poder calorífico e a presença de enxofre, diminui a qualidade desse carvão para ser queimado comercialmente sendo a gaseificação uma possibilidade de uso mais limpo desse tipo de carvão.



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA

Caixa Postal 07

CEP 96.400-970 BAGÉ/RS

Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



A tecnologia da gaseificação a nível mundial não é novidade, sendo a sua evolução acompanhada pelo Banco de Dados Mundial de Gaseificação<sup>[5]</sup>, desde 2001 sendo atualizado a cada três anos. De acordo com a última publicação disponível de 2010, o carvão detém a liderança como fonte de alimentação dos gaseificadores (51%) e todas as 11 plantas em construção serão térmicas a carvão e dos 40,432MW<sub>th</sub> de capacidade de *syngás*. Das 37 plantas em planejamento entre 2011-2016, cerca de 70% são esperadas ser alimentadas com carvão. As tecnologias de gaseificação atuais para geração de energia elétrica dependem do tipo de gaseificador. O tipo mais comum é o leito arrastado operando atualmente com as seguintes tecnologias: *BBP*, *Hitachi*, *MHI*, *PRENFLO*, *SCGP*, *E-Gas and Texaco*, porém, os gaseificadores existentes mostram um substancial aumento no custo combinado com uma drástica redução de performance quando operando com alimentações de baixo *rank*, isto é, carvões linhitos<sup>[6]</sup> e carvões com altos teores de cinzas<sup>[7-8]</sup>. Para teores mais elevados de cinzas, são utilizados gaseificadores de leito móvel ou fixo, atualmente operados com as seguintes tecnologias: *BGL*, *BHEL*, *Lurgidryash*, sendo que o máximo de cinzas utilizado nesses gaseificadores foi de 35%, usando a tecnologia *Lurgi* a nível industrial e *BHEL* a nível de planta piloto. Esse projeto propõe um processo inovador para gaseificar especificamente o carvão de Candiota, o qual denominamos de **SDPEG** e que tem como objetivo principal o desenvolvimento de uma metodologia de coqueificação por destilação e pirólise combinadas e enriquecimento do coque / *char*, ou seja, retirada de cinzas originárias do carvão, antes do processo de gaseificação. Assim, será obtido um *char* enriquecido que alimentará o reator de gaseificação (PiG) para produção de um *syngás* rico em metano com aplicação para geração de energia elétrica por microturbinas.

Dentre as principais características das microturbinas, têm-se:

- pequeno porte alocadas facilmente, externa ou internamente;
- faixa de potência: 30 e 400 kW;
- flexibilidade com a utilização de diferentes combustíveis: uso de gases como propano, gás natural, biogás; ou combustíveis líquidos como querosene e diesel;
- baixa emissão de gases poluentes como óxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>), dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) e monóxido de carbono (CO);
- maior confiabilidade para o sistema, proporcionando um fornecimento contínuo de energia elétrica mesmo durante quedas na rede;



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA

Caixa Postal 07

CEP 96.400-970 BAGÉ/RS

Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



- facilidade na implementação da cogeração, a partir de tecnologias como CHP (*Combined Heating e Power*) e CCHP (*Combined Cooling Heat e Power*);
- manutenção simples em intervalos relativamente longos, seu sistema mecânico não é complexo, sendo composto apenas por uma coluna móvel, sem bombas ou radiadores e não necessitando de lubrificação por óleos, pois a coluna é lubrificada por um sistema de ar filtrado (*Air-Bearing*).

## 5. ORIGINALIDADE

Qualquer tipo de carvão pode ser gaseificado. Entretanto, do ponto de vista técnico e econômico, as 22 plantas industriais de gaseificação destinadas atualmente para a geração de energia elétrica, demonstram que os carvões com baixo conteúdo de cinzas são os preferidos<sup>[7-9]</sup>. Atualmente, existem somente três variações de gaseificadores classificados em função do fluxo (leito arrastado, leito fluidizado e leito móvel). Gaseificadores de fluxo arrastado são os mais comuns para a gaseificação de carvão (7 tecnologias<sup>[10-11]</sup>), seguidos de gaseificadores de leito móvel ou fixo (3 tecnologias<sup>[2]</sup>). A tecnologia de leito arrastado desenvolvida pela *Texaco e Shell* é a mais comum para a gaseificação do carvão, e das 37 plantas em estágio de planejamento entre 2011 e 2016, 75% devem utilizá-la<sup>[12]</sup>. Entretanto, a eficiência técnica e o custo total do processo de leito arrastado tem demonstrado ser fortemente dependente do conteúdo de cinzas presente no carvão. A temperatura de fusão das cinzas (AFT) precisa ser baixa o suficiente para garantir que a escória escorra pela parede e seja drenada do gaseificador e, quando necessário, são adicionados fundentes para reduzir a viscosidade da escória<sup>[13]</sup>. A perda de eficiência é principalmente devido ao aumento no consumo de oxigênio necessário para fundir os minerais, bem como à perda termodinâmica decorrente do calor que sai do gaseificador com a escória e que não pode ser completamente recuperado. Além disso, a composição da escória é determinante sobre a vida útil do refratário, parte cara do gaseificador, pois pode penetrar profundamente no refratário e solidificar, levando a sua quebra e à perda antecipada do material, sendo que um refratário, do ponto de vista de economia do processo deve resistir no mínimo de 2 a 3 anos. Para operar com carvões com relativamente alto conteúdo de cinzas, são recomendados os gaseificadores de leito fixo ou móvel e que podem operar ou com cinzas secas (*Lurgi, BHEL*) ou *slagging* (*BGL*). A principal diferença entre eles é que os de cinza seca usam uma razão de vapor/oxigênio muito maior, resultando numa temperatura bem menor na zona de



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA

Caixa Postal 07

CEP 96.400-970 BAGÉ/RS

Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



combustão, em torno de 1300°C e tornando o sistema de cinza seca mais adequado para carvões mais reativos como os lignitos. É confirmado que carvões com conteúdo de cinzas de até 35% podem ser processados em gaseificador industrial *Lurgi* na Sasol e em planta piloto BHEL. Nesses gaseificadores, para obter alta eficiência de transferência de calor e massa entre sólidos e gases é necessária uma boa permeabilidade do leito para evitar perdas de carga e canais de queima preferenciais que conduzem a uma temperatura e composição instável do gás de saída bem como em risco de explosão. A permeabilidade do leito depende principalmente do tamanho das partículas, fragmentação térmica, propensão à sinterização e da temperatura de fusão das cinzas. A propriedade que especificamente permite dar informação detalhada sobre a possibilidade de uso de um tipo de carvão para propósito de gaseificação é a temperatura de fusão da cinza (AFT)<sup>[14]</sup>. A AFT do carvão indica a extensão pela qual pode ocorrer *clinker* de cinzas dentro do gaseificador, podendo causar problemas de perda de carga e operação instável do gaseificador e dá uma medida da temperatura mínima de operação do gaseificador. A AFT é um parâmetro a ser considerado tanto nos gaseificadores de cinza seca quanto *slugging*. Uma AFT baixa pode resultar na formação de um leito de cinzas fundida no gaseificador sendo recomendado usar uma temperatura de operação do gaseificador menor do que a AFT.

Para carvões com teores de cinzas como o da jazida de Candiota, cerca de 51%, não há demonstração nem em plantas piloto e nem em plantas industriais. Por isso, esse projeto foi idealizado especialmente para esse tipo de carvão. O processo SDPEG, mostrado na **Figura 1**, visa desenvolver uma metodologia de enriquecimento do coque/*char*, ou seja, retirada de cinzas originárias do carvão, antes do processo da gaseificação. O Módulo de Enriquecimento (**ME**) é um objeto estratégico dessa pesquisa, onde serão estudados: a temperatura de fusão de cinzas (AFT), os minerais presentes na escória, necessidade de fundentes para redução da viscosidade da escória, análise de partículas de *char* (granulometria, porosidade, propensão à sinterização) e sistema otimizado de resfriamento e separação de cinzas. A eficiência do **ME** será medida pelo rendimento em *char*. O sucesso dessa etapa produzirá um coque com baixo teor de cinzas, de moagem mais fácil e menos onerosa devido à própria fragilização que ocorre na estrutura do carvão durante o processo anterior de destilação e pirólise e principalmente um coque de alta reatividade, que é a principal medida da performance do reator de Pirólise induzido e Gaseificação (**PiG**) na etapa seguinte. Como consequência, o *char* do carvão de Candiota passa a ser adequado para gaseificação em sistemas já bem demonstrados a nível industrial para



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA  
Caixa Postal 07

CEP 96.400-970 BAGÉ/RS

Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



carvões de baixo teor de cinzas e alta reatividade (reatores de fluxo arrastado foram testados para uma faixa de *rank* de carvões variando de sub-betuminoso à semi-antracito<sup>[15]</sup>, 17 carvões de minas da Polônia<sup>[16]</sup>; leito fixo com carvões de diferentes *ranks* (semiantracito, betuminoso de médio e de alto teor de voláteis<sup>[17]</sup>, leito fluidizado pressurizado com 16 carvões australianos com *rank* variando de semi-antracito até sub-betuminoso<sup>[18]</sup>). Aliada a esta inovação, pretende-se desenvolver e estudar uma metodologia de reciclo com alimentação estratégica do próprio alcatrão separado do *syngás* (na etapa da destilação / pirólise) diretamente na etapa da gaseificação, visando a própria oxidação controlada do alcatrão para fornecer energia necessária ao processo, produzir o CO<sub>2</sub> e minimizar o consumo de queima do carbono, para aumentar a eficiência de produção de CO na etapa da redução (C + CO<sub>2</sub> → 2CO : Reação de Boudouard). O CO é usado nas reações de deslocamento gás-água e de metanação na formação de hidrogênio e metano.

## 6. APLICABILIDADE

Se os resultados obtidos com o processo **SDPEG** comprovarem a possibilidade de uso eficiente do carvão da jazida de Candiota para a gaseificação, inicia-se uma nova fase de industrialização e desenvolvimento na região da Campanha, cuja economia historicamente é baseada na agricultura e pecuária. Isso porque a gaseificação tem se mostrado altamente versátil podendo ser usada com uma larga variedade de combustíveis para produzir gás sintético, gerar energia elétrica, produtos químicos, hidrogênio ou poli-geração. Porém, apesar da enorme gama de aplicações do gás de síntese, a principal vantagem dessa tecnologia é possibilitar o uso de alimentações sujas como é o caso do carvão e resíduos de petróleo, contendo alto nível de enxofre e cinzas, como fonte de geração de energia limpa uma vez que a gaseificação do carvão oferece grande potencial para o sequestro de CO<sub>2</sub> e para a redução de outros poluentes tais NO<sub>x</sub> e SO<sub>x</sub><sup>[18-19]</sup>. Segundo a *International Energy Agency*<sup>[3]</sup>, o carvão é o principal combustível fóssil do planeta usado para a geração de eletricidade e a previsão até 2035 é que permanecerá nessa posição. Porém, a tecnologia atual de geração de eletricidade, e que é utilizada na UTPM em Candiota, o coloca como o maior responsável pela emissão de CO<sub>2</sub><sup>1</sup>, o que tem levado, nos

<sup>1</sup>O cenário político 450 da *International Energy Agency* (2012) estabelece a concentração global de gases do efeito estufa em 450ppm de CO<sub>2</sub>-equivalente.



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA

Caixa Postal 07

CEP 96.400-970 BAGÉ/RS

Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



últimos anos, a grandes dificuldades na comercialização de energia elétrica nos leilões da ANP e conseqüentemente a um crescente desenvolvimento de tecnologias para uso mais limpo do carvão, onde a gaseificação é a principal alternativa. A aplicação principal do gás de síntese gerado pelo processo **SDPEG** proposto é na geração de energia elétrica distribuída (GD) e o uso de microturbinas alimentadas por *syngas*..

A GD pode ser definida como uma fonte de geração conectada diretamente na rede de distribuição ou ao consumidor. Ou ainda segundo o CIGRE, geração distribuída é a geração que não é planejada de modo centralizado, nem despachada de forma centralizada, não havendo portanto um órgão que comande as ações das unidades de geração descentralizada<sup>[20]</sup>. Para o IEEE, geração descentralizada é uma central de geração pequena o suficiente para estar conectada a rede de distribuição e próxima do consumidor<sup>[20]</sup>.

Uma microturbina possui um motor à combustão integrado com um gerador. Este gerador produz uma potência elétrica operando em altas velocidades na faixa de 50.000 a 120.000 rpm e em faixas de potências em torno de 25 a 500 kW<sup>[21]</sup>.

As microturbinas apresentam algumas vantagens em comparação com outros modelos de geração distribuída, entre as quais é possível citar a flexibilidade de utilização de vários combustíveis, menor número de partes móveis, baixa manutenção e alta segurança. Nos dias de hoje, a maioria das aplicações para microturbinas a gás é em geração combinada de calor e potência. Outra importante aplicação é observada como geração isolada em áreas distantes onde não existe acesso para redes de potência, ou não é justificado o investimento em redes de sistema de transmissão/distribuição. As microturbinas também podem ser utilizadas como geração de emergência<sup>[22]</sup> e ser facilmente agrupadas para formar um sistema de grande escala, onde poderia ser implementado um número muito menor de turbinas de maior porte, a grande vantagem neste caso é que a microturbina pode trabalhar com vários tipos de combustíveis não necessitando da adição de derivados de petróleo ao combustível, o que resultaria em um gasto excessivo. Além disso, deve-se observar que a baixa emissão de gases poluentes é outro importante aspecto a ser considerado neste tipo de sistema e a possibilidade de cogeração térmica no processo<sup>[22]</sup>. Além disso, a produção de energia elétrica em turbina a gás oferece um método mais econômico de captura de CO<sub>2</sub> do que o método pós-combustão.



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA

Caixa Postal 07

CEP 96.400-970 BAGÉ/RS

Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



Com base no exposto nos parágrafos anteriores aplicações de microturbinas para geração de energia elétrica podem ser viáveis para regiões de mineração de carvão, mesmos que de baixa escala, além disso, devido a modularidade as plantas podem ser expandidas ou realocadas. O processo que propomos se encaixa no perfil da CGTEE e pode ser aplicado e replicado em outras empresas do setor energético, devido à característica principal da GD.

Ressalta-se que, além do uso para o qual será desenvolvido nesse projeto, que é a geração de energia elétrica limpa, o processo **SDPEG** poderá ser, no futuro, adaptado para uso em outras tecnologias de interesse para a CGTEE, a saber: obtenção de óleo de xisto por pirólise no reator **CDP**, matéria-prima existente também em grande quantidade na região da Campanha; aproveitamento das cinzas separadas no **ME** como reforço para materiais poliméricos e cerâmicos para obtenção de produtos com propriedades físicas e mecânicas diferenciadas, aumentando o valor agregado dos mesmos e minimizando o impacto ambiental causado pelas mesmas; uso do reator **PIG** para aplicação da tecnologia de *cofiring* usando carvão com biomassa, especialmente a casca de arroz, resíduo em abundância na região da Campanha. Enfim, acredita-se que o sucesso do **SDPEG** proponha o início de uma revolução tecnológica na região da Campanha com o seu consequente desenvolvimento como um todo e obrigando empresas mais tradicionais e governos a revisarem seus conceitos e previsões.

## 7. RELEVÂNCIA

A metade sul do Rio Grande do Sul se caracteriza pela abundância de solo e sua economia, historicamente, está baseada principalmente na produção agropecuária e na cultura do arroz e da soja. Este perfil econômico da região, no entanto, está mudando com as políticas de incentivos, tanto do Governo Estadual como Federal, para desenvolvimento da região de fronteira. Estes incentivos têm propiciado o surgimento de vários pólos de desenvolvimento regional, tais como: as agroindústrias, o reflorestamento da região para produção de celulose, o pólo naval da cidade de Rio Grande e ampliação ou criação de empresas geradoras de energia elétrica a partir do carvão mineral. O uso do carvão mineral, a nível mundial, vem aumentando nos últimos anos como combustível para as usinas termelétricas em virtude do surgimento de novos processos e controle das emissões atmosféricas com destaque para a gaseificação. Segundo o banco de dados mundial de gaseificação do Departamento de Energia dos Estados Unidos da América [5]



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA  
Caixa Postal 07

CEP 96.400-970 BAGÉ/RS

Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



existem 144 plantas de gaseificação em operação, 11 plantas em construção e 37 plantas em estágio de planejamento entre 2011 e 2016 e dessas, a grande maioria (40 das 48) usará carvão como alimentação. Se isso for realizado, a capacidade mundial em 2016 será de 122,106 MW<sub>th</sub> of *syngás* a partir de 192 plantas e 505 gaseificadores. As plantas de gaseificação atuais, em construção e planejadas estão em 29 países, com a Ásia e Austrália detendo 37% da capacidade total operacional sendo liderada pela China; A África e o Oriente Médio ocupam a segunda posição, conduzidos pelo Qatar e seguidos pela Europa e Estados Unidos. Nessas plantas, o carvão é a principal fonte de alimentação, sendo usado em 51% desses gaseificadores. Embora a maioria do *syngás* seja usada para a produção de produtos químicos, se as plantas em etapa de planejamento até 2016 forem realizadas, a distribuição será de 38% para a geração de energia elétrica, 28% para produzir químicos, 18% produzirá combustíveis gasosos e 17% combustíveis líquidos. Cerca de 20% das plantas de carvões do mundo são usadas para gerar energia elétrica. Analisando esse panorama, as termelétricas usando gaseificação de carvão será uma das principais formas de geração de energia elétrica. O Brasil está parado nessa questão, não existindo atualmente nenhuma planta comercial de gaseificação de carvão. Entretanto, no Brasil existem grandes reservas de carvão mineral sendo que as maiores estão localizadas, principalmente, nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina e em menor quantidade nos estados do Paraná e São Paulo. As reservas brasileiras, ocupam o 10º lugar no *ranking* mundial, totalizam 7 bilhões de toneladas e podem ser usadas na produção energia ou como insumos para outras indústrias, com o uso de tecnologias limpas e o desenvolvimento de novos processos. O carvão no Brasil corresponde a 65% das reservas energéticas não renováveis sendo que somente Candiota participa com 55%. Por esta fonte energética estar presente na região é imprescindível a formação de mão de obra especializada para suprir estes setores. Nesse sentido a UNIPAMPA oferece no município de Bagé, a 40 km de Candiota, cursos de graduação em Engenharia em 5 habilitações com o objetivo de atender às demandas regionais das indústrias de: exploração mineral, geração energia termelétricas, cimento e materiais cerâmicos, setores estratégicos para o país, por estarem relacionados à geração de energia elétrica. Dentro desses setores, as principais empresas inseridas na região da Campanha são: CGTEE (Companhia de Geração de Térmica de Energia Elétrica – RS), CRM (Companhia Riograndense de Mineração), Copelmi Mineração Ltda, Votorantin Cimento Brasil e CIMBAGÉ.



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA  
Caixa Postal 07

CEP 96.400-970 BAGÉ/RS

Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



## 8. VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA DO PROJETO

Baseado na literatura, na experiência da equipe técnica na área e na infra-estrutura da proponente disponível para o projeto, apresentados ao longo da proposta, há viabilidade técnica para executar a investigação dos objetivos identificados no corpo dessa proposta, como **objeto de estudo**. Entretanto, a proposta é na sua maior parte dependente de serviços de terceiros, tendo 63,41% do valor total do projeto (vide Quadro de Pagamentos, item 13) disponível para essa despesa, sendo imprescindível que esses serviços sejam realizados por empresas experientes no desenvolvimento desse tipo de equipamento, com pessoal altamente qualificado para tal, confiável quanto ao cumprimento dos prazos previstos no projeto e que esteja em contato permanente com a proponente. Somente assim, pode-se garantir a viabilidade técnica do projeto.

A tecnologia da gaseificação para produção de energia elétrica ou co-geração, a nível mundial não é novidade e sua viabilidade econômica já é comprovada para carvões com baixo conteúdo de cinzas, como referenciado por diversas vezes nessa proposta dentro dos itens 4 à 7. O processo **SCDPEG** para produção de gás de síntese com aplicação para gerar energia elétrica é inédito, e a previsão de sua viabilidade econômica seria hipotética dado ao seu caráter inédito. Na tentativa de viabilizar economicamente o processo, o mesmo será estrategicamente executado por módulos individuais que serão otimizados e viabilizados antes de passar para o seguinte.

Ressalto, que equipamentos de análise física e química de carvão assim como a microturbina e acessórios para geração de energia elétrica, não estão inclusos nas despesas de materiais permanentes e equipamentos (item 12.2) por já terem sido contemplados dentro do Programa de Pólos Tecnológicos do Estado do Rio Grande do Sul (Pólo de Carboquímica) e que servirão de apoio a essa proposta. Também, o prédio para abrigar todos os equipamentos previstos nesse projeto, será uma obra a ser realizada pela UNIPAMPA.

## 12 BENEFÍCIOS ESTRATÉGICOS, ECONÔMICOS E SOCIOAMBIENTAIS

Inúmeros serão os benefícios oriundos desse projeto. Um dos mais destacados é em relação à melhoria significativa da imagem institucional da Eletrobras CGTEE perante o setor



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA  
Caixa Postal 07

CEP 96.400-970 BAGÉ/RS

Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



energético nacional, ao governo e à comunidade em que ela está inserida, bem como na sociedade em geral. A CGTEE possui sua produção de energia baseada exclusivamente na queima de combustível fóssil (atividade esta que está sendo muito questionada por órgãos ambientais- principalmente a queima direta do carvão mineral e do *fuel-oil* em caldeiras de grande porte). Com a implantação de uma nova tecnologia como a gaseificação, em seu processo industrial, a empresa entraria em um novo patamar tecnológico, adotando um processo mais limpo de geração de energia elétrica, com menor impacto ambiental. Comercialmente, a adoção de uma tecnologia inovadora (única no mundo todo para um carvão com 51% de cinzas) renderia lucros diversos em termos de patentes, comercialização dos subprodutos do processo de gaseificação e *royalties*, conforme normas do mercado internacional. A CGTEE também seria reconhecida mundialmente por adoção de uma prática sustentável e moderna em suas plantas, em consonância com as normas internacionais de redução de gases do efeito estufa. Outra vantagem competitiva seria o fomento a uma atividade paralela ao processo, pois, com a existência da produção do gás de síntese, ou *syngás*, se consolidaria a implantação de um futuro polo de carboquímica em Candiota (assunto que já está sendo tratado pelo Governo do Estado do Rio Grande do Sul), fazendo com que a CGTEE ocupasse um lugar de destaque neste futuro cenário, pois poderia, detendo a tecnologia, fornecer o *syngás* para outros empreendimentos termoelétricos a carvão mineral que ali se instalarem, ou até mesmo para a criação de um futuro pólo cerâmico, que utilizaria a argila abundante nas minas de carvão de Candiota, com alto valor cerâmico e que já foi estudada por órgãos científicos japoneses, como o JICA e comprovadamente adequada à produção de artefatos cerâmicos de altíssima qualidade.

De todos os diversos pontos positivos o mais significativo seria o socioeconômico, visto que, as minas de carvão de Candiota estão localizadas em uma região deprimida economicamente que é a Metade Sul do Rio Grande do Sul. A implantação de uma nova tecnologia de queima de carvão, com certeza, atrairia inúmeros novos investimentos nacionais e internacionais, públicos e privados para a nova atividade industrial, gerando com isso, milhares de empregos diretos e indiretos, criação de novas pequenas e micro empresas no entorno do empreendimento, emprego de mão-de-obra local (utilizando-se principalmente profissionais formados pelas novas instituições de ensino superior e técnico implantadas pelo Governo Federal na região), bem como estímulo econômico ao comércio e serviços locais com geração de impostos aos municípios da região que poderiam, conseqüentemente, melhorar os serviços



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA

Caixa Postal 07

CEP 96.400-970 BAGÉ/RS

Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



públicos oferecidos à população como saúde, lazer, transporte, educação e segurança, entre outros. A tecnologia de gaseificação do carvão mineral de Candiota traria, com certeza, uma melhoria significativa na geração de emprego e renda da região, que contribuiria de forma direta na melhoria da qualidade de vida de seus habitantes.

Também, do ponto de vista tecnológico e socioeconômico pode-se vislumbrar a possibilidade da Eletrobras CGTEE implantar este projeto futuramente em suas plantas industriais localizadas em São Jerônimo, que utiliza o carvão mineral das jazidas do Baixo Jacuí e em Porto Alégre na Usina NUTEPA, que utiliza atualmente o *fuel-oil* como combustível.

## 9. PESQUISAS CORRELATAS ATUAIS

A tabela abaixo mostra a produção bibliográfica e técnica bem como os projetos atuais relacionados ao tema proposto, por pesquisador da equipe.

PRODUÇÕES BIBLIOGRÁFICAS E TÉCNICAS (Últimos 3 anos) relacionadas ao TEMA PROPOSTO		
Ania Rosa Costa Muniz (coordenador)		
Título	Tipo	Ano
Influência do Tamanho da Partícula e da Porosidade do Carvão de Candiota na Reatividade do Char	BIBLIOGRAFICA	2014
GASEIFICAÇÃO DO CARVÃO DE CANDIOTA-RS EM LEITO DE ARRASTE	BIBLIOGRAFICA	2013
Simulação da Gaseificação do Carvão Mineral de Candiota-Rs	BIBLIOGRAFICA	2013
Simulação do Processo de Pirólise da Casca de Arroz	BIBLIOGRAFICA	2012
The Gibbs Free Energy Minimization Method Applied To The Coal Pyrolysis	BIBLIOGRAFICA	2012
Produção e Pirólise do Carvão da Casca do Arroz	BIBLIOGRAFICA	2011



EM BRANCO



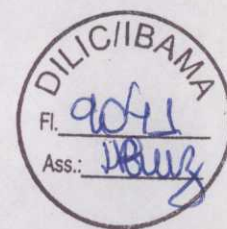
Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA

Caixa Postal 07

CEP 96.400-970 BAGÉ/RS

Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



Desenvolvimento de Tecnologias em Energia e Carboquímica na Região da Campanha	TECNICA	2014
Potencialidade do Carvão de Candiota-RS para gaseificação	TECNICA	2013
Exploração de gás natural pode contemplar Bagé e Candiota	TECNICA	2013
Inclusão do Carvão Mineral como Fonte Geradora na Nova Matriz Energética Brasileira	TECNICA	2013
Resíduos da atividade moveleira: resíduos de processos de pintura	BIBLIOGRAFICA	2006
<b>André Ricardo Felkl de Almeida (pesquisador)</b>		
<b>Título</b>	<b>Tipo</b>	<b>Ano</b>
Analysis of Fluid Dynamics and Thermal Behavior Using a Vertical Conveyor with a Spouted Bed Feeder	BIBLIOGRAFICA	2010
Análise do regime transiente na secagem de pastas em leito de jorro com partículas inertes através de modelo CST	BIBLIOGRAFICA	2009
Análise granulométrica de areias de filtros industriais para o tratamento de água	BIBLIOGRAFICA	2013
Fundamentos de Secagem	TECNICA	2013
Influência de dois tipos de materiais inertes na secagem de pasta em leito de jorro	BIBLIOGRAFICA	2012
Secagem de azevém ( <i>Lolium multriflorum</i> ) em leito fixo com escoamento de ar paralelo	BIBLIOGRAFICA	2013
Uso da fluidodinâmica computacional para avaliação da separação líquido-sólido de lodo produzido em indústrias têxteis	BIBLIOGRAFICA	2013
<b>Joçemar Biasi Parizzi (pesquisador)</b>		
<b>Título</b>	<b>Tipo</b>	<b>Ano</b>



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA  
Caixa Postal 07  
CEP 96.400-970 BAGÉ/RS  
Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



Feasibility evaluation of the use of secondary energy for hydrogen generation	BIBLIOGRAFICA	2012
Improvement of power quality in HVDC transmission systems with auxiliary converters. Eletrônica de Potência		2007
<b>Rodolfo Rodrigues (pesquisador)</b>		
<b>Título</b>	<b>Tipo</b>	<b>Ano</b>
VI Simpósio de Energia e Meio Ambiente	TÉCNICA	2014
Thermodynamic evaluation of coal-biomass co-gasification in Brazil	BIBLIOGRÁFICA	2014
Introdução ao simulador EMSO	TÉCNICA	2014
Simulação da gaseificação do carvão mineral de Candiota-RS	BIBLIOGRÁFICA	2013
Novo modelo para simulação de processos de gaseificação aplicando equilíbrio e cinética	BIBLIOGRÁFICA	2012
Thermodynamic efficiency analysis of gasification of high ash coal and biomass	BIBLIOGRÁFICA	2011
Análise da eficiência termodinâmica da gaseificação de carvão mineral e biomassa	BIBLIOGRÁFICA	2011
Biblioteca em Python para simulação de processos de gaseificação utilizando as bibliotecas do pacote Cantera	TÉCNICA	2010
Co-gasification of footwear leather waste and high ash coal: A thermodynamic analysis	BIBLIOGRÁFICA	2010
Análise da eficiência termodinâmica da gaseificação de diferentes biomassas	BIBLIOGRÁFICA	2010
Modeling of biomass gasification applied to a combined gasifier-combustor unit: Equilibrium and kinetic approaches	BIBLIOGRÁFICA	2009



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA  
Caixa Postal 07  
CEP 96.400-970 BAGÉ/RS

Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



<b>Sergio Meth (colaborador)</b>		
<b>Título</b>	<b>Tipo</b>	<b>Ano</b>
Silica nanoparticles as supports for regenerable CO2 sorbents	BIBLIOGRÁFICA	2012
A study of the particle size effect on the pozzolanic activity of an equilibrium catalyst	BIBLIOGRÁFICA	2011
Siloxane-based thin films for corrosion protection of stainless steel in chloride media	BIBLIOGRÁFICA	2011
Partially exchanged organophilic bentonites	BIBLIOGRÁFICA	2011
Improved impregnation procedure for increasing available surface area and dispersion of active sites on sorbents and heterogeneous catalysts	BIBLIOGRÁFICA	2011
Regenerable high capacity organo-amine based CO2 sorbents using nano structured silica as a support	BIBLIOGRÁFICA	2011

**PROJETOS RELACIONADOS AO TEMA PROPOSTO (Últimos 3 anos)**

<b>Ana Rosa Costa Muniz (coordenador)</b>		
<b>Nome</b>	<b>Linha de Pesquisa</b>	<b>Ano de Início</b>
Desenvolvimento de Tecnologias em Energia e Carboquímica na Região da Campanha	Energia e Carboquímica	2014
Produção de Etanol de Segunda Geração	Energia e Ambiente	2014
Gaseificação do Carvão Mineral de Candiota	Energia e Carboquímica	2013
Produção e Pirólise de Carvão de Casca de Arroz	Energia e Ambiente	2011
Biodiesel de Butiá	Energia e Ambiente	2012
Potencialidades do Capim Elefante para a Produção de Bioetanol	Energia e Ambiente	2012
Produção de metanol e outros produtos químicos na região	Energia e	2012



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA  
Caixa Postal 07

CEP 96.400-970 BAGÉ/RS

Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



Nome	Linha de Pesquisa	Ano de Início
de Bagé	Carboquímica	
<b>André Ricardo Felkl de Almeida (pesquisador)</b>		
Análise e Projeto de Hidrociclones para Coleta de Lodo Gerado na Estação de Tratamento de Água de Bagé	Fenômenos de Transporte e Operações Unitárias em Sistemas Particulados	2013
Análise e Projeto de Hidrociclones para o Tratamento de Efluentes de Indústrias Têxteis	Fenômenos de Transporte e Operações Unitárias em Sistemas Particulados	2013
Estudo da Secagem de Sementes de Cornichão (Lotus corniculátus L.) em Secadores Convectivos	Fenômenos de Transporte e Operações Unitárias em Sistemas Particulados	2013
Estudo da Secagem de Sementes de Cevadilha Crioula/Vacariana (Bromus auleticus Trinius) em Secador de Leito Fixo	Fenômenos de Transporte e Operações Unitárias em Sistemas Particulados	2013
Estudo da Influência do Processo de Secagem de Materiais Particulados Utilizados para o Tratamento de Efluentes	Fenômenos de Transporte e Operações Unitárias em Sistemas Particulados	2011



EM BRANCO



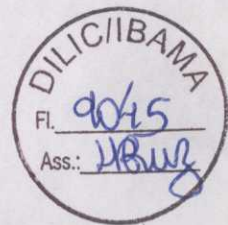
Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA

Caixa Postal 07

CEP 96.400-970 BAGÉ/RS

Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



Secagem de Azevém ( <i>Lolium multiflorum</i> L.) em Secador Convectivo	Fenômenos de Transporte e Operações Unitárias em Sistemas Particulados	2011
<b>Jocemar Biasi Parizzi (pesquisador)</b>		
<b>Nome</b>	<b>Linha de Pesquisa</b>	<b>Ano de Início</b>
Integração de células a combustível, conversores de potência e eletrolisadores para geração de eletricidade, hidrogênio e calor para redução de picos de demanda	Processamento de energia	2011
Formação de Base Tecnológica para Especificação de Parâmetros de Qualidade e Desempenho da Produção de Hidrogênio e Oxigênio por Eletrólise	Processamento de energia	2009 a 2011
Melhoria na qualidade da geração distribuída com ênfase na produção de energia a partir da biomassa e células a combustível	Processamento de energia	2008 a 2010
<b>Rodolfo Rodrigues</b>		
<b>Nome</b>	<b>Linha de Pesquisa</b>	<b>Ano de Início</b>
Desenvolvimento de ambiente para simulação computacional de processos de conversão térmica de carvão mineral utilizando o simulador EMSO	Energia e Carboquímica	2014
Desenvolvimento de Tecnologias em Energia e Carboquímica na Região da Campanha	Energia e Ambiente	2014
Oxicombustão de carvões minerais brasileiros em leito fluidizado	Energia e Carboquímica	2010 a 2012



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA

Caixa Postal 07

CEP 96.400-970 BAGÉ/RS

Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



Avaliação numérica e experimental do processo de gaseificação e combustão de resíduos de biomassa para produção de eletricidade em ciclos térmicos	Energia e Carboquímica	2007 a 2009
<b>Sérgio Meth</b>		
<b>Nome</b>	<b>Linha de Pesquisa</b>	<b>Ano de Início</b>
Desenvolvimento de Tecnologias em Energia e Carboquímica na Região da Campanha	Energia e Carboquímica	2014
Gaseificação do Carvão Mineral de Candiota	Energia e Carboquímica	2013

## 10. EQUIPE TÉCNICA

NOME COMPLETO	CPF	TITULAÇÃO	FUNÇÃO
Ana Rosa Costa Muniz	12188359828	Doutora em Eng. Química (PPGEQ-UFSC)	Coordenadora e pesquisadora na área de Processos Térmicos com ênfase em pirólise e gaseificação.
Jocemar Biasi Parizzi	92838804049	Doutor em Eng. Elétrica (PPGEE-UFMS)	Pesquisador na área de geração de energia elétrica por microturbina.
André Ricardo Felkl de Almeida	935664250-87	Doutor em Eng. Química (PPGEQ -	Pesquisador na área de Processos



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA  
Caixa Postal 07  
CEP 96.400-970 BAGÉ/RS

Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



		UFCar)	Industriais e Caracterização de Partículas
Rodolfo Rodrigues	824.101.190-34	Mestre em Eng. Química (PPGEQ – UFRGS)	Pesquisador na área de gaseificação.
Sérgio Meth	550324007-34	Doutor em Química Orgânica e Ciência dos Materiais	Pesquisador na área de cinzas e argilas.

## 11. ETAPAS DA PESQUISA

Devido ao fato de ser um projeto de pesquisa de um processo combinado inédito, o mesmo será realizado estrategicamente por etapas. Desta forma, em cada etapa será feita: a concepção, o projeto executivo, a montagem, a pré-operação e a eventual otimização (modificações e adaptações necessárias) de cada Módulo, que compõe este processo. Somente após, cada Módulo ter sido testado e otimizado a nível operacional e estudado a nível fenomenológico, é que será concebido, projetado, montado, pré-operado e otimizado o Módulo subsequente. E assim com os demais. Quando todos os módulos tiverem sido estudados, adequados e otimizados, se procederá à montagem completa do Processo **SDPEG**, conforme fluxograma da Figura 1, para estudos integrados com os vários módulos.

As etapas abaixo foram descritas em conjunto pela entidade proponente (UNIPAMPA) e pela ECOEngenharia: NCD projetos e Estudos Ambientais Ltda, sendo esta empresa fortemente indicada pela proponente como terceirizada (1) para cumprimento das etapas 1, 3, 5 e 8.

**Etapa 1:** Projeto, Desenvolvimento e Montagem do Reator de Coqueificação por Destilação combinada com Pirólise (**Reator CDP**)

**Descrição:** Esta etapa inclui o Módulo **CDP** e suas partes, conforme mostrado na Figura 2,

**1 – Reator CDP**, com sistemas de alimentação e descarga adequados:



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA  
Caixa Postal 07

CEP 96.400-970 BAGÉ/RS

Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br

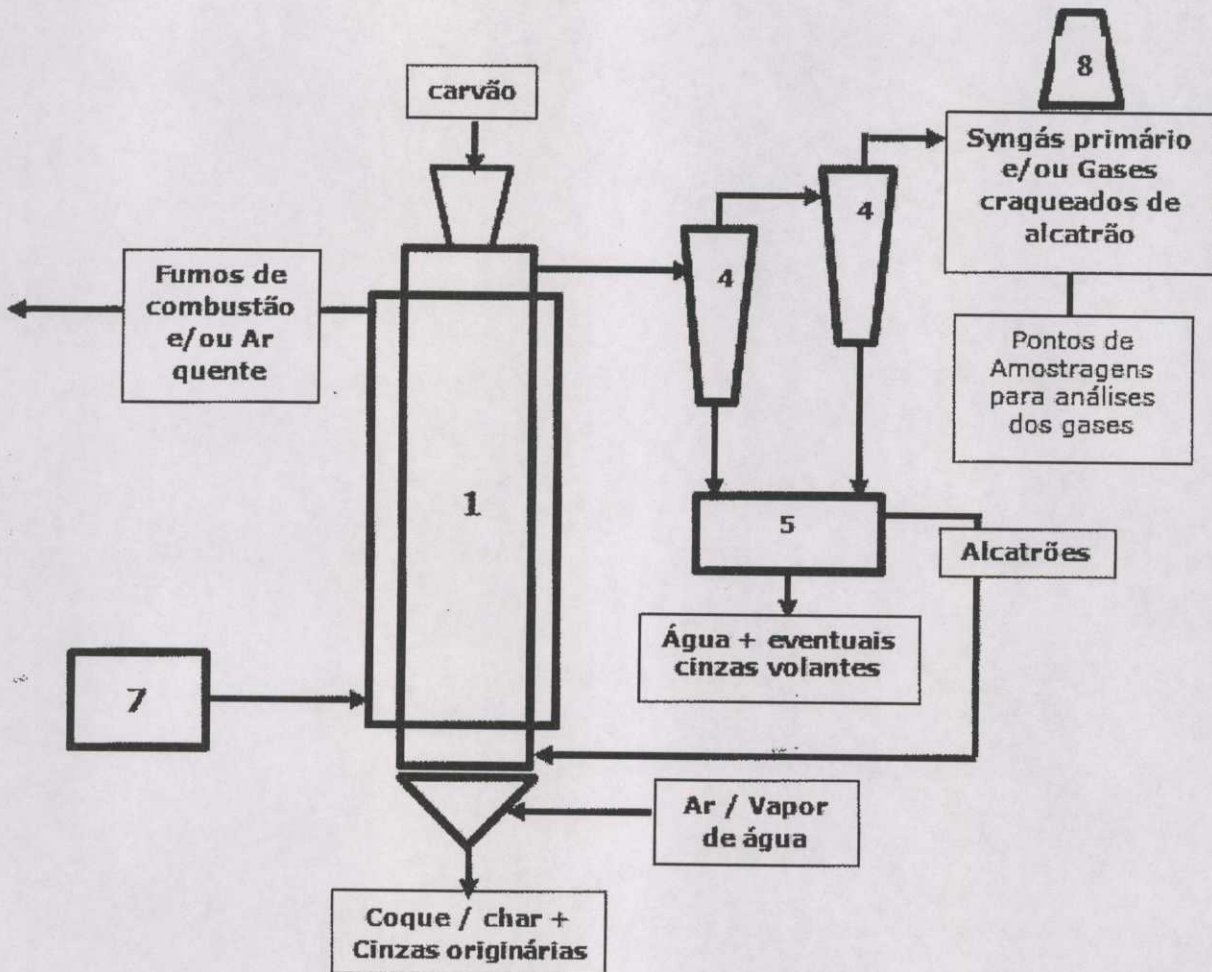
- 4 – Sistema Separador de alcatrões e cinzas volantes:** Ciclones ou qualquer outro sistema de melhor eficiência por via úmida ou seca;
- 5 – Sistema Separador de água e eventuais cinzas volantes;**
- 7 –Pré - Aquecedor a gás, para *startup* e**
- 8 - Queimador *flare*.**



**Figura 2:** Parte extraída da Figura 1



EM BRANCO



Nesta etapa serão realizadas as seguintes atividades, em ordem cronológica, conforme mostra a tabela 1:

Tabela 1

Atividade	Responsabilidade	Metodologia
1 Concepção, dimensionamento, projeto executivo	(*) Terceirizada (1)	Cálculos embasados na literatura e conhecimentos estocásticos.  Softwares: Aplicativos técnicos para desenhos industriais e Simuladores 3 D.
2 Especificações de materiais	(*) Terceirizada (1)	



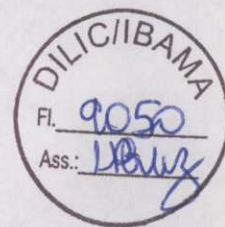
EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA  
Caixa Postal 07  
CEP 96.400-970 BAGÉ/RS

Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



	construtivos, acessórios, periféricos e instrumentações		
3	Construção e montagem completa do Módulo, conforme projeto executivo e orientações presenciais da Terceirizada (1)	(**) Terceirizada (2)	Caldeiraria, torno e solda.  Produção sob encomenda e montagem a ser realizada nas dependências da Empresa terceirizada (2), para testes operacionais
4	Pré- operação e ajustes operacionais de funcionamento	(*) Terceirizada (1)	Operação real do Módulo, nas dependências da Empresa terceirizada (2), com alimentação de Cravão mineral de Candiota(***) e produção do coque/char com cinzas originárias, com devido armazenamento.
5	Eventuais otimizações (adaptações e modificações), nas dependências da Terceirizada (2).	(*) Terceirizada (1) (**) Terceirizada (2)	Caldeiraria, torno e solda.  Produção sob encomenda.
6	Transporte do Módulo para as dependências da UNIPAMPA – Campus Bagé	(**) Terceirizada (2)	
7	Remontagem do Módulo nas dependências da UNIPAMPA – Campus Bagé	(*) Terceirizada (1) (**) Terceirizada (2) e UNIPAMPA	
8	Treinamento operacional do Módulo para os devidos Testes e adequações de processo	(*) Terceirizada (1) e UNIPAMPA	

(\*) - Empresa Terceirizada (1), conforme orçamentos realizados.

(\*\*) - Empresa Terceirizada (2), conforme orçamentos realizados. Essa empresa deve estar próxima a terceirizada (1) de modo a facilitar o cumprimento das etapas 1, 3, 5 e 9. A proponente recomenda fortemente a empresa SEMACALD: Produtos e Serviços, Joinville - SC.

(\*\*\*) - Para realização destes testes será necessário 1000 kg de carvão nas dependências da Empresa terceirizada (2)



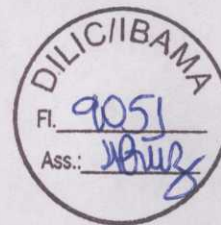
EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA  
Caixa Postal 07  
CEP 96.400-970 BAGÉ/RS

Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



**Produto Esperado:** Módulo CDP com reator e periféricos preparados para processar 10 a 20 kg/h de Carvão Mineral de Candiota. Módulo CDP adequadamente instrumentado para fácil controle operacional e alto nível segurança, para que a UNIPAMPA possa realizar os devidos testes e estudos a que propõe na Etapa 2.

**Etapa 2:** Testes e adequações de processo do Reator CDP

**Descrição:** A Tabela 2 apresenta a descrição das atividades desta etapa:

Tabela 2

Atividade		Responsabilidade	Metodologia
1	Análise termogravimétrica do carvão em atmosfera inerte (nitrogênio) para obtenção da faixa de temperatura onde ocorre a máxima devolatilização	UNIPAMPA	Uso de equipamento de TGA/DSC existente na UNIPAMPA-Campus Bagé
2	Análise termogravimétrica em atmosfera oxidante (oxigênio puro) visando determinar a faixa de temperatura onde ocorre o máximo consumo <i>char</i> (reatividade do <i>char</i> ).	UNIPAMPA	Adaptação do equipamento de TGA/DSC existente na UNIPAMPA-Campus Bagé para uso em atmosfera oxidante.
3	<i>Startup</i> do Reator CDP	UNIPAMPA	O reator CDP será alimentado com carvão mineral britado proveniente da CGTEE. O <i>startup</i> do CDP será por meio de um queimador (7) usando GLP como combustível. A vazão de GLP será ajustada para fornecer a energia necessária para o reator CDP atingir as temperaturas previamente definidas por TGA. Serão testados diversos pontos de injeção de calor na camisa do reator



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA  
Caixa Postal 07  
CEP 96.400-970 BAGÉ/RS  
Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



			CDP de modo a alcançar o grau de devolatilização desejado e definir a melhor relação rendimento de <i>char</i> /energia gasta, ou seja, máximo rendimento com mínima energia gasta.
4	Caracterizar as zonas de reação (secagem, devolatilização, pirólise e oxidação) dentro do reator CDP e determinar o rendimento de <i>char</i> .	UNIPAMPA	Para cada ponto testado serão medidas temperaturas ao longo do comprimento do reator e determinado o perfil de temperatura no reator CDP. O rendimento de <i>char</i> será medido por meio de balanço de massa.
5	Substituir o GLP por gases gerados no processo SDPEG	UNIPAMPA	Definido o ponto de injeção, tentar-se-á manter o perfil de temperatura suprimindo parte da energia necessária ao reator pela introdução de ar e vapor d'água proveniente de <i>boiler</i> ou caldeira num processo de oxidação controlada no interior do reator CDP.
6	Análise de alcatrões e teste como combustível auxiliar	UNIPAMPA	O alcatrão será analisado por cromatografia em CG-MS e será submetido a ensaio de poder calorífico superior em calorímetro, sendo esses equipamentos existentes no Campús Bagé da UNIPAMPA.

**Obs.:** Ao final dessa etapa, poderão ter alterações que serão sugeridas e repassadas para a equipe de projeto terceirizada (1) para ajustes de projeto do equipamento, cujos recursos não estão contemplados neste orçamento inicial e poderão ser itens de complementação orçamentária.

**Produto Esperado:** As melhores condições operacionais e econômicas do reator CDP, visando determinar:

- ✓ a temperatura mínima ótima para remoção da maior parte ou de todos os voláteis;
- ✓ a granulometria ótima para remoção da maior parte ou de todos os voláteis;



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA

Caixa Postal 07

CEP 96.400-970 BAGÉ/RS

Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



- ✓ a fragilidade do *char* para moagem posterior;
- ✓ o balanço energético para *startup* e para futuros cálculos (de *déficit* ou *superávit*) de energia quando a unidade estiver integrada;
- ✓ a influência do gás de arraste ( $\text{CO}_2$ , ou  $\text{N}_2$ , ou Vapor de água) sobre o rendimento e qualidade do *char* para menor perda de carbono possível;

### Etapa 3: Projeto, Desenvolvimento e Montagem do Módulo de Enriquecimento (ME)

**Descrição:** Esta etapa contempla a concepção, projeto, montagem e funcionamento de um Sistema, denominado de Módulo de Enriquecimento (ME), vide Módulo (2) na Figura 1, que seja o mais eficiente possível, para separação das cinzas originárias contaminantes do coque/*char*, advindos da etapa anterior. As atividades desta etapa, em ordem cronológica, estão apresentadas na Tabela 3:

Tabela 3

Atividade		Responsabilidade	Metodologia
1	Concepção, dimensionamento, projeto executivo	(*) Terceirizada (1)	Cálculos embasados na literatura e conhecimentos estocásticos.  Softwares: Aplicativos técnicos para desenhos industriais e Simuladores 3 D.
2	Especificações de materiais construtivos, acessórios, periféricos e instrumentações	(*) Terceirizada (1)	
3	Construção e montagem completa do Módulo, conforme projeto executivo e orientações presenciais da terceirizada (1)	(**) Terceirizada (2)	Caldeiraria, torno e solda.  Produção sob encomenda e montagem a ser realizada nas dependências da Empresa terceirizada (2), para testes operacionais
4	Pré- operação e ajustes operacionais de funcionamento	(*) Terceirizada (1)	Operação real do Módulo, nas dependências da Empresa terceirizada (2),



EM BRANCO



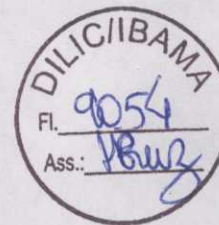
Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA

Caixa Postal 07

CEP 96.400-970 BAGÉ/RS

Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



			com alimentação do coque/char contaminado com cinzas originárias da etapa1.
5	Eventuais otimizações (adaptações e modificações), nas dependências da Terceirizada (2)	(* Terceirizada (1) e (** Terceirizada (2)	Caldeiraria, torno e solda. Produção sob encomenda.
6	Transporte do Módulo para as dependências da UNIPAMPA – Campus Bagé	(**) Terceirizada (2)	
7	Remontagem do Módulo nas dependências da UNIPAMPA – Campus Bagé, podendo já ser anexado ao módulo CDP ou não, dependendo das orientações da equipe de pesquisa da UNIPAMPA.	(* Terceirizada (1) e (** Terceirizada (2) e UNIPAMPA	
8	Treinamento operacional do Módulo para os devidos Testes e adequações de processo	(* Terceirizada (1) e UNIPAMPA	

(\*) - Empresa Terceirizada (1), conforme orçamentos realizados.

(\*\*) - Empresa Terceirizada (2), conforme orçamentos realizados.

**Produto Esperado:** Um Módulo de Enriquecimento (ME) que seja o mais eficiente possível e adequado para separação das cinzas originárias contaminantes no coque/char, que possa operar em condições de temperatura entre 200 e 400°C e possa ser interligado ao módulo anterior CDP.

**Etapa 4:** Testes e adequações do ME



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA

Caixa Postal 07

CEP 96.400-970 BAGÉ/RS

Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



**Descrição:** Essa unidade é constituída por um sistema composto de moagem, separação e classificação, e as atividades desta etapa, em ordem cronológica, estão apresentadas na Tabela 4:

Tabela 4

Atividade	Responsabilidade	Metodologia
1 Preparação do <i>char</i> + cinzas originárias, provenientes do reator CDP	UNIPAMPA	Resfriamento até a temperatura necessária para moagem, sem que haja possibilidade de ignição do coque. Em seguida, será realizada a etapa de moagem do produto do reator CDP. Também será realizado um balanço de energia para comparação da moagem do <i>char</i> com a moagem do carvão bruto considerando a hipótese de fragilização do <i>char</i> durante o processamento no reator CDP, o que levaria a possibilidade de considerável economia do processo.
2 Separação do <i>char</i> das cinzas originárias, provenientes do reator CDP	UNIPAMPA	Serão testadas diversas operações unitárias de separação a seco e molhado fazendo uso das diferenças de densidade das partículas ( <i>char</i> e cinzas) e das propriedades hidrofóbicas e hidrofílicas da superfície das partículas. Os testes preliminares de separação serão realizados em módulo didático existente no laboratório de operações unitárias do curso de EQ da UNIPAMPA.
3 Cálculo do rendimento do <i>char</i> recuperado.	UNIPAMPA	O <i>char</i> antes e após passar pelo módulo de enriquecimento (ME) será submetido às seguintes análises: -Caracterização física: análise granulométrica, porosidade, análise de tamanho de poros e propensão à



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA  
Caixa Postal 07

CEP 96.400-970 BAGÉ/RS

Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



		<p>sinterização; poder calorífico superior; temperatura de fusão de cinzas (AFT) e viscosidade e verificação da necessidade de fundentes para a sua redução.</p> <p>-Caracterização química: análise imediata para determinação de carbono fixo, material volátil e cinzas; análise elementar (carbono, nitrogênio e hidrogênio); cromatografia de íons para análise de enxofre; análise de via úmida para teor de sílica; espectrometria de absorção atômica para caracterização e efeito dos minerais presentes nas cinzas(ferro, cálcio, alumínio, magnésio, sódio, potássio, zinco e cobre).</p>
--	--	--

**Obs.:** Ao final dessa etapa, poderão ter alterações que serão sugeridas e repassadas para a equipe de projeto da ECOEngenharia, para ajustes de projeto do equipamento, cujos recursos não estão contemplados neste orçamento inicial e poderão ser itens de complementação orçamentária.

**Produto Esperado:** *char* enriquecido com no máximo 35% de cinzas. para viabilizar a aplicação de tecnologias de gaseificação já bem estabelecidas.

**Etapa 5: Projeto, Desenvolvimento e Montagem do Reator de Pirólise Induzida e Gaseificação (Reator PiG)**

**Descrição:** Esta etapa inclui o Módulo PiG e suas partes, conforme mostrado na Figura 3,

- 3 – Reator PiG, com sistemas de alimentação e descarga adequados;
- 4 – Sistema Separador de alcatrões e cinzas volantes: Ciclones ou qualquer outro sistema de melhor eficiência, seja via úmida ou seca;
- 5 – Sistema Separador de água e eventuais cinzas volantes;
- 6 – Trocador de calor;

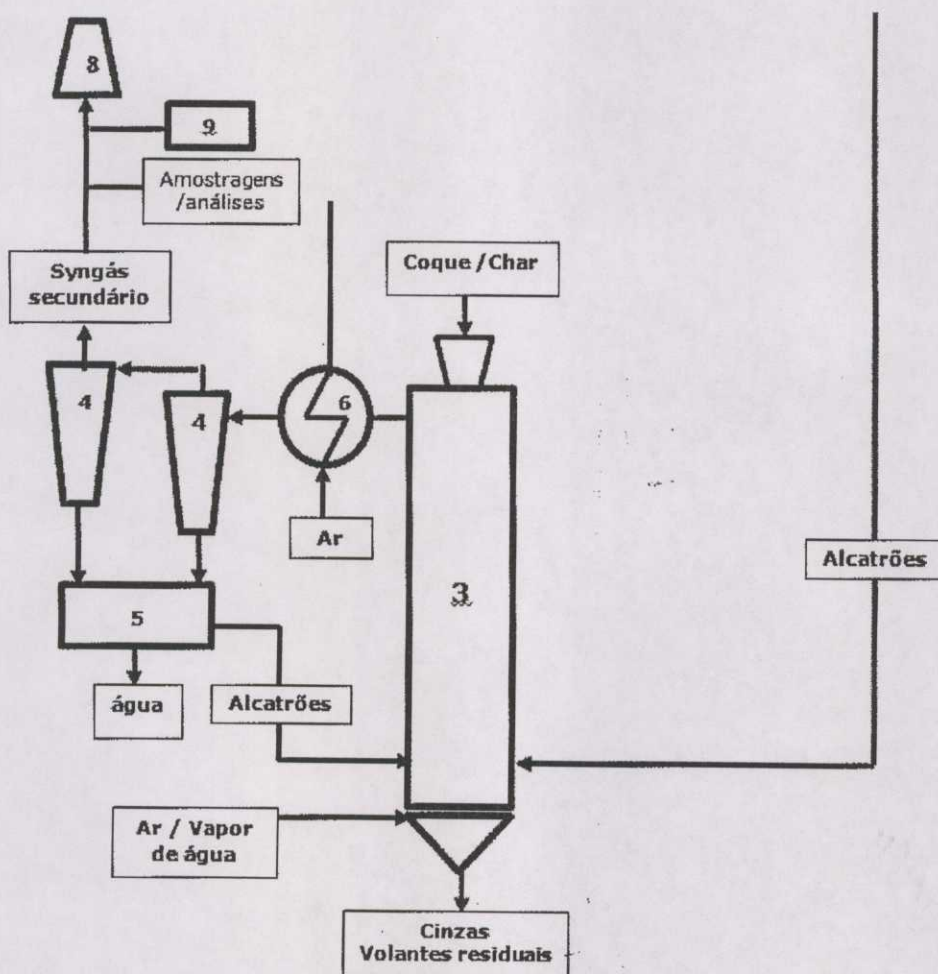


EM BRANCO

8 – Queimador Flare e

9- Sistema de armazenagem de parcela do syngás secundário

Figura 3: Parte extraída da Figura 1



Nesta etapa serão realizadas as seguintes atividades, em ordem cronológica, conforme mostra a tabela 5:

Tabela 5

Atividade	Responsabilidade	Metodologia
-----------	------------------	-------------



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA  
Caixa Postal 07  
CEP 96.400-970 BAGÉ/RS

Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



1	Concepção, dimensionamento, projeto executivo	(*) Terceirizada (1)	Cálculos embasados na literatura e conhecimentos estocásticos.  Softwares: Aplicativos técnicos para desenhos industriais e Simuladores 3 D.
2	Especificações de materiais construtivos, acessórios, periféricos e instrumentações	(*) Terceirizada (1)	
3	Construção e montagem completa do Módulo, conforme projeto executivo e orientações presenciais da terceirizada (1)	(**) Terceirizada (2)	Caldeiraria, torno e solda.  Produção sob encomenda e montagem a ser realizada nas dependências da Empresa terceirizada (2) para testes operacionais.
4	Pré- operação e ajustes operacionais de funcionamento	(*) Terceirizada (1)	Operação real do Módulo, nas dependências da Empresa terceirizada (2), com alimentação do coque/char com teor de cinzas reduzido, advindo da etapa 3
5	Eventuais otimizações (adaptações e modificações), nas dependências da Terceira (2),	(*) Terceirizada (1) e (**) Terceirizada (2)	Caldeiraria, torno e solda.  Produção sob encomenda.
6	Transporte do Módulo para as dependências da UNIPAMPA – Campus Bagé	(**) Terceirizada (2)	
7	Remontagem do Módulo nas dependências da UNIPAMPA – Campus Bagé. Podendo já ser integralizado aos módulos anteriores: o CDP e ME, ou não, dependendo das orientações da equipe de pesquisa da UNIPAMPA.	(*) Terceirizada (1) (**) Terceirizada (2) e UNIPAMPA	
8	Treinamento operacional do Módulo para os devidos	(*) Terceirizada (1) e	



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA  
Caixa Postal 07  
CEP 96.400-970 BAGÉ/RS

Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



Testes e adequações de processo	UNIPAMPA	
---------------------------------	----------	--

(\*) - Empresa Terceirizada (1), conforme orçamentos realizados.

(\*\*) - Empresa Terceirizada (2), conforme orçamentos realizados.

**Produto Esperado:** Um sistema de separação de alcatrões (4) otimizado para uma separação eficiente tendo em vista a reciclagem/queima do mesmo; Um sistema gaseificador de alto rendimento por unidade de volume processado adaptado para poder reciclar alcatrão como fonte de calor induzida e que possa ser interligado ao módulo de enriquecimento de coque, da etapa 3.

#### Etapa 6: Testes e Adequações do Reator PiG

**Responsável:** UNIPAMPA

**Descrição:** Em função dos resultados obtidos no módulo de enriquecimento (**ME**), será testado um gaseificador clássico de leito fixo ou móvel deslizante em contra-corrente. Esse reator tem vantagens de ser menos complexo, de menor custo industrial, de funcionamento mais simples e de fácil controle e a sua principal desvantagem é a maior produção de alcatrão comparado a outros modos de operação. Entretanto, nessa proposta, o *char* enriquecido no (**ME**) conterà pouquíssimo alcatrão sendo esse reator uma boa alternativa. As atividades que serão realizadas nesse reator são:

- alimentação do reator com *char* de diferentes granulometrias e porosidades usando moinho de bolas, jogo de peneiras, porosímetro de gás e porosímetro por injeção de mercúrio;
- análise de alcatrões usando GC-MS com detector FID e análise de syngas por cromatografia gasosa com detector de condutividade térmica;

**Produto Esperado:** *syngas* com qualidade para aplicação em co-geração.

#### Etapa 7: Testes e adequações do Sistema de Reciclo de alcatrões

**Responsável:** UNIPAMPA



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA  
Caixa Postal 07

CEP 96.400-970 BAGÉ/RS

Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



O gás de topo do reator **CDP** passa, como uma das alternativas da pesquisa, por uma lavagem com água onde ocorre uma pré-mistura da água com o gás a fim de separar o alcatrão da corrente gasosa e resfriar o gás. A vazão de água necessária para o resfriamento é um dos objetos de estudo. A água, contendo alcatrão e particulados é retirada como produto de fundo por meio de um conjunto de ciclones **(4)** e alimenta o módulo separador de água **(5)** e o *syngas* primário, com craqueados de alcatrão, saem pelo topo do ciclone lavador. Numa próxima etapa, o processo também será testado com ciclone a seco.

Será realizado inicialmente cálculo do rendimento de alcatrões obtidos no módulo separador de água **(5)** por quilograma de carvão alimentado e será medido o poder calorífico do alcatrão, obtendo-se dessa maneira o calor máximo possível de ser gerado com o alcatrão. O gás gerado na queima do alcatrão (oxidação controlada) será analisado e quantificado quanto aos teores de  $\text{CO}_2$  e  $\text{CO}$ , considerando que a sua alimentação do gaseificador (**PiG**) deve ser controlada, pois irá promover reações de deslocamento gás-água e de metanação e deverá suprir parcialmente o *char* necessário na realização da reação de *Boudouard*, acarretando economia no processo de gaseificação.

**Produto Esperado:** obter alcatrão com rendimento e qualidade para fornecer energia necessária ao processo, produzir  $\text{CO}_2$  e minimizar o consumo de queima do carbono para aumentar a eficiência de produção de  $\text{CO}$  na etapa da redução no reator **PiG** ( $\text{C} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{CO}$ ), reação de *Boudouard*.

**Etapa 8:** Montagem Integrada do Processo **SDPEG**

**Responsável:** Terceirizadas e UNIPAMPA

**Descrição:** Tendo em vista a realização dos estudos, das adequações e das otimizações de cada parte individual do processo **SDPEG**, nesta etapa todos os módulos serão interligados conforme fluxograma apresentado na Figura 1, para que se possa realizar balanços mássicos e energéticos, visando viabilidades técnicas e econômicas deste novo e inédito processo, com estudos conclusivos de viabilidades técnicas-econômicas.

**Produto Esperado:** Viabilidade técnica e econômica do processo integrado.

**Etapa 9:** Otimização/adequação de microturbinas usando gás de síntese



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA

Caixa Postal 07

CEP 96.400-970 BAGÉ/RS

Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



**Responsável: UNIPAMPA**

Nesta etapa serão estudados o comportamento dinâmico e rendimento da microturbina alimentada por syngas enriquecido (rico em metano), é esperado que seja necessário a adequação de alguns componentes da microturbina como os injetores para a adequação do funcionamento da mesma. Para isso será feita uma análise quantitativa de rendimento e emissão de poluentes em situações distintas, a primeira será a operação com gás GLP (padrão de fabricação da microturbina) e posteriormente a comparação destes dados com os obtidos com syngas obtido do processo de gaseificação e/ou sintetizado (produzido industrialmente com mesma composição do syngas obtido do processo objeto deste projeto).

**Produto Esperado:** relatório técnico contendo a análise da microturbina com dados de rendimento e emissões comparativas de operação com GLP e syngas, com a indicação dos problemas contornados e alterações necessárias na microturbina para a sua otimização, deste relatoria poderá ser gerada patente do conjunto de alterações e procedimentos de otimização da microturbina caso as alterações sejam substanciais e inéditas.

**Etapa 10: Teste de microturbinas conectadas a rede**

**Responsável: UNIPAMPA**

Esta etapa destina-se aos estudos elétricos do impacto da qualidade da energia da rede de distribuição da concessionária na operação da microturbina. Serão analisados dados de alteração de rotação, rendimento, eventos de proteção e falhas e a influência destes fatores na energia gerada pela microturbina.

**Produto Esperado:** relatório técnico contendo a análise da influência da qualidade de energia da rede indicando as medidas tomadas para contornar tais impactos, caso necessárias.

**Etapa 11: Análise do impacto da Injeção de energia nas redes de distribuição**

**Responsável: UNIPAMPA**

**Descrição:** Esta etapa destina-se aos estudos elétricos do impacto da injeção da energia elétrica gerada pela microturbina nas redes de distribuição da concessionária de energia. Serão analisados aspectos de despacho da energia, carregamento, perdas, níveis de tensão e proteção.



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa



GABINETE DA REITORIA

Caixa Postal 07

CEP 96.400-970 BAGÉ/RS

Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br

**Produto Esperado:** relatório técnico contendo a análise da injeção de energia nas redes, com a indicação do regime de operação da microturbina e os pontos mais adequados para sua instalação.

**11.1 CRONOGRAMA MENSAL DAS ETAPAS**

ANO / ETAPA	DURAÇÃO (MESES)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>ANO 1</b>												
Etapa 1	█	█	█	█	█	█	█					
Etapa 2								█	█	█	█	█
Etapa 3							█	█	█	█	█	█
<b>ANO 2</b>												
Etapa 4	█	█	█	█	█	█	█					
Etapa 5	█	█	█	█	█	█	█					
Etapa 6								█	█	█	█	█
Etapa 7								█	█	█	█	█
<b>ANO 3</b>												
Etapa 8	█	█	█	█								
Etapa 9				█	█	█	█	█	█	█	█	█
Etapa 10				█	█	█	█	█	█	█	█	█
Etapa 11				█	█	█	█	█	█	█	█	█

Obs.: Apesar da CGTEE ter preferência por cronogramas quadrimestrais, é impossível a realização das etapas de Projeto, Desenvolvimento e Montagem em quatro meses em função do ineditismo dos equipamentos que estão sendo propostos e que precisam passar por todas as atividades listadas nas etapas 1, 3 e 5.

**12. DESPESAS DO PROJETO**

**12.1 RECURSOS HUMANOS**

NOME COMPLETO	VALORES EM R\$
---------------	----------------



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA  
Caixa Postal 07

CEP 96.400-970 BAGÉ/RS

Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



	ETAPA 1	ETAPA 2	ETAPA 3	ETAPA 4	ETAPA 5
Ana Rosa Costa Muniz	5.250,00	30.000,00	5.000,00	42.000,00	5.250,00
André Ricardo Felkl de Almeida		1.250,00		1.250,00	
Jocemar Biasi Parizzi	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00
Rodolfo Rodrigues		20.000,00		20.000,00	
Sérgio Meth		1.250,00		1.250,00	

NOME COMPLETO	VALORES EM R\$				
	ETAPA 6	ETAPA 7	ETAPA 8	ETAPA 9	ETAPA 10
Ana Rosa Costa Muniz	30.000,00	30.000,00	2.250,00	2.500,00	2.500,00
Jocemar Biasi Parizzi	5.000,00	5.000,00	5.000,00	40.500,00	40.500,00
André Ricardo Felkl de Almeida	1.250,00	1.250,00			
Rodolfo Rodrigues	20.000,00	20.000,00			
Sérgio Meth	1.250,00	1.250,00			

NOME COMPLETO	VALORES EM R\$
	ETAPA 11
Ana Rosa Costa Muniz	2.250,00
Jocemar Biasi Parizzi	40.500,00

## 12:2 MATERIAIS PERMANENTES E EQUIPAMENTOS

DESCRIÇÃO	ORIGEM	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$)
Sistema Digital de Imagem de Fusão de Cinzas constituído de: forno, Sistema de câmara de vídeo, PC e Software e Instalação e treinamento realizados por técnico credenciado pelo fabricante	Importado	1	221.521,00
Analizador elementar CHNS-O	Importado	1	173.867,00
Controlador de fluxo modelo FC60A a ser acoplado no DSC60 para medida da Reatividade do coque	Importado	1	15.983,00



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA  
Caixa Postal 07  
CEP 96.400-970 BAGÉ/RS  
Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



Purificador de água	Nacional	1	15.664,00
Bloco Digestor para microondas para carvão	Nacional	1	103.000,00
TOTAL			530.035,00

### 12.3 MATERIAIS DE CONSUMO

DESCRIÇÃO	ORIGEM	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$)
Recarga de gases (ar sintético, hidrogênio, oxigênio, nitrogênio, CO <sub>2</sub> e CO) para equipamentos analíticos.	Nacional	750 m <sup>3</sup>	9,54
GLP para <i>startup</i> do reator CDP	Nacional	300 m <sup>3</sup>	6,50
Padrão para cromatografia	Nacional	1 unidade	3.000,00
Padrões para absorção atômica	Nacional	5 unidades	1.000,00
Syngás sintético para microturbinas	Nacional	2000 m <sup>3</sup>	19,50
Lâmpada de alumínio para AA	Nacional	1 unidade	600,00
TOTAL			56.705,00

### 12.4 SERVIÇOS DE TERCEIROS

DESCRIÇÃO	VALOR (R\$)
Terceirizada (1): Serviços de Assessoria Técnica: - Concepção, dimensionamento, projeto executivo, especificações de materiais construtivos, acessórios, periféricos e instrumentações; - Pré- operação e ajustes operacionais de funcionamento com eventuais otimizações (orientações de adaptações e modificações) durante as montagens; - Auxílio técnico durante a remontagem dos Módulos nas dependências da UNIPAMPA – Campus Bagé; - Treinamento operacional dos Módulos para as devidas pesquisas pela UNIPAMPA; - Viagens, estadias/alimentações e - Encargos administrativos e encargos fiscais.	295.400,00



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA  
Caixa Postal 07  
CEP 96.400-970 BAGÉ/RS

Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



Terceirizada (2): - Construção e montagem completa de cada Módulo (protótipo), conforme projeto executivo e orientações técnicas presenciais da Terceirizada (1); - Ajustes operacionais de funcionamento com eventuais otimizações (adaptações e modificações) durante as montagens; - Transporte (frete) e remontagem dos Módulos nas dependências da UNIPAMPA – Campus Bagé; - Viagens, estadias/alimentações; - Encargos administrativos e encargos fiscais.	1.477.000,00
Central de Instalação de gases ar sintético, oxigênio, GLP, nitrogênio, hélio, CO e CO <sub>2</sub> composto por: cilindros, central simples, serpentina de alta pressão, posto de utilização ajuste fino, placa de identificação. Essa instalação servirá aos equipamentos analíticos citados no projeto.	52.000,00
Instalação elétrica especial para processo SDPEG e microturbinas.	23.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>1.847.400,00</b>

## 12.5 VIAGENS E DIÁRIAS



EM BRANCO





Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA  
Caixa Postal 07  
CEP 96.400-970 BAGÉ/RS

Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



ORIGEM	DESTINO	MOTIVO	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$)
Bagé	Florianópolis	Acompanhamento das etapas 1, 3, 5, 7 e 8 na terceirizada	3	3.000,00
Bagé	Porto Alegre	Reuniões de projeto	5	2.850,00
TOTAL				23.250,00

## 12,6 OUTROS

### 12.6.1 TAXAS ADMINISTRATIVAS

TAXAS	VALOR (R\$)
Taxa de Administração	
Taxa de Mobilização de Infraestrutura	24.000,00
TOTAL	24.000,00

### 12.6.2 OUTRAS DESPESAS

DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$)
Transporte de carvão até a terceirizada para testes e adequações	3	4.500,00
Pagamento de visitas de técnicos para instalar acessórios de equipamentos Absorção Atômica e controlador de fluxo que são adaptações a equipamentos já existentes na Unipampa.	2	5.000,00
TOTAL		23.500,00

Obs.: Todos os itens listados em Outras Despesas deverão ser justificados.



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA  
 Caixa Postal 07  
 CEP 96.400-970 BAGÉ/RS  
 Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



### 13. VALOR DA PROPOSTA E CRONOGRAMA DE PAGAMENTO

Valor total da proposta técnico-comercial = R\$ 535.955,00

Valor total do projeto = R\$ 2.913.390,00

### CRONOGRAMA DE PAGAMENTOS EXCLUÍDOS RECURSOS HUMANOS + TAXA DE MOBILIZAÇÃO DE INFRA-ESTRUTURA

PRIMEIRO ANO														
DESCRIÇÃO	INÍCIO DA EXECUÇÃO		R\$					R\$					R\$	
	mês	R\$	mês					R\$	mês					R\$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	R\$	
Reator CDP - Desenvolvimento do Projeto Executivo.		32.000,00						0,00					0,00	
	Serviço de Terceiros*													
Transporte de carvão até a terceirizada montadora							4.500,00						0,00	
			Outras despesas											
Módulo Reator CDP - Fabricação e Montagem		0,00					552.000,00						0,00	
			Serviço de Terceiros **											
Módulo Reator CDP - Assessoria técnica durante a construção, montagem, pré-operação e ajustes operacionais.		0,00					0,00						0,00	
			Serviço de Terceiros*											
Viagem e diárias para a terceirizada para ajuste de projeto do módulo CDP		0,00					3.000,00						0,00	
			Viagens e diárias											
Módulo Reator CDP- Desmontar, transportar e remontar nas dependências da UNIPAMPA e realizar o treinamento.		0,00					78.400,00						0,00	
			Serviço de Terceiros*											
GLP para startup do reator CDP		0,00					1.950,00						0,00	
			Material de Consumo											
Instalação de Central de gases ar sintético, oxigênio, CO, CO2, nitrogênio e hélio e GLP.		0,00					52.000,00						0,00	
			Serviço de Terceiros ***											
Instalação elétrica especial para todos os módulos do processo SDPEG e para as microturbinas.		0,00					23.000,00						0,00	
			Serviço de Terceiros ****											
Padrões para cromatografia		0,00					3.000,00						0,00	
			Material de Consumo											



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA  
Caixa Postal 07

CEP 96.400-970 BAGÉ/RS

Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



Analisador Elementar CHNS-O	0,00				173.867,00					0,00
Controlador de fluxo modelo FC60A a ser acoplado no DSC60 para medida da Reatividade do coque pela norma ASTM D5341.	0,00					15.983,00				0,00
Visita de técnico para instalação de controlador de fluxo	0,00					5.000,00				0,00
Purificador de água, Milli-QD5341.	0,00					15.664,00				0,00
Bloco Digestor para microondas para carvão	0,00					103.000,00				0,00
Lâmpada de alumínio para AA.	0,00					600,00				0,00
Visita do técnico para instalar Absorção Atômica	0,00					5.000,00				0,00
Padrões para absorção atômica	0,00					5.000,00				0,00
Módulo ME - Desenvolvimento do Projeto Executivo	0,00					0,00				0,00
Transporte de carvão até a terceirizada montadora	0,00					0,00				4.500,00
Módulo ME -Fabricação e Montagem	0,00					0,00				205.000,00
Módulo ME -Assessoria técnica durante a construção, montagem, pré-operação e ajustes operacionais.	0,00					0,00				0,00
Viagem e diárias para a terceirizada para ajuste de projeto do módulo ME	0,00					0,00				3.000,00
Módulo ME -Desmontar, transportar e remontar nas dependências da UNIPAMPA e realizar o treinamento.	0,00					0,00				41.000,00
Sistema Digital de Imagem de Fusão de Cinzas constituído de: forno, Sistema de câmera de vídeo, PC e Software e Instalação e treinamento realizados por técnico credenciado pelo fabricante.(USD 94.264,54 ExWorks-na fábrica)	0,00					0,00				221.521,00
Viagens e Diárias para	0,00					0,00				2.850,00



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA  
Caixa Postal 07  
CEP 96.400-970 BAGÉ/RS

Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



reunião				Viagens e diárias
<b>TOTAL</b>	<b>32.000,00</b>		<b>1.041.964,00</b>	<b>477.871,00</b>
<b>% TOTAL</b>	1,29%		42,00%	19,26%
<b>TOTAL ACUMULADO</b>	<b>32.000,00</b>		<b>1.073.964,00</b>	<b>1.551.835,00</b>
<b>% TOTAL ACUMULADO</b>	1,29%		43,29%	62,55%

SEGUNDO ANO																									
DESCRIÇÃO	mês		R\$		mês					R\$		mês					R\$								
	1	2			3	4	5	6	7			8	9	10	11	12									
	Módulo Reator PiG- Desenvolvimento do Projeto Executivo			0,00								0,00							0,00						
Serviço de Terceiros*																									
Transporte de carvão até a terceirizada montadora			0,00								4.500,00							0,00							
Outras despesas																									
Módulo Reator PiG- Fabricação e Montagem			0,00								720.000,00							0,00							
Serviço de Terceiros **																									
Módulo Reator PiG- Assessoria técnica durante a construção, montagem, pré-operação e ajustes operacionais.			0,00								0,00							0,00							
Serviço de Terceiros*																									
Viagem e diárias para a terceirizada para ajuste de projeto do módulo PiG			0,00								3.000,00							0,00							
Viagens e diárias																									
Módulo Reator PiG- Desmontar, transportar e remontar nas dependências da UNIPAMPA e realizar o treinamento.			0,00								144.000,00							0,00							
Serviço de Terceiros*																									
Viagens e Diárias para reunião			2.850,00								0,00							2.850,00							
Material de Consumo																									
Recarga de gases (ar sintético, hidrogênio, oxigênio, nitrogênio, CO2 e CO) para equipamentos analíticos.			1.788,75								0,00							1.788,75							
<b>TOTAL</b>			<b>4.638,75</b>								<b>871.500,00</b>							<b>4.638,75</b>							
<b>% TOTAL</b>			0,19%								35,13%							0,19%							
<b>TOTAL ACUMULADO</b>			<b>1.556.473,75</b>								<b>2.427.973,75</b>							<b>2.432.612,50</b>							
<b>% TOTAL ACUMULADO</b>	62,55%		62,74%								97,87%							98,05%							

TERCEIRO ANO						
DESCRIÇÃO	mês		R\$		R\$	



EM BRANCO



Universidade Federal do Pampa

GABINETE DA REITORIA  
Caixa Postal 07

CEP 96.400-970 BAGÉ/RS

Telefone: 53 3240 5400 Endereço eletrônico: reitoria@unipampa.edu.br



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Syngás sintético para microturbinas		39.000,00						0,00				0,00
Material de Consumo												
Viagens e Diárias para reunião		2.850,00						0,00				2.850,00
Recarga de gases (ar sintético, hidrogênio, oxigênio, nitrogênio, CO2 e CO) para equipamentos analíticos.		1.788,75						0,00				1.788,75
Material de Consumo												Material de Consumo
<b>TOTAL</b>		<b>43.638,75</b>						<b>0,00</b>				<b>4.638,75</b>
<b>% TOTAL</b>		<b>1,76%</b>						<b>0,00%</b>				<b>0,19%</b>
<b>TOTAL ACUMULADO</b>		<b>2.476.251,25</b>						<b>2.476.251,25</b>				<b>2.480.890,00</b>
<b>% TOTAL ACUMULADO</b>	98,05%	99,81%						99,81%				100,00%

OBSERVAÇÃO: A TERCEIRIZADA 1, INDICADA POR \* DEVE SER A MESMA DO INICIO AO FIM DO PROJETO E DEVERÁ PROVAR CAPACITAÇÃO TÉCNICA NO PROCESSO LICITATÓRIO

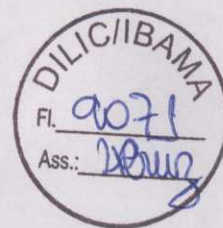
A TERCEIRIZADA 2, INDICADA POR \*\* DEVE SER A MESMA DO INICIO AO FIM DO PROJETO E GEOGRAFICAMENTE PRÓXIMA A TERCEIRIZADA 1 DE FORMA A VIABILIZAR OS AJUSTES TÉCNICOS DURANTE O PROCESSO DE FABRICAÇÃO DOS MODULOS

É IMPRESCINDÍVEL QUE OS DOIS PROCESSOS LICITATÓRIOS (TERCEIRIZADAS 1 E 2) OCORRAM CONCOMITANTEMENTE DE FORMA A VIABILIZAR A EXECUÇÃO DO PROJETO.

É DESEJÁVEL QUE AS TERCEIRIZADAS 1 E 2 JÁ TENHAM TRABALHADO JUNTAS COM COMPROVAÇÃO DE RESULTADOS SATISFATÓRIOS.



EM BRANCO



CHAMADA PÚBLICA P&D CGTEE 2014

Proposta Técnico-Comercial para Execução de Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento

**CAPTURA DE CO<sub>2</sub> PÓS-COMBUSTÃO DE CARVÃO MINERAL – SÍNTESE DE  
ZEÓLITAS E TESTES EM PLANTA PILOTO**

Tema CGTEE – 2014:

T03 – Meio Ambiente:

- Tecnologias para aproveitamento de subprodutos da geração termelétrica a carvão;
- Tecnologias inovadoras em adequação ambiental.

Entidade Proponente:

**ASSOCIAÇÃO BENEFICENTE DA INDÚSTRIA CARBONÍFERA DE SANTA CATARINA -  
SATC**

Criciúma, 15/08/2014.



EM BRANCO



## SUMÁRIO

<b>1. IDENTIFICAÇÃO DA PROPOSTA .....</b>	<b>4</b>
1.1 ENTIDADE PROPONENTE .....	4
1.2 VALORES E VALIDADE.....	5
<b>2. APRESENTAÇÃO DA ENTIDADE .....</b>	<b>6</b>
<b>3. DESCRIÇÃO DO PRODUTO.....</b>	<b>8</b>
<b>4. MOTIVAÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>5. ORIGINALIDADE.....</b>	<b>10</b>
<b>6. APLICABILIDADE .....</b>	<b>16</b>
<b>7. RELEVÂNCIA.....</b>	<b>17</b>
<b>8. VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA DO PROJETO .....</b>	<b>18</b>
<b>9. BENEFÍCIOS ESTRATÉGICOS, ECONÔMICOS E SOCIOAMBIENTAIS .....</b>	<b>19</b>
<b>10. PESQUISAS CORRELATAS.....</b>	<b>20</b>
<b>11. EQUIPE TÉCNICA .....</b>	<b>24</b>
<b>12. ETAPAS DA PESQUISA .....</b>	<b>26</b>
12.1 CRONOGRAMA MENSAL DAS ETAPAS .....	29
<b>13. DESPESAS DO PROJETO.....</b>	<b>32</b>
13.1 RECURSOS HUMANOS.....	32
13.2 MATERIAIS PERMANENTES E EQUIPAMENTOS.....	33
13.3 MATERIAIS DE CONSUMO.....	35
13.4 SERVIÇOS DE TERCEIROS .....	38
*EQUIVALE AO NÚMERO DE HORAS DE CONSULTORIA.....	39
13.5 VIAGENS E DIÁRIAS.....	39
13.6 OUTROS.....	40
13.6.1 TAXAS ADMINISTRATIVAS.....	40
13.6.2 OUTRAS DESPESAS .....	40
<b>14. VALOR DA PROPOSTA E CRONOGRAMA DE PAGAMENTO .....</b>	<b>42</b>



EM BRANCO



15. PROPRIEDADE INTELECTUAL.....44

ANEXO 1 – ORÇAMENTOS DOS MATERIAIS PERMANENTES E EQUIPAMENTOS .....45



EM BRANCO



## 1. IDENTIFICAÇÃO DA PROPOSTA

Título: Captura de CO<sub>2</sub> pós-combustão de carvão mineral – síntese de zeólitas e testes em planta piloto

Tema CGTEE – 2014: T03 – Meio Ambiente:

- Tecnologias para aproveitamento de subprodutos da geração termelétrica a carvão;
- Tecnologias inovadoras em adequação ambiental.

Duração (meses): 48 meses

### 1.1 ENTIDADE PROPONENTE

Razão Social: Associação Beneficente da Indústria Carbonífera de Santa Catarina - SATC

CNPJ: 83649830/0001-71

Endereço: Rua Pascoal Meller, 73; Bairro Universitário.

Cidade/UF: Criciúma/SC

### CARACTERIZAÇÃO

- Fundação de Apoio       Universidade       Instituição de Pesquisa  
 Empresa       Consórcio de Empresas

### REPRESENTANTE LEGAL

Nome Completo: Fernando Luiz Zancan

CPF: 296.520.650-72

### COORDENADOR TÉCNICO DO PROJETO

Nome Completo: Carolina Resmini Melo

CPF: 039.679.229-44

Telefone: (48) 9105-0620

E-mail: carolina.melo@satc.edu.br



EM BRANCO



RESPONSÁVEL ADMINISTRATIVO DO PROJETO

Nome Completo: Luciano Dagostin Bilessimo

CPF: 796.252.159.72

Telefone: (48) 3431-7613

E-mail: luciano.bilessimo@satc.edu.br

1.2 VALORES E VALIDADE

Valor Total do Projeto (R\$): 3.407.244,35

Valor Total da Proposta Técnico-Comercial (R\$): 1.166.307,43

Validade da Proposta (dias): 270 dias.



EM BRANCO



## 2. APRESENTAÇÃO DA ENTIDADE

A Associação Beneficente da Indústria Carbonífera de Santa Catarina – Satc está situada no município de Criciúma, no Estado de Santa Catarina. A Satc, mantenedora da Faculdade Satc, foi fundada em 2 de maio de 1959 por iniciativa da indústria de extração de carvão mineral da região carbonífera de Santa Catarina. É uma entidade filantrópica, sem fins lucrativos, ocupando uma área total de 550 mil m<sup>2</sup>, contendo 28 mil m<sup>2</sup> de área construída. Atualmente mais de 500 colaboradores atuam nos diversos setores, fazendo da Satc uma referência no ensino profissionalizante e tecnológico, contribuindo também para a formação de cidadãos conscientes e preparados para enfrentar os desafios do mundo moderno e do mercado de trabalho.

A Satc desenvolve atividades educacionais nos níveis fundamental, médio, técnico e pós-técnico, graduação e pós-graduação, além de prestação de serviços externos. A Instituição conta com mais de 6000 (seis mil) alunos, e está presente em 7 (sete) municípios da região carbonífera do Estado de Santa Catarina, levando a educação, conhecimento e crescimento à região sul de Santa Catarina.

A infraestrutura da Satc conta com alguns laboratórios prestadores de serviços. Os laboratórios são o Laboratório de Análises e Ensaio de Carvão (LAEC), Laboratório de Análises Químicas e Ambientais (LAQUA) e Laboratório de Metrologia (LAMETRO). São laboratórios que possuem a certificação NBR ISO 9001:2000 e oferecem acompanhamento técnico às empresas e instituições. O LAMETRO realiza trabalhos de calibração, o LAEC realiza análises e ensaios de carvão e o LAQUA análises de águas e efluentes.

Além dos laboratórios citados acima, a Satc possui o Centro Tecnológico de Carvão Limpo (CTCL). O CTCL tem por objetivo atuar na condução do desenvolvimento de pesquisa em tecnologias de utilização sustentável do carvão mineral. O principal foco é o desenvolvimento de tecnologias limpas para a utilização do carvão mineral na geração de energia, visando à atenuação da emissão de gases causadores do chamado “efeito estufa”. Este centro conta, ainda, com as áreas de mineração, geologia e meio ambiente especialmente suportando o Programa de Recuperação Ambiental da Bacia Carbonífera do Sul de Santa Catarina. O CTCL procura desenvolver e utilizar tecnologias que possibilitem a sustentabilidade do meio no qual está inserido e nas áreas em que atua. A área do CTCL é de 220 mil m<sup>2</sup>, com 12 mil m<sup>2</sup> de área construída (parte em construção), em um investimento



EM BRANCO



de cerca de 15 milhões de reais. Sua estrutura física começou a ser construída no ano de 2008. A primeira edificação recebeu Selo Verde em Conservação de Energia, emitida pela Eletrobrás, sendo que está entre os cinco primeiros prédios do Brasil a receber este Selo. O CTCL conta com profissionais de diversas áreas, tais como geólogos, engenheiros ambientais, engenheiros mecânicos, engenheiros químicos, dentre outros.

Somando-se aos laboratórios e espaços descritos acima, a Satc ainda dispõe de uma biblioteca escolar-universitária para uso do corpo docente e discente, colaboradores e da comunidade da região. A biblioteca é híbrida, contendo material virtual, digital e impresso. A biblioteca tem uma área física de 1483,90 m<sup>2</sup> e conta atualmente com 30000 volumes, entre livros, periódicos e multimeios. Possui 128 títulos de periódicos impressos (5193 exemplares) nas áreas de Ciências Exatas e da Terra, Ciências Biológicas, Engenharias, Ciências Agrárias, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas e 17 periódicos *on line*.



EM BRANCO



### 3. DESCRIÇÃO DO PRODUTO

O produto principal é uma planta piloto de processo de adsorção em leito movente com oscilação de temperatura para a captura de CO<sub>2</sub> da pós-combustão do carvão mineral. Para tanto serão utilizadas zeólitas comerciais como material adsorvente de teste na planta piloto. Além disso, será investigada a síntese de zeólitas empregando o próprio resíduo oriundo da combustão do carvão, no caso a cinza leve. A partir da obtenção de zeólitas em escala laboratorial, o material pode ser produzido em quantidades suficientes para testes de adsorção de CO<sub>2</sub> na planta piloto. Estudos de simulação do processo em escala piloto também serão realizados visando um futuro *scale up* do processo para a escala comercial.



EM BRANCO



#### 4. MOTIVAÇÃO

Os índices de emissões por unidade de energia gerada nas termelétricas devem ser reduzidos mediante a adoção de tecnologias de carvão limpo que não comprometam drasticamente a eficiência das plantas termelétricas. Para tanto, diferentes tecnologias de separação e armazenamento de CO<sub>2</sub> têm sido investigadas.

As tecnologias de captura de CO<sub>2</sub> atuais baseiam-se em aminas líquidas para processos de pós-combustão de carvão mineral pulverizado, sendo que o consequente aumento do custo de eletricidade é de aproximadamente 80%. Desenvolver tecnologias que limitam o aumento no custo de energia em 35% ou menos é de extrema importância para tornar viável a inserção de tecnologias limpas no setor de geração de energia elétrica. Além disso, a utilização do CO<sub>2</sub> como subproduto pode prover à detentora do processo de captura um maior ganho econômico na utilização do mesmo na recuperação avançada de petróleo (*enhanced oil recovery* - EOR) ou metano (*enhanced coal bed methane* - ECBM), como também na captação de créditos de carbono.

Além disso, o carvão mineral nacional possui grande proporção de matéria mineral (cinza), o que traz dificuldades técnicas adicionais para sua utilização na geração termelétrica, sendo este um dos motivos para seu inexpressivo aproveitamento no Brasil. E quando o mesmo é utilizado, os resíduos oriundos de sua combustão não são totalmente reaproveitados. No entanto, a cinza leve oriunda da combustão pode atuar como catalisador das reações de gaseificação, podendo-se dela obter derivados tais como as zeólitas, que são nobres adsorventes. Vários setores industriais podem se beneficiar da cadeia produtiva da cinza, inclusive a própria termelétrica para seu uso na captura de CO<sub>2</sub>.

O Brasil, com seu carvão com elevada quantidade de cinzas, tem uma oportunidade singular de despontar como desenvolvedor e exportador de novas tecnologias para o aproveitamento limpo deste tipo de recurso energético, desde que faça investimentos em pesquisa científica e tecnológica, com o envolvimento proativo dos segmentos de uso dessa fonte energética e de pesquisa. Assim, é possível a geração de riqueza interna pela movimentação do mercado, ampliação da base científica e aumento do vigor da economia.



EM BRANCO



## 5. ORIGINALIDADE

A atual tecnologia aplicada comercialmente para a captura de CO<sub>2</sub> utiliza solventes líquidos o que leva a um aumento no custo de eletricidade de aproximadamente 80%. Isto se deve principalmente ao fato da necessidade de se aplicar grande quantidade de energia para a reforma do solvente. Dentre as principais vantagens que se possam ter dos processos que empregam adsorventes sólidos em relação aos solventes líquidos estão a menor capacidade calorífica do sólido causando uma menor demanda de energia para regenerar o adsorvente, quantidade de água no sólido desprezível e menor oscilação da temperatura para regeneração do sólido. Estudos realizados recentemente indicam que processos de captura de CO<sub>2</sub> empregando adsorventes sólidos podem alcançar um custo inferior para realizar a captura de CO<sub>2</sub>.

O processo de captura de CO<sub>2</sub> com adsorventes ainda está em desenvolvimento e as tecnologias não estão consolidadas. A realização de estudos nesta área em nosso país é de grande importância e traz uma alternativa frente às novas políticas de emissões de CO<sub>2</sub>.

O presente trabalho busca um novo avanço em conceitos de captura de CO<sub>2</sub>, que pode levar à redução de custos e aumento de desempenho em relação às atuais tecnologias de captura de CO<sub>2</sub> com solventes líquidos. O projeto prevê a síntese de zeólitas a partir da cinza leve oriunda da combustão do carvão mineral com a finalidade de melhorar a eficiência e economicidade do processo, utilizando-as como adsorvente de CO<sub>2</sub> em uma planta piloto.

Realizando-se uma pesquisa de anterioridade nos bancos de patentes nacionais e internacionais, pode-se perceber que a maioria das patentes nesta área de captura de CO<sub>2</sub> está ligada ao uso de técnicas diferentes do propósito da presente proposta. Os bancos de dados pesquisados foram:

- Banco Nacional: <http://www.inpi.gov.br/>
- Banco Internacional: <http://patft.uspto.gov/>
- Banco Internacional: [www.epo.org](http://www.epo.org)

A seguir serão apresentadas algumas das patentes que foram encontradas acerca da captura de CO<sub>2</sub>. E juntamente com as patentes, segue as justificativas apontando as reais diferenças da patente já existente e da proposta de pesquisa que está sendo apresentada.



EM BRANCO



**Título da patente:** Processo de captura de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) do gás de queima usando imidazol.

**N° do processo:** PI 1002757-2 A2

**Resumo da patente:** A presente invenção descreve um processo de captura de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) presente em gases de queima, emitidos pelas chaminés, e sua armazenagem por meio de sua transformação em subproduto de utilidade para a indústria química. O processo consiste em redirecionar e filtrar os gases de queima, com exaustor e filtro de mangas; e depois, reagir o CO<sub>2</sub> com imidazol em coluna de absorção reativa, contando com leito fluidizado, resultando como produtos água e carbonil-di-imidazol (CDI), este último um produto de aplicação industrial como reagente na síntese de produtos orgânicos variados como, por exemplo, o carbonato de glicerina, consistindo assim em processo de captura e armazenamento de carbono.

**Justificativa:** Esta patente utiliza exaustor e filtro de mangas, e a proposta utilizará uma planta piloto de leito fluidizado com adsorvente sólido. No mais, ela obtém como subproduto final água e CDI, o que difere do produto final do projeto, que é somente CO<sub>2</sub> puro.

**Título da patente:** Capture of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) from air.

**N° do processo:** 8,715,393

**Resumo da patente:** Esta patente descreve um método para remoção de CO<sub>2</sub> a partir de uma corrente de gás, que compreende a colocação da corrente de gás em contato com uma resina, a resina de molhagem com água, recolha de vapor de água e CO<sub>2</sub> a partir da resina, e a separação do CO<sub>2</sub> a partir do vapor de água. A resina pode ser colocado numa câmara ou uma pluralidade de câmaras ligadas em série, em que a primeira câmara contém resina que foi contatada pelo primeiro gás, e cada uma das câmaras sucessivas contém resina que foi molhada e recolhida a partir de CO<sub>2</sub> por um maior período de tempo do que a câmara anterior, e assim por diante, até a última câmara.

**Justificativa:** Esta patente utiliza resina para captura de CO<sub>2</sub>, e o projeto utilizará zeólitas como adsorventes.

**Título da patente:** Dry carbon dioxide capture apparatus.

**N° do processo:** 8,551,232

**Resumo da patente:** Nesta patente é desenvolvido um aparelho seco para captura de CO<sub>2</sub>



EM BRANCO



com a melhoria da eficiência de captura através da prevenção de retornos de gás em linhas de transporte vertical. O aparelho de captura de CO<sub>2</sub> seco inclui um reator de captura, possuindo uma câmara intermediária de captura, no lado inferior, uma placa de captura de difusão na parte superior da câmara intermediária de captura, e partículas de adsorvente, em um espaço acima da placa de captura de difusão; um primeiro separador ligado ao reator de captura através de uma linha de transporte vertical; um regenerador que tem uma câmara tampão de regeneração na parte inferior, uma placa de difusão de regeneração na parte superior da câmara de tampão de regeneração, e partículas de adsorvente, em um espaço acima da placa de difusão de regeneração; um segundo separador ligado ao regenerador através de uma linha de separação de gás; e uma segunda linha de transferência de partículas ligado ao regenerador em uma extremidade e ligado ao reator de captura na outra extremidade.

**Justificativa:** Esta patente utiliza câmaras em série para captura de CO<sub>2</sub>, sendo que o projeto proposto utiliza uma planta piloto de leito fluidizado, sendo zeólita o adsorvente.

**Título da patente:** Multi-stage CO<sub>2</sub> removal system and method for processing a flue gas stream.

**Nº do processo:** 8,182,577

**Resumo da patente:** Esta patente apresenta um sistema de captura de CO<sub>2</sub> e um método no qual há vários estágios de absorção utilizando amônia. Cada fase de absorção proporciona uma solução iônica, a uma determinada temperatura, e entra em contato com uma corrente de gás de combustão pré-determinada.

**Justificativa:** Nesta patente são utilizados vários estágios de absorção utilizando amônia para captura do CO<sub>2</sub>. O presente projeto utiliza somente um estágio, e zeólitas como adsorvente de CO<sub>2</sub>.

**Título da patente:** Method and system for low energy carbon dioxide removal.

**Nº do processo:** 8,741,247

**Resumo da patente:** Esta invenção apresenta um sistema e um método para a remoção de CO<sub>2</sub> a partir de uma corrente de gás. Um aspecto do processo inclui a introdução de um gás contendo CO<sub>2</sub> em um fluxo de absorção; ocorre o contato da corrente de gás com um solvente contendo amina, removendo assim o CO<sub>2</sub> da corrente de gás, e formação de um



EM BRANCO



precipitado com o CO<sub>2</sub> e o solvente contendo amina.

**Justificativa:** Nesta patente foi utilizada amina como solvente para captura de CO<sub>2</sub>, e o presente projeto utilizará zeólitas.

**Título da patente:** Plant and process for removing carbon dioxide from gas streams.

**N° do processo:** 8,388,919

**Resumo da patente:** Esta invenção baseia-se na constatação de que o CO<sub>2</sub> de correntes de gás de vapores industriais também pode ser processado de modo a utilizar o calor latente e/ou sensível disponível nestas correntes para auxiliar na separação de CO<sub>2</sub> a partir do restante do fluxo de gás. De acordo com formas particulares preferidas da invenção, de azoto e de enxofre, tais como constituinte SO<sub>x</sub> e NO<sub>x</sub>, H<sub>2</sub>S e outros compostos contendo azoto pode também ser removido da corrente de gás através do contato direto com o absorção média e utilizado para produzir sub-produtos, tais como fertilizantes.

**Justificativa:** Esta patente utiliza diferentes solventes para captura de CO<sub>2</sub>, não incluindo as zeólitas, que serão os adsorventes utilizados neste projeto.

**Título da patente:** Hydrogen separation membrane module for capturing carbon dioxide.

**N° do processo:** WO2014092332 (A1)

**Resumo da patente:** Esta invenção apresenta uma membrana de separação de hidrogênio para a captura de CO<sub>2</sub>. De acordo com a presente invenção, um material é utilizado para suprimir a reatividade por uma fonte de carbono no módulo de membrana de separação, durante um processo de captura e armazenamento de carbono, ele é capaz de impedir a geração de carbono e de pressão parcial de hidrogênio por uma reação secundária.

**Justificativa:** Esta patente utiliza uma membrana à base de hidrogênio para captura de CO<sub>2</sub>, o que difere do presente projeto.

**Título da patente:** Method and system for recovery of carbon dioxide from gas.

**N° do processo:** WO2014087051 (A1)

**Resumo da patente:** A invenção refere-se a um método para a recuperação de CO<sub>2</sub> do gás, no qual o gás de processo é pressurizado, o gás pressurizado e a água utilizada como solvente são alimentados em uma coluna de absorção, a água recebida a partir da coluna



EM BRANCO

EM BRANCO



de absorção e o CO<sub>2</sub> nele absorvido são alimentados em uma coluna de dessorção, a água que sai da coluna de dessorção é recirculado para a coluna de absorção e o CO<sub>2</sub> que sai da coluna de dessorção é recuperado. No método, o gás alimentado na coluna de absorção é pressurizado a 3 até 10 bar de pressão absoluta, parte do gás é alimentado para uma coluna de dessorção auxiliar antes de pressurizar o gás, e a água que sai da coluna de dessorção é enviada de volta para a coluna de absorção auxiliar.

**Justificativa:** Esta patente utiliza colunas de adsorção e dessorção para captura do CO<sub>2</sub> utilizando água. A proposta apresentada utiliza um leito movente.

**Título da patente:** A process for the preparation and use of pentasil type zeolite for the selective adsorption of carbon dioxide from flue gas.

**N° do processo:** WO2010113169 (A1)

**Resumo da patente:** A presente invenção refere-se a um processo para a preparação e utilização de crivos moleculares tipo pentasil zeólito para a adsorção seletiva de CO<sub>2</sub> a partir de uma mistura gasosa contendo CO<sub>2</sub> na gama de 3 a 20%, em volume, como no caso de uma instalação de energia de combustão a gás. Particularmente, a presente invenção refere-se ao uso de zeólitas do tipo pentasil compreendendo mordenita, de zeólita beta e ZSM-5, com uma relação de SiO<sub>2</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> de 25-900, à temperatura na gama de 293-423K e pressões ambientes.

**Justificativa:** Esta patente utiliza zeólitas como adsorventes de CO<sub>2</sub>, porém utiliza zeólitas do tipo mordenita, ZSM-5 e beta, que são tipos diferentes da zeólita que será utilizada no presente projeto, que são do tipo 4A, cujo cátion de troca iônica é o Sódio.

**Título da patente:** Composites for carbon dioxide capture.

**N° do processo:** WO2013106712 (A1)

**Resumo da patente:** Esta patente apresenta materiais e métodos de preparação de captura de CO<sub>2</sub>, que incluem: um suporte sólido poroso compreendendo uma pluralidade de canais porosos; e uma fonte nucleófila associada com canais porosos de suporte sólido poroso. A fonte nucleófila é capaz de converter o CO<sub>2</sub> capturado para poli (CO<sub>2</sub>). Tais métodos podem também incluir um passo de libertar o CO<sub>2</sub> capturado a partir do material compósito; um passo de associar um composto de conversão do CO<sub>2</sub> capturado para poli (CO<sub>2</sub>) no material compósito; e um passo de libertação pode também incluir uma



EM BRANCO



despolimerização do poli formado (CO<sub>2</sub>).

**Justificativa:** Esta invenção utiliza materiais compósitos para a captura de CO<sub>2</sub>, o que diferencia do projeto que utiliza aluminossilicatos (zeólitas).

**Título da patente:** Temperature Swing Adsorption System

**Nº do processo:** US 20060230930A1

**Resumo da patente:** Esta invenção relata um método para a remoção de um ou mais componentes a partir de uma corrente de gás de processo, com temperaturas de 80 a 500°C. Com o ajuste da temperatura do fluxo de gás de processo, o mesmo entra em contato com uma superfície de troca de calor para transferir o calor para um adsorvente, provocando assim uma adsorção seguida de dessorção, e para arrefecer a corrente de gás de processo e remover qualquer líquido condensado a partir da corrente de gás de processo arrefecida. A corrente de gás de processo arrefecida é colocada em contato com uma seção arrefecida do adsorvente para adsorver os componentes desejados.

**Justificativa:** Esta patente utilizou o processo em escala de laboratório e nunca foi testado em escala piloto para a captura de CO<sub>2</sub>, o que comprovaria a real viabilidade do sistema. Além disso, o processo nunca foi testado empregando zeólitas sintetizadas a partir de cinzas de carvão mineral. O pedido de patente não incluiu o Brasil como país para aplicação da patente, ou seja, não há licenciamento válido no Brasil. O projeto utilizará o processo TSA da Empresa ARI em escala piloto para testar a captura de CO<sub>2</sub>.



EM BRANCO



## 6. APLICABILIDADE

A Captura de  $\text{CO}_2$  é um processo que pode ser utilizado tanto em usinas termelétricas convencionais, como em plantas avançadas com tecnologias pós-combustão e pré-combustão, dependendo da seletividade do adsorvente ao  $\text{CO}_2$  e do processo utilizado. A aplicação da tecnologia não se restringe somente a processos de queima de combustíveis sólidos, pois pode ser aplicada também a líquidos e gases como etanol, gás natural, etc.

O presente trabalho visa à aplicação desta tecnologia nos gases de combustão de uma usina termelétrica convencional movida a carvão pulverizado. A utilização do processo de captura de  $\text{CO}_2$  abre possibilidades para, além de novas tecnologias, novos mercados. O  $\text{CO}_2$  tem sido utilizado e estudado para emprego na recuperação secundária e terciária do petróleo, que exige a injeção de material para favorecer a pressão e viscosidade do óleo. A utilização do  $\text{CO}_2$  como produto ou o armazenamento dele abre a possibilidade também para o mercado de crédito de carbono. Somando-se a isso, há também a tecnologia e ciência envolvida na síntese de zeólitas partindo do resíduo (cinza leve) proveniente da combustão do carvão mineral para serem utilizadas como material adsorvente de  $\text{CO}_2$ . Há possibilidade de o país despontar como desenvolvedor de tecnologia de fabricação de zeólitas em grande escala. Para isto, a pesquisa poderá ser incubada e desenvolvida visando a aplicação em escala industrial.



EM BRANCO



## 7. RELEVÂNCIA

O projeto possibilita a formação de recursos humanos especializados na captura de CO<sub>2</sub> em plantas de carvão pulverizado por meio de processo de adsorção utilizando zeólitas sintetizadas a partir do próprio resíduo oriundo da combustão do carvão. Tanto os pesquisadores, bolsistas e colaboradores da CGTEE que estarão diretamente ligados à execução deste projeto ampliarão seus conhecimentos acerca de toda a ciência e tecnologia que será utilizada na efetivação deste trabalho. Estes conhecimentos são contemplados desde a síntese do adsorvente a partir do resíduo da combustão do carvão até seu uso para captura de CO<sub>2</sub> gerado na própria combustão do carvão. Isso permite um melhor desempenho futuro tanto no trabalho industrial como no desenvolvimento acadêmico.

Como o projeto desenvolverá e utilizará uma planta piloto, isso oportunizará ao grupo envolvido na execução deste trabalho um aperfeiçoamento técnico-científico relacionado aos temas abordados pela pesquisa. Assim, a equipe terá meios viáveis para produção de artigos científicos na área, como também o desenvolvimento de propriedade intelectual.

Além disto, a aceitação pelo Brasil de participar de metas obrigatórias de redução de emissões de CO<sub>2</sub> após o ano de 2020 faz de grande importância o domínio das tecnologias de captura de CO<sub>2</sub> e de patentes de processos, além de possibilitar a comercialização de CO<sub>2</sub> e de crédito de carbono de acordo com a redução certificada de emissões.

As políticas de emissões de CO<sub>2</sub> podem trazer impacto na geração de emprego na região, dependendo da redução de emissão de CO<sub>2</sub> estabelecida para cada setor. Em contrapartida o projeto proposto tem como pretensão a redução nas emissões de CO<sub>2</sub> sem consequências de grande aumento no custo da eletricidade, o que deixa o carvão mineral como uma fonte de energia ainda mais competitiva.



EM BRANCO



## 8. VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA DO PROJETO

Os países em desenvolvimento também terão, em um futuro recente, uma cota de emissão de CO<sub>2</sub>. O Brasil aceitou a obrigatoriedade da redução de emissão para o ano de 2020 e estabeleceu metas de redução de aproximadamente 36 a 38%. Devido a este novo compromisso ambiental, a tecnologia de captura de CO<sub>2</sub> e o desenvolvimento de processos mais eficientes vêm como alternativas para redução de emissões de CO<sub>2</sub> além de abrir novos mercados como o de créditos de carbono, onde se vende a permissão para emissão de CO<sub>2</sub> de acordo com a Redução Certificada de Emissão (RCE).

A tecnologia mais difundida atualmente, a qual utiliza solventes líquidos, permite uma captura de CO<sub>2</sub> eficiente, porém com alto custo de eletricidade, sendo que este aumento no valor da energia elétrica pode atingir até 80%. O uso de tecnologia de adsorção de CO<sub>2</sub> com solventes sólidos necessita de menor custo energético em seu processo. E o uso do resíduo proveniente da combustão do carvão mineral como material de partida para a síntese do adsorvente sólido, que neste projeto são as zeólitas, viabiliza ainda mais o uso desta técnica para adsorção de CO<sub>2</sub>, visto uma maior economia devido ao valor agregado atribuído ao resíduo oriundo da própria indústria.

A expectativa é que o aumento no custo energético global relativo à implementação de uma planta de captura de CO<sub>2</sub> seja reduzido de 80% para 35%.



EM BRANCO



## 9. BENEFÍCIOS ESTRATÉGICOS, ECONÔMICOS E SOCIOAMBIENTAIS

No Brasil não existem plantas termelétricas a carvão, de qualquer tipo, prontas para implantação de processos de captura e armazenamento de CO<sub>2</sub>, somente há estudos de captura em escala piloto. Estas plantas têm como objetivo principal evitar a impossibilidade da implementação dos processos de captura em etapa posterior, quando as tecnologias específicas estiverem em estágio comercial. Esta medida já é adotada em vários empreendimentos no mundo, mas ainda há controvérsias quanto aos parâmetros mínimos para classificar uma planta *Capture Ready*.

Com relação à separação do CO<sub>2</sub> pós-combustão, no Brasil, há pesquisas em diversos estágios de desenvolvimento, mas apenas a separação por absorção utilizando, por exemplo, amina, encontra-se em estágio comercial, embora seja um processo altamente intensivo em energia. Processos de adsorção utilizando zeólitas estão em estágio de desenvolvimento e se mostram muito promissoras. No Brasil, não há pesquisas experimentais de maior porte neste tema, o que geraria um impacto positivo decorrente da conclusão do projeto como melhora da imagem da CGTEE. Como o assunto é recente e inovador, é extremamente viável a obtenção de patentes que possam ser exploradas comercialmente ou negócios e projetos futuros que dependam da execução deste projeto. Os índices de emissões de gases de efeito estufa associados ao carvão devem ser substancialmente reduzidos mediante a adoção de tecnologias de carvão limpo. Deve-se investir em desenvolvimento de tecnologias de captura de CO<sub>2</sub> para aplicação em médio prazo, tanto ao parque termelétrico nacional como a demais setores com altos índices de emissões, como siderurgia, petroquímica e cimenteiras.

Há também os impactos positivos socioambientais decorrentes da execução deste projeto, visto que o Brasil terá que se adequar às normas que irão vigorar a partir de 2020 referentes à emissão de CO<sub>2</sub>. Até lá, ter-se-á as diretrizes necessárias para esta adequação, somando-se ainda o valor agregado ao resíduo da pós-combustão do carvão para o desenvolvimento de adsorventes eficientes na captura de CO<sub>2</sub>.



EM BRANCO



## 10. PESQUISAS CORRELATAS

A Satc desenvolve atualmente um projeto de gaseificação do carvão, sendo o processo de limpeza dos gases uma das etapas do projeto. Este processo utiliza solventes líquidos para remoção de  $H_2S$  dos gases combustíveis provenientes da gaseificação, onde estão presentes as fases de absorção líquida e regeneração. O processo é semelhante ao de captura de  $CO_2$  que utiliza a monoetanolamina aquosa como solvente, também conhecido como MEA. O desenvolvimento da atividade de limpeza dos gases tem sido realizada a partir da utilização de ferramentas computacionais como o software de processo *ASPEN PLUS*, além de atividades experimentais. Essas ferramentas têm trazido importantes resultados para o estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental do processo de gaseificação empregando o carvão mineral brasileiro. Cabe salientar que esta mesma ferramenta computacional, além do software *FLUENT*, será bastante utilizada para o desenvolvimento das atividades de simulação do processo de captura de  $CO_2$  proposto.

Além do projeto de gaseificação, a SATC aprovou junto a Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) o projeto intitulado: "Captura de  $CO_2$  proveniente da combustão de carvão mineral - infraestrutura laboratorial, síntese e teste de novos adsorventes". O projeto está em desenvolvimento e prevê a construção de um laboratório apto à instalação de plantas piloto, dentre elas a de captura de  $CO_2$ . Esta estrutura será utilizada para a instalação da planta piloto sugerida por este projeto. Também está prevista a realização de estudos sobre a síntese de novos adsorventes, dentre eles os de amina enriquecida e zeólitas. Serão caracterizadas diversas cinzas leves de carvão mineral de diferentes unidades termelétricas no Brasil. Apesar dos recursos para a caracterização das cinzas já estarem contratados, são necessários recursos adicionais para aquisição de equipamentos aptos para sintetizar as zeólitas em escala de laboratório.

Segue abaixo a lista de publicações da equipe do projeto na área de desenvolvimento da proposta e também nas áreas afins:

Melo, Carolina Resmini; Francisco, A.C. ; Kuhnen, Nivaldo C.; da Rocha, Márcio Roberto ; MELO, A.R. ; Riella, Humberto Gracher ; Angioletto, Elidio . Production of Zeolite from Rice Husk Ash. Materials Science Forum (Online), v. 798-799, p. 617-621, 2014.



EM BRANCO

Aquino, Thiago Fernandes de; Kestering, D.A. ; Dalpont, G. ; Garavaglia, L. Reactivity of Brazilian Coals in CO<sub>2</sub> Atmosphere. In: 30th Annual International Pittsburgh Coal Conference, 2013, Pittsburgh (PA). Proceedings Thirtieth Annual International Pittsburgh Coal Conference. Pittsburgh (PA): University of Pittsburgh, 2013.

Aquino, Thiago Fernandes de; Kestering, D.A. ; Bianchi, F. M. ; Dalpont, G. Modelagem, Simulação e Otimização do Processo de Limpeza de Gases Ácidos Provenientes da Gasificação de Carvão Mineral. In: IV CONGRESSO BRASILEIRO DE CARVÃO MINERAL, 2013, Gramado-RS. Anais IV Congresso Brasileiro de Carvão Mineral. Criciúma: Associação Beneficente da Indústria Carbonífera de Santa Catarina - SATC, 2013.

Bianchi, F. M.; Aquino, Thiago Fernandes de; Kestering, D.A.; Dalpont, G.; Marcello, R.R.; Mota Neto, J. ; Indrusiak, M. L. S.; Zinani, F. S. F.; Wander, P. R. Bancada Experimental para Estudos de Fluidização de Combustíveis Sólidos em Sistemas de Leito Fluidizado Circulante. In: IV CONGRESSO BRASILEIRO DE CARVÃO MINERAL, 2013, Gramado-RS. Anais IV Congresso Brasileiro de Carvão Mineral. Criciúma: Associação Beneficente da Indústria Carbonífera de Santa Catarina - SATC, 2013.

Kestering, D.A.; Aquino, Thiago Fernandes de; Breault, R. W. Modelagem e Simulação da Fluidodinâmica Computacional da Gasificação do Carvão Mineral Brasileiro em um Reator de Leito Fluidizado Circulante. In: IV CONGRESSO BRASILEIRO DE CARVÃO MINERAL, 2013, Gramado-RS. Anais IV Congresso Brasileiro de Carvão Mineral. Criciúma: Associação Beneficente da Indústria Carbonífera de Santa Catarina - SATC.

Marcello, R.R.; Aquino, Thiago Fernandes de. Estudo do Comportamento Termodinâmico e da Viscosidade de Cinza de Carvão Mineral da Camada Bonito em Processos de Conversão. In: IV CONGRESSO BRASILEIRO DE CARVÃO MINERAL, 2013, Criciúma. Anais IV Congresso Brasileiro de Carvão Mineral.

Kestering, D.A. ; Breault, R. W. ; Aquino, Thiago Fernandes de ; RONCHI, J. C. S. CFD Simulation of Brazilian Coal Gasification on a Circulating Fluidized Bed Reactor. In: 29th Annual International Pittsburgh Coal Conference, 2012, Pittsburgh. Proceedings Twenty-



EM BRANCO



Ninth Annual International Pittsburgh Coal Conference. Pittsburgh (PA): University of Pittsburgh, 2012.

Melo, Carolina Resmini ; Riella, Humberto Gracher ; Kuhnen, Nivaldo Cabral ; Angioletto, Elidio ; Melo, Aline Resmini ; Bernardin, Adriano Michael ; da Rocha, Marcio Roberto ; da Silva, Luciano . Synthesis of 4A zeolites from kaolin for obtaining 5A zeolites through ionic exchange for adsorption of arsenic. Materials Science & Engineering. B, Solid-State Materials for Advanced Technology, v. 177, p. 345-349, 2012.

Antunes, Luciano; Angioletto, Elidio; Melo, Carolina Resmini; da Rocha, Márcio Roberto ; Madeira, Alexandre Canarin ; Mendes, Erlon . Study of Adsorption Kinetics of Heavy Metals in Acid Drainage from Coal Mining in Type A Zeolites. Materials Science Forum (Online), v. 727-728, p. 1530-1534, 2012.

Aquino, Thiago Fernandes de ; GIBSON, L. ; Shadle, L.J. ; Spenik, J. ; Kuhlman, J. M.; Monazam, E. R. Evaluation of viscosity models for slagging entrained gasifiers using bituminous coals. In: 28th Annual International Pittsburgh Coal Conference, 2011, Pittsburgh - PA. Proceedings Twenty Eighth Annual International Pittsburgh Coal Conference, 2011.

Crocetta, M. S.; Morinelly, J. E. ; Aquino, Thiago Fernandes de. Process Modeling of H<sub>2</sub>S Removal from Brazilian Coal Gasification Syngas with MDEA. In: 28th Annual International Pittsburgh Coal Conference, 2011, Pittsburgh - PA. Proceedings Twenty Eighth Annual International Pittsburgh Coal Conference, 2011.

Crocetta, M. S.; Aquino, Thiago Fernandes de. Modelagem do processo de limpeza dos gases provenientes da gaseificação do carvão mineral brasileiro utilizando soluções aquosas de MDEA. In: III Congresso Brasileiro de Carvão Mineral, 2011, Gramado - RS. III Congresso Brasileiro de Carvão Mineral, 2011.

Melo, C. R. ; Angioletto, Elidio ; Riella, Humberto Gracher ; Peterson, Michael ; Rocha, Márcio Roberto ; Melo, Aline Resmini ; Silva, Luciano ; Strugale, Susane. Production of



EM BRANCO



metakaolin from industrial cellulose waste. Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, v. 1, p. 1-5, 2011.

Melo, C. R.; Riella, H. G. Síntese de Zeólita Tipo NaA a Partir de Caulim para Obtenção de Zeólita 5A Através de Troca Iônica. Cerâmica (São Paulo. Impresso), v. 56, p. 340-346, 2010.



EM BRANCO  
E ( )



## 11. EQUIPE TÉCNICA

A Tabela 1 apresenta os nomes das pessoas que compõem a equipe do projeto, seu respectivo CPF, titulação e função que irá desempenhar. Com relação aos Bolsistas dos cursos de Engenharia Química e Engenharia Mecânica, os mesmos serão nomeados caso a proposta de projeto seja aceita.

**Tabela 1:** Equipe do projeto.

Nome	CPF	Titulação	Função
Carolina Resmini Melo	039.679.229-44	Dr <sup>a</sup> em Engenharia Química	Coordenadora
Aline Resmini Melo	030.619.779-02	Dr <sup>a</sup> em Engenharia Química	Pesquisadora
Thiago Fernandes de Aquino	037.184.129-18	Ms. em Engenharia Química (doutorando em Eng. Química)	Pesquisador
Luciano Dagostin Bilessimo	796.252.159-72	Dr. em Engenharia Metalúrgica	Pesquisador
Débora de Pellegrin Campos	046.342.709-27	Eng. Química (mestranda em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais)	Pesquisadora
Flávio Michels Bianchi	048.284.869-33	Tecnólogo em Automação	Pesquisador
Daniel Augusto Kesting	049.685.839-40	Eng. Químico	Pesquisador
Reginaldo Rosso Marcello	026.962.439-21	Ms. em Engenharia de Minas, Metalúrgica e Materiais	Pesquisador



EM BRANCO



Giovana Dalpont	889.464.799-18	Esp. Gestão Empresarial	Pesquisadora
Bolsista (1) cursando Engenharia Química	-	Cursando graduação	Laboratorista
Bolsista (2) cursando Engenharia Química	-	Cursando graduação	Laboratorista
Bolsista (1) cursando Engenharia Mecânica	-	Cursando graduação	Laboratorista
Bolsista (2) cursando Engenharia Mecânica	-	Cursando graduação	Laboratorista



EM BRANCO



## 12. ETAPAS DA PESQUISA

Neste item serão descritas todas as etapas da pesquisa que serão executadas.

### **Etapa 1:** Revisão bibliográfica.

Descrição: Esta fase visa à realização de revisão bibliográfica de todos os temas que fazem parte do atual projeto, utilizando para isso livros, artigos científicos, periódicos, trabalhos referentes na área, dentre outros.

Produto Esperado: Aprimoramento dos conhecimentos referentes aos temas do projeto e temas afins.

### **Etapa 2:** Coleta e caracterização da cinza.

Descrição: Esta etapa foca o total conhecimento qualitativo e quantitativo da cinza leve oriunda da combustão do carvão mineral. Para isso, serão utilizadas várias técnicas de caracterização, tais como Difração de Raios-X, Fluorescência de Raios-X, Análise Termogravimétrica, dentre outras.

Produto Esperado: Descrição dos elementos/compostos presentes na cinza leve, tanto qualitativamente quanto quantitativamente.

### **Etapa 3:** Síntese de zeólitas em escala laboratorial por reações hidrotermais.

Descrição: A terceira etapa consiste na síntese de zeólitas a partir da cinza leve, que é um dos resíduos originário da combustão do carvão mineral. Será utilizado um reator hidrotérmico com controle de temperatura, pressão e velocidade de agitação para o desenvolvimento das atividades previstas nesta etapa. Um controle rigoroso de tempo, temperatura e pressão do processo será aplicado. Os testes de reação hidrotermal para síntese serão realizados variando-se a temperatura entre 70 e 200 °C, o tempo de 1 a 48 horas, a pressão de 1 a 100 bar e a agitação de 10 a 600 rpm. As concentrações de cinza leve, hidróxido de sódio e outros eventuais reagentes necessários à síntese irão variar conforme planejamento experimental visando a produção de zeólitas 4A e X. Após a reação hidrotermal, a mistura resultante será submetida à cristalização, regulando-se também nesta etapa o tempo, temperatura e pressão, em faixas muito próximas às utilizadas na reação hidrotermal, porém sem agitação. Após o tempo necessário à cristalização, a mistura será



EM BRANCO



lavada com água na mesma temperatura utilizada na reação hidrotermal, filtrada, e em seguida seca em estufa, a temperaturas de 80 a 200°C.

Produto Esperado: Zeólita tipo 4A ou X.

**Etapa 4:** Síntese de zeólitas em escala laboratorial por microondas.

Descrição: A utilização de microondas na síntese de zeólitas a partir de cinzas leves de carvão mineral é bastante semelhante ao processo hidrotermal convencional, diferindo-se principalmente pela redução do tempo reacional. Este tempo pode ser reduzido de 48 horas para até 2 horas. Parâmetros como potência do microondas, temperatura externa aos reatores, tempo de reação e as respectivas rampas de aquecimento são ajustados a fim de adquirir as zeólitas desejadas. Bons resultados têm sido obtidos a partir de experimentos com microondas, sendo a grande vantagem a redução do tempo reacional. Portanto, está prevista a aquisição de um microondas com controle de potência e temperatura capaz de operar com várias amostras simultâneas. Os demais procedimentos e variáveis são idênticos aos empregados na síntese com processo hidrotérmico convencional. Faz-se necessário comparar os dois métodos de síntese não somente quanto à qualidade do produto desejado, mas também sob o aspecto econômico de processo.

Produto Esperado: Zeólita do tipo 4A ou X.

**Etapa 5:** Caracterização das zeólitas sintetizadas.

Descrição: É necessário caracterizar as zeólitas sintetizadas para total conhecimento de suas características físicas e químicas. Com este objetivo serão empregadas técnicas de caracterização, tais como: Difração de Raios-X, Fluorescência de Raios-X, Infravermelho por Transformada de Fourier, Microscopia Eletrônica de Varredura, Análise Térmica Diferencial, Granulometria, Capacidade de Troca Catiônica, Análise de poros (volume e tamanho de poros), área superficial do material, dentre outras análises que forem julgadas necessárias.

Produto Esperado: Caracterização das zeólitas sintetizadas.

**Etapa 6:** Pelotização das zeólitas.

Descrição: Nesta etapa será realizada a conformação das zeólitas sintetizadas na forma de esferas com granulometria de até 2mm, a partir da adição de material aglomerante



EM BRANCO



e água. As esferas serão produzidas utilizando para tal um pelletizador em tambor rotativo a ser adquirido por este projeto

Produto Esperado: Zeólitas na forma de esferas.

**Etapa 7:** Instalação da planta piloto para captura de CO<sub>2</sub>.

Descrição: Será instalada uma planta piloto de captura de CO<sub>2</sub> aplicando o processo em leito movente para a adsorção e regeneração de CO<sub>2</sub> com oscilação de temperatura. O processo utiliza uma sequência de leitos moventes para adsorver e regenerar o adsorvente (zeólita), capturar o CO<sub>2</sub> dos gases de combustão e liberá-lo como fluxo rico em CO<sub>2</sub>. A medida que se move através do vaso de adsorção, o adsorvente prende o CO<sub>2</sub> dos gases de combustão a uma temperatura próxima a do ambiente. O adsorvente carregado então entra na seção de regeneração a alta temperatura, onde o calor dos gases de combustão é utilizado para liberar o CO<sub>2</sub> capturado do adsorvente. A transferência de calor e massa ocorre em um fluxo contracorrente. Os parâmetros dos gases de exaustão que afetam a performance são a temperatura, taxa de fluxo, e concentração de água e CO<sub>2</sub>. Parâmetros importantes do adsorvente incluem o tamanho e composição das partículas, resistência ao estresse mecânico, resistência às impurezas químicas e parâmetros de adsorção como capacidade de trabalho e dependência da temperatura. O processo de leito movente (ARI) será testado aplicando as condições dos gases de exaustão de termelétricas a carvão mineral. Um desenho esquemático do processo pode ser verificado no anexo da proposta. Este processo foi testado com sucesso em escala de laboratório e a partir deste projeto será testado em escala piloto. Portanto, previu-se a aquisição da torre de adsorção de CO<sub>2</sub>, um analisador de gases *on line* de alta resolução e desempenho (espectrômetro de massa), itens de instrumentação, bem como instalações periféricas, conforme orçamentos em anexo.

Produto Esperado: Planta piloto para captura de CO<sub>2</sub>

**Etapa 8:** Teste da planta piloto para captura de CO<sub>2</sub>.

Descrição: Esta etapa visa a realização de vários testes na planta piloto instalada, variando-se os parâmetros como composição do gás (CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, SO<sub>x</sub> e NO<sub>x</sub>) de exaustão, vazão do gás, temperatura, pressão, concentração de adsorvente, temperatura na zona de regeneração, dentre outros parâmetros que forem julgados necessários. Serão



EMERANCO





utilizadas zeólitas comerciais do tipo 4A para testar a adsorção de CO<sub>2</sub>. Cerca de 1 tonelada de zeólita será adquirida.

Produto Esperado: Captura de CO<sub>2</sub>.

**Etapa 9:** Simulação numérica do processo de captura de CO<sub>2</sub>.

Descrição: Serão realizadas simulações numéricas do processo na escala piloto para futuro escalonamento da planta. Para tal serão utilizadas ferramentas computacionais como o software de processo ASPEN PLUS e o software FLUENT para estudo da fluidodinâmica computacional. Através de software de processo ASPEN PLUS, serão avaliados os valores de vazões, configuração de equipamento, entre outros fatores de processo. Será feito também o estudo da sensibilidade para as variações de valores de entrada e de processo.

Através dos dados obtidos pelo modelo em ASPEN PLUS, serão utilizadas faixas de operação a fim de montar o planejamento de experimento para simulação em CFD no FLUENT. Por ser de resolução mais demorada e ter como resposta regime transiente, seu planejamento deve conter menos variáveis e estar mais próximo de valores otimizados. Através da simulação CFD em FLUENT, ter-se-á resultados de escoamento multifásico e perfil interno do equipamento piloto visando um futuro *scale up* do processo para escala industrial. Para o desenvolvimento desta etapa estão prevista aquisições de 3 licenças anuais do software FLUENT e 4 licenças anuais do software ASPEN PLUS.

Produto Esperado: Modelos numéricos capazes de representar o processo em uma escala real de operação.

**Etapa 10:** Produzir artigos científicos.

Descrição: Nesta fase do projeto serão confeccionados artigos científicos englobando os assuntos desenvolvidos durante a execução do trabalho.

Produto Esperado: artigos científicos.

## 12.1 CRONOGRAMA MENSAL DAS ETAPAS

A Tabela 2 apresenta o cronograma mensal das etapas, sendo as etapas distribuídas nos 4 (quatro) anos previstos para execução do projeto.



EM BRANCO

**Tabela 2: Cronograma mensal das etapas.**

ANO/ETAPA	DURAÇÃO (MESES)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>ANO 1</b>												
Etapa 1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Etapa 2					X	X	X	X	X	X		
Etapa 3									X	X	X	X
<b>ANO 2</b>												
Etapa 1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Etapa 2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Etapa 3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Etapa 4	X	X	X	X	X	X	X	X				
Etapa 5					X	X	X	X	X	X	X	X
Etapa 6								X	X	X	X	
Etapa 9	X	X	X	X	X	X						
<b>ANO 3</b>												
Etapa 1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Etapa 7	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Etapa 8											X	X
Etapa 9									X	X	X	X
Etapa 10	X	X	X	X								
<b>ANO 4</b>												
Etapa 1	X	X	X	X	X	X						
Etapa 8	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Etapa 9					X	X	X	X	X	X	X	X
Etapa 10					X	X	X	X	X	X	X	X

A Tabela 3 apresenta a distribuição das etapas para cada membro da equipe executora.



EM BRANCO

**Tabela 3:** Distribuição das etapas para cada membro da equipe executora.

NOME COMPLETO	ETAPAS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Carolina Resmini Melo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Aline Resmini Melo	X	X	X	X	X			X	X	X
Thiago Fernandes de Aquino	X	X	X	X	X		X	X	X	X
Luciano Dagostin Bilessimo	X						X	X		
Débora de Pellegrin Campos	X	X	X	X	X			X	X	X
Flávio Michels Bianchi	X		X		X		X	X	X	X
Daniel Augusto Kesting	X	X	X			X	X	X	X	X
Reginaldo Rosso Marcello	X	X	X	X			X	X	X	X
Giovana Dalpont	X	X				X	X		X	
Bolsista (1) cursando Engenharia Química	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Bolsista (2) cursando Engenharia Química	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Bolsista (1) cursando Engenharia Mecânica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Bolsista (2) cursando Engenharia Mecânica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X



EM BRANCO



### 13. DESPESAS DO PROJETO

Neste item serão listadas todas as despesas do projeto.

#### 13.1 RECURSOS HUMANOS

A Tabela 4 apresenta os custos do projeto referente aos recursos humanos. O Total final referente a Recursos Humanos, somando-se todas as etapas previstas no projeto, é de R\$1.013.760,00.

**Tabela 4:** Despesas referentes a Recursos Humanos.

NOME COMPLETO	VALORES (R\$)									
	ETAPAS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Carolina Resmini Melo	71470,00	21070,00	16870,00	6300,00	6510,00	3220,00	18900,00	21000,00	20160,00	16100,00
Aline Resmini Melo	56513,30	14046,65	11246,69	4200,01	4340,01	2146,67	0,00	14466,64	14839,99	12600,04
Thiago Fernandes de Aquino	34566,60	10566,67	8566,67	3066,66	2966,68	0,00	9000,02	9999,96	9600,04	7666,70
Luciano Dagostin Illesimo	45733,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7933,34	13533,34	0,00	0,00
Débora de Pellegrin Campos	32533,30	8266,64	6666,69	2400,01	2720,01	0,00	0,00	8266,66	8746,65	7200,04
Flávio Michels Bianchi	26000,00	0,00	8000,00	0,00	3200,00	0,00	5400,00	6000,00	4400,00	4600,00
Daniel Augusto Kestering	21400,00	7000,00	5800,00	0,00	0,00	1200,00	5400,00	6000,00	6200,00	4600,00
Reginaldo Rosso Marcello	35566,58	11566,69	9566,69	2900,00	0,00	0,00	9000,02	9999,96	9733,36	7666,70



EM BRANCO

Giovana Dalpont	28600,00	9000,00	0,00	0,00	0,00	1600,00	6400,00	0,00	12000,00	0,00
Bolsista (1) cursando Engenharia Química	14974,62	4414,64	3534,69	1320,01	1364,01	674,67	3959,98	4399,98	4224,06	3373,34
Bolsista (2) cursando Engenharia Química	14974,62	4414,64	3534,69	1320,01	1364,01	674,67	3959,98	4399,98	4224,06	3373,34
Bolsista (1) cursando Engenharia Mecânica	14974,62	4414,64	3534,69	1320,01	1364,01	674,67	3959,98	4399,98	4224,06	3373,34
Bolsista (2) cursando Engenharia Mecânica	14974,62	4414,64	3534,69	1320,01	1364,01	674,67	3959,98	4399,98	4224,06	3373,34
<b>TOTAL</b>	<b>412.281,58</b>	<b>99.175,21</b>	<b>80.855,50</b>	<b>24.146,72</b>	<b>25.192,74</b>	<b>10.865,35</b>	<b>77.873,30</b>	<b>106.866,48</b>	<b>102.576,28</b>	<b>73.926,84</b>

### 13.2 MATERIAIS PERMANENTES E EQUIPAMENTOS

A Tabela 5 apresenta os materiais permanentes e equipamentos que serão utilizados para execução do projeto.

**Tabela 5:** Despesas referentes a materiais permanentes e equipamentos.

ITEM	DESCRIÇÃO	ORIGEM	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$)
1	Agitador mecânico em aço inox, cap. 20 L	Nacional	02	9.120,60
2	Analizador de gases <i>on line</i> de alto desempenho (Espectrômetro de massa)	Nacional	01	683.456,07



EM BRANCO





3	Balança analítica, Modelo ED224S-0CE	Nacional	02	7.500,00
4	Bomba de sucção à vácuo e ar comprimido, 40 Mbar	Nacional	03	3.173,78
5	Banho termostático retangular, cap. 30 L, 30 a 180°C, potên. 1800w, 230 v, c/isolamento térmico.	Nacional	01	3.200,00
6	Computador Desktop E73, Intel Core I5 4430S 3.2GHZ, 4GB (1X4GB), HD 500GB, DVD-RW, Monitor Led 18.5"	Nacional	01	3.009,00
7	Estufa de secagem e esterilização, dim. Int. 100x120x82 cm, T <sub>MAX</sub> 200°C	Nacional	01	16.000,00
8	Forno microondas	Importado	01	209.695,17
9	Forno Mufla, com 7 rampas e 7 patamares, até 1.050 °C, diam. Int. 45x45x60 cm	Nacional	01	7.470,00
10	Licença anual ASPEN PLUS	Nacional	01	20.000,00
11	Licenças de Software	Nacional	03	44.505,00
12	Material bibliográfico	Nacional/Internacional	30	250,00
13	Medidores de vazão	Nacional	01	51.870,00*
14	Notebook	Nacional	03	1.899,00
15	Pelotizador	Nacional	01	132.700,00
16	Planta piloto	Nacional	01	610.000,00
17	pHmetro de bancada digital, Fx, -2 a 20 pH	Nacional	01	8.180,82
18	pHmetro de bolso	Nacional	01	144,32
19	Reator hidrotermal com atmosfera controlada. Vol. 600mL com cabeçote fixo em aço inoxidável T316SS, copo de Teflon, agitador	Importado	01	123.000,00



EM BRANCO



	Magnético Transdutor de pressão e disco de ruptura.			
20	Termômetro digital portátil tipo espeto.	Nacional	01	102,00
21	Workstation para simulação	Nacional	01	28.960,00
<b>TOTAL</b>				<b>2.087.261,92</b>

\*Valor referente ao orçamento de quatro diferentes medidores de vazão.

Os itens 1, 3 a 5, 7 a 9, 15 e 17 a 20 serão todos utilizados nas etapas de síntese de zeólitas. Os itens 6, 12 e 14 serão empregados para realização de revisão bibliográfica, aprimoramento dos conhecimentos técnico-científicos e produção de artigos e trabalhos acadêmicos para divulgação em eventos e afins. Os itens 2, 10, 11 16 e 21 serão aproveitados na etapa de adsorção de CO<sub>2</sub> e de outros gases emitidos na pós-combustão do carvão mineral.

Os orçamentos dos itens 1 a 21 da Tabela 5 encontram-se no Anexo 1.

### 13.3 MATERIAIS DE CONSUMO

A Tabela 6 apresenta todos os materiais de consumo que serão utilizados no projeto.

**Tabela 6:** Despesas referentes a materiais de consumo.

DESCRIÇÃO	ORIGEM	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$)
Ácido Clorídrico (HCl) P.A. 1L	Nacional	10	22,55
Ácido Sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) P.A. 1L	Nacional	10	25,80
Álcool Etílico (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH) 1L	Nacional	10	19,60
Aluminato de sódio (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) 1 Kg	Nacional	10	250,00



EM BRANCO



Acetona 1L	Nacional	05	22,06
Balão volumétrico, 50 mL	Nacional	05	11,50
Balão volumétrico, 100 mL	Nacional	05	12,00
Balão volumétrico, 500 mL	Nacional	05	16,75
Balão volumétrico, 2000 mL	Nacional	05	22,34
Barra magnética lisa, 5x15 mm	Nacional	05	8,28
Bastão magnético 30x6mm liso	Nacional	01	11,85
Bastão de vidro, 8x300 mm	Nacional	10	2,40
Luva de procedimento tam. P	Nacional	03	22,00
Luva de procedimento tam. M	Nacional	03	22,00
Luva de procedimento tam. G	Nacional	03	22,00
Béquer, 50 mL	Nacional	05	10,50
Béquer, 250 mL	Nacional	05	13,55
Béquer, 1000 mL	Nacional	10	17,25
Béquer, 2000 mL	Nacional	10	20,80
Cadinho para fusão, porcelana, 250 mL	Nacional	10	26,87
Cadinho para fusão, porcelana, 500 mL	Nacional	10	39,80
Funil de Buchner 150 mm, 950 mL	Nacional	03	185,65



EM BRANCO



Hidróxido de Sódio (NaOH) P.A. 1Kg	Nacional	50	24,19
Poliétilenoamina PEI 1 g	Nacional	10	175,00
Kitassato, 1 L	Nacional	03	25,70
Kitassato 2 L	Nacional	03	183,70
Papel filtro nº2 (caixa com 100 unidades)	Nacional	20	196,00
Papel indicador pH, 0 a 14	Nacional	10	23,18
Pipeta graduada, 1 mL	Nacional	05	4,50
Pipeta graduada, 5 mL	Nacional	05	6,80
Pipeta graduada, 10 mL	Nacional	05	9,90
Pipeta graduada, 50 mL	Nacional	05	15,25
Pipeta volumétrica, 1 mL	Nacional	03	17,05
Pipeta volumétrica, 5 mL	Nacional	03	16,10
Pipeta volumétrica, 10 mL	Nacional	03	19,75
Pisseta em polietileno, 500 mL	Nacional	05	4,75
Proveta, 50 mL	Nacional	05	20,50
Proveta, 100 mL	Nacional	05	29,85
Bureta 100 mL	Nacional	02	88,42
Erlenmeyer 100 mL	Nacional	02	11,74
Erlenmeyer 250 mL	Nacional	02	12,76



EM BRANCO



Erlenmeyer 50 mL	Nacional	02	11,81
Erlenmeyer 500 mL	Nacional	02	15,77
Espátula c/ Colher Em Aço inox	Nacional	02	8,62
Gás GLP	Nacional	17.000*	5,00**
Gral c/pistilo 500 mL	Nacional	01	43,29
Solução tampão de pH 4,01, 500 mL	Nacional	03	50,35
Solução tampão de pH 7,01, 500 mL	Nacional	03	50,35
Solução de limpeza de eletrodo, 500 mL	Nacional	03	50,35
Vidro de relógio 120 mm	Nacional	10	9,44
Zeólita 4A	Internacional	1000***	5,10****
<b>TOTAL</b>			<b>104.947,43</b>

\*Refere-se a 17.000 kg de gás GLP.

\*\*Valor referente ao kg de gás GPL.

\*\*\*Refere-se a 1000 kg de zeólitas 4A.

\*\*\*\*Valor referente a 1 kg de zeólita 4A.

#### 13.4 SERVIÇOS DE TERCEIROS

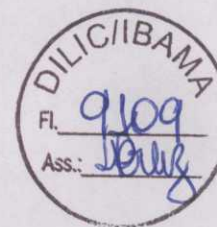
A Tabela 7 exibe todos os serviços de terceiros que serão utilizados na execução deste projeto.

**Tabela 7:** Despesas referentes a serviços de terceiros.

DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO(R\$)
Análise de Difração de Raios-X (DRX)	35	100,00
Análise de Fluorescência de Raios-X (FRX)	35	149,00
Análise de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV)	20	150,00



EM BRANCO



Análise de Capacidade de Troca Catiônica (CTC)	20	238,00
Análise Termogravimétrica (TG)	10	200,00
Análise de Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR)	20	80,00
Análise Granulométrica	20	80,00
Consultoria da Empresa ARI	40*	300,00
Montagem mecânica da planta piloto	01	80.000,00
Montagem elétrica da planta piloto	01	40.000,00
<b>TOTAL</b>		<b>153.675,00</b>

\*Equivale ao número de horas de consultoria.

Todas as análises físico-químicas listadas na Tabela 7 serão efetuadas para caracterização das cinzas leves e das zeólitas sintetizadas.

### 13.5 VIAGENS E DIÁRIAS

A Tabela 8 apresenta as despesas relacionadas com viagens e diárias que serão realizadas ao decorrer do projeto.

**Tabela 8:** Despesas referentes a viagens e diárias.

ORIGEM	DESTINO	MOTIVO	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$) (PASSAGENS)	DIÁRIAS	TOTAL = PASSAGENS + DIÁRIAS
Criciúma	Exterior	Apresentação de Trabalhos em congressos internacionais	02	6.000,00	12	21.000,00
Exterior	Criciúma	Consultoria para testes da planta piloto	02	3.000,00	10	8.300,00
Criciúma	Nacional	Apresentação de Trabalhos	02	700,00	10	3.700,00



EM BRANCO



		em congressos nacionais				
Criciúma	Nacional	Reuniões Técnicas, visitas a laboratórios e coleta de amostras	20	300	20	10.600,00
<b>TOTAL</b>						<b>43.600,00</b>

### 13.6 OUTROS

#### 13.6.1 TAXAS ADMINISTRATIVAS

A Tabela 9 apresenta as taxas administrativas, referente às taxas de administração e de infraestrutura.

**Tabela 9:** Despesas referentes a taxas administrativas.

<b>TAXAS</b>	<b>VALOR (R\$)</b>
Taxa de administração	57.000,00
Taxa de mobilização de infraestrutura	57.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>114.000,00</b>

#### 13.6.2 OUTRAS DESPESAS

A Tabela 10 apresenta outras despesas do projeto, que são referentes aos materiais indispensáveis para apresentação de trabalhos em congressos, tais como pôsteres, trabalhos impressos, encadernações, impressões em geral que serão necessárias para divulgação da pesquisa no meio acadêmico e comunitário.



EM BRANCO



Tabela 10: Outras despesas.

DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$)
Materiais para apresentação em eventos (pôsteres, impressões).	4	400,00
Artigos em periódicos.	3	800,00
<b>TOTAL</b>		<b>4.000,00</b>



LM BRANCO



#### 14. VALOR DA PROPOSTA E CRONOGRAMA DE PAGAMENTO

O valor total da Proposta Técnico-Comercial é de R\$ 1.166.307,43. A Tabela 11 apresenta as rubricas da Proposta Técnico-Comercial.

**Tabela 11:** Rubricas da Proposta Técnico-Comercial.

RUBRICA	VALOR (R\$)
Recursos Humanos	1.013.760,00
Materiais de Consumo	104.947,43
Viagens e Diárias	43.600,00
Outros	4.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>1.166.307,43</b>

A Tabela 12 apresenta os valores dos pagamentos que deverão ser efetuados para cumprimento dos marcos contratuais identificados no Item 12.1 (Tabela 2), desta proposta. Os valores mencionados na Tabela 12 são referentes somente a Recursos Humanos e Taxas Administrativas.

**Tabela 12:** Pagamentos que deverão ser efetuados para cumprimento dos marcos contratuais.

MÊS	ANO			
	1	2	3	4
<b>Janeiro</b>	23.495,00	23.495,00	23.495,00	23.495,00
<b>Fevereiro</b>	23.495,00	23.495,00	23.495,00	23.495,00
<b>Março</b>	23.495,00	23.495,00	23.495,00	23.495,00
<b>Abril</b>	23.495,00	23.495,00	23.495,00	23.495,00
<b>Maio</b>	23.495,00	23.495,00	23.495,00	23.495,00
<b>Junho</b>	23.495,00	23.495,00	23.495,00	23.495,00
<b>Julho</b>	23.495,00	23.495,00	23.495,00	23.495,00
<b>Agosto</b>	23.495,00	23.495,00	23.495,00	23.495,00



EM BRANCO



<b>Setembro</b>	23.495,00	23.495,00	23.495,00	23.495,00
<b>Outubro</b>	23.495,00	23.495,00	23.495,00	23.495,00
<b>Novembro</b>	23.495,00	23.495,00	23.495,00	23.495,00
<b>Dezembro</b>	23.495,00	23.495,00	23.495,00	23.495,00



LIVI BIANCO



## 15. PROPRIEDADE INTELECTUAL

A entidade proponente declara que toda e qualquer propriedade intelectual resultante do projeto será integralmente da CGTEE, conforme Minuta de Contrato.

Criciúma - SC, 15/08/2014.

---

Carolina Resmini Melo  
(Coordenadora Técnica do Projeto)

---

Fernando Luiz Zancan  
(Representante Legal da Entidade Proponente)



EM BRANCO



**ANEXO 1 – ORÇAMENTOS DOS MATERIAIS PERMANENTES E  
EQUIPAMENTOS**



EM BRANCO



Dear Daniel Kestering,

Thank you for reaching the Customer Care department, please let me assist you on your request.

The price for the Academic License is **\$2000 USD per year for up to 5 years** and it is good for **educational and research purposes**, therefore if the project you are working on along with the power plant will result in any sort of revenue for this will not be the option to take.

We don't have academic licenses per product meaning that the license to obtain will be a full academic license like the one your University already have, good for up to **150 users** and contains the bundle of products listed in the link below:

<http://www.aspentech.com/corporate/university/products.aspx>

No changes can be done to the University / Academic License, the package is provided as explained above.

If this license is requested the license and the media can only be shipped to the University's campus address and the license can only be installed in a server within the campus as well.

To learn more about the University program please visit the next link:

<http://www.aspentech.com/ThreeColumnLayout.aspx?pageid=2147484635&id=2147485107>

Once you have review the program and are ready to start you order you can click on the link below to place the University Oder:

<http://support.aspentech.com/AllFrameFile.asp?/supportpublicasp/UniversityOrder/BeginOrder.asp>

If the terms above do not suffice your request then the next option is to acquire a **commercial license**, if you rather this option please let me know so I can have a Sales Specialist to contact you to provide you a quote on the regular price for Aspen Plus.

Please let me know if you have any other questions or concerns or once you have enter the University Order.

Regards,

Oscar

**Oscar Sanchez**

||| Customer Care Specialist

Aspen Technology, Inc. ||| +1 781-564-5152 ||| fax: +1 781 221 8364||| [www.aspentech.com](http://www.aspentech.com)



EM BRANCO

DATA: 01/07/2014

PARA: ASSOCIAÇÃO BENEFICENTE DA INDÚSTRIA CARBONÍFERA DE SANTA CATARINA

A/C: REGINALDO ROSSO MARCELLO

TEL: 48 3431-7565

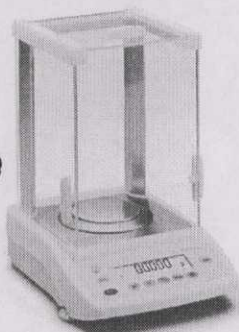
FAX: 48 3431 -7515

E-MAIL: reginaldo.marcello@satc.edu.br



Atendendo a vossa solicitação segue abaixo nossa proposta comercial, para fornecimento de:

### BALANÇA ANALÍTICA - MODELO ED224S-0CE



As balanças Sartorius da linha ED são equipadas com a célula de carga com a tecnologia Monolithic que não é somente precisa, mas também excepcionalmente confiável e durável para a rotina diária do laboratório.

O ajuste automático com peso interno motorizado garante a precisão durante as pesagens e pode ser ativado manualmente pressionando-se a tecla "CAL".

O display em cristal líquido de alto contraste retroiluminado! Possibilita fácil leitura dos valores de peso mesmo em ambientes com baixa luminosidade.

Relatórios em conformidade com ISO / GLP! Podem ser gerados quando conectado a impressora matricial modelo YDP20-0CE com uma identificação alfanumérica.

Protetor de ventos com ampla abertura / fechamento das três portas para maior acesso de manuseio e limpeza da câmara de pesagem.

Aplicativos incorporados! O software já vem preparado para atender as rotinas mais utilizadas nos laboratórios como: pesagem em porcentagem, formulação, cálculo com utilização de fator, cálculo de densidade, pesagem de animais, conversão de unidades de massas e contagem de peças.

Capacidade máxima: 220g

Metrohm Pensalab Instrumentação Analítica Ltda.

Rua Minerva, n° 167 - Perdizes - São Paulo - SP - CEP 05007-030

Fone: (11) 3868-6599 / Fax: (11) 3868-6575 - [www.metrohm.com.br](http://www.metrohm.com.br) - [metrohm@metrohm.com.br](mailto:metrohm@metrohm.com.br)



EM BRANCO

Precisão: 0,1mg  
Repetitividade: 0,1mg  
Linearidade: 0,2mg  
Tamanho do prato de pesagem: Diâmetro de 90mm  
Interface serial RS232 para impressora ou computador



\*\*\*FOTO ILUSTRATIVA\*\*\*

Metrohm Pensalab Instrumentação Analítica Ltda.

Rua Minerva, n° 167 - Perdizes - São Paulo - SP - CEP 05007-030

Fone: (11) 3868-6599 / Fax: (11) 3868-6575 - [www.metrohm.com.br](http://www.metrohm.com.br) - [metrohm@metrohm.com.br](mailto:metrohm@metrohm.com.br)



EM BRANCO

**Condições Comerciais:**

ITEM	QTDE	DESCRIÇÃO	ICMS incluso	IPI incluso	PREÇO UNIT. R\$	PREÇO TOTAL R\$
1	1	Referencia: ED224S-0CE Balança analítica modelo ED224S-0CE Marca: SARTORIUS NCM: 9016.00.10	12,00 %	0,00 %	7.500,00	7.500,00
<b>TOTAL DA PROPOSTA SEM IPI: R\$</b>						<b>7.500,00</b>
<b>TOTAL DO IPI: R\$</b>						<b>0,00</b>
<b>TOTAL DA PROPOSTA COM IPI: R\$</b>						<b>7.500,00</b>

**FORMA DE PAGAMENTO** : 50% NO PEDIDO E 50% NA ENTREGA  
**PRAZO DE ENTREGA** : Até 30 dias após o recebimento do pedido.  
**CONDIÇÕES DE ENTREGA** : CIF - Destinatário  
**GARANTIA SARTORIUS - 12** : GARANTIA SARTORIUS - 12 MESES  
**LOCAL DE GARANTIA - SART** : LOCAL DE GARANTIA: ASSISTÊNCIA TÉCNICA SARTORIUS - SP  
**DADOS PARA A NOTA FISCAL** : Favor enviar dados para emissão de NF-e juntamente com o seu pedido.  
**NOTA FISCAL ELETRÔNICA** : Favor informar o email de recepção da Nota Fiscal Eletrônica (NFe)  
**VALIDADE DA PROPOSTA** : 30 dias

Importante: \* O material objeto desta proposta será reajustado pela variação cambial da(s) moeda(s) abaixo entre a data base e a data do efetivo faturamento

\* Base USD 1,00 = R\$ 2,2770 em 13/08/14

Qualquer dúvida favor nos contatar.

Atenciosamente,

Audrey Costa

TEL:11 3868-6576

Metrohm Pensalab Instrumentação Analítica Ltda.

Rua Minerva, n° 167 - Perdizes - São Paulo - SP - CEP 05007-030

Fone: (11) 3868-6599 / Fax: (11) 3868-6575 - www.metrohm.com.br - metrohm@metrohm.com.br



EM BRANCO

**PROPOSTA Nº: 25651**

<b>Cliente:</b> SATC ASSOC. BENEFICENTE DA IND CARB SC - 1639	<b>Emissão:</b> 14/08/14	<b>Válido até:</b> 19/08/14
<b>e-mail:</b>	<b>Contato:</b> Reginaldo	<b>Fone:</b> 34317610
		<b>Celular:</b> 34317500

Itens	QTD	Descrição	Proposta: 25651/1	Vlr. Unitário	Planos de Pagamento.
	1	NOTEBOOK LENOVO B490 I3,4GB,500GB W8 T14"		1.899,00	A vista R\$: 1899.00

Itens	QTD	Descrição	Proposta: 25651/2	Vlr. Unitário	Planos de Pagamento.
	1	Cpu LENOVO TC EDGE 73-I5 4GB 500GB W8 PRO		2.589,00	A vista R\$: 3009.00 1 X R\$: 3009.00
	1	MONITOR 19,5" LED AOC E2050SWN		420,00	




Atenciosamente

**JR. CESAR M. MORAES**

visite nosso site [www.liesch.com.br](http://www.liesch.com.br) e confira todas as nossas **PROMOÇÕES ESPECIAIS.**



**NOTEBOOK ACER E1-510-2802-intel ,4GB,HD500,DVD,15.**  
Especificações do Processador - vista: R\$:1499.00  
- Classe do processador: Celeron 10 X 180.24  
Dual core  
- Velocidade do processador:  
1,9GHz  
- Cachê: 2Mb  
- Marca do processador: Intel  
- Número do processador: 1005M



**NOTEBOOK ACER E1-522-3617 AMD DC 500GB 2GB 15.6 LE**  
Amd DUAL CORE - vista: R\$:1389.00  
• Memória 2GB 10 X 167.01  
• HDD 500GB  
• Sistema Operacional Windows 8  
• Display: 15.6 HD Resolução  
1366 x 768, Alto Brilho (200-nit)  
Acer CineCrystal™ LED-backlit  
TFT LCD



EM BRANCO

ASSOC BENEF DA IND. CARBONIFERA DE SANTA CATARINA SATC - 5729

Cotação de Preços Nº 53220

CRICIUMA - SC

Fone: (48)34317500 Fax: (48)3431.7515 / 484317501

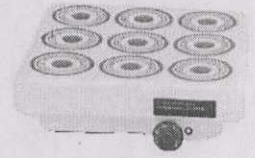
A/C SRA. CAROLINA MELO

carolina.melo@satc.edu.br / reginaldo.marcello@satc.edu.br

(48) 9105-0620



Item	Produto	Qtde	Unid.	Descrição
0001	VZ8685AZ	3	UND	<p><b>PHMETRO DE BOLSO FAIXA 0,0 A 14,00 MOD. 8685 MARCA AZ</b> <b>RESOLUÇÃO pH 0,1 COMPENSAÇÃO AUTOMÁTICA DE TEMPERATURA</b> <b>% ICMS: 4,00 BASE ICMS : 432,96 NCM: 90278014</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Visor LCD grande</li><li>- A prova de água</li><li>- Display duplo com temperatura e pH</li><li>- Indicação de estabilidade</li><li>- Auto calibração "one-touch" até 3 pontos</li><li>- Valores de calibração ajustáveis</li><li>- Desligamento automático após 20min sem uso</li><li>- Função "Data hold"</li><li>- Indicador de nível de bateria</li><li>- Unidade de temperatura selecionável</li><li>- parâmetros de medida: Condutividade, TDS e temperatura</li><li>- Capa protetora do sensor para mantê-lo na solução eletrolítica</li><li>-Compensação automática de temperatura</li></ul> <p>Dados técnicos: Faixa de pH: 0.0~14.0 Precisão pH: +/- 0.2 Resolução pH.: 0.1 Faixa de temperatura: 0~60°C Acurácia da temperatura: +/- 1°C Resolução da temperatura: 0,5°C Tamanho do visor LCD(mm): 30(altura)X18(largura) Temperatura de operação: 0~50°C Umidade relativa de operação: Umidade&lt;80% Temperatura de armazenagem: -10~50°C Umidade relativa de armazenagem: Umidade &lt;90% Tempo de vida do sensor: &gt; 6 meses(com boa manutenção) Dimensão(mm): 165(largura)X35(profundidade)X32(altura) Peso: 115gr Bateria: 4 baterias LR44 Acompanha: baterias, manual, caixa de papel <b>Valor Unitário R\$: 144,32</b> <b>(Cento e Quarenta e Quatro Reais e Trinta e Dois Centavos)</b> <b>Valor Total R\$: 432,96 Entrega 60 Dias</b> <b>(Quatrocentos e Trinta e Dois Reais e Noventa e Seis Centavos)</b></p>
0002	PY440826	1	UND	<p><b>AGITADOR DE 9 POSIÇÕES (AGITAÇÃO POR POS. 250mL) MODELO MP9I</b> <b>POTÊNCIA 120V/60Hz, 350-2000 RPM, MOTOR DC, CORNING 440826</b> <b>% ICMS: 4,00 BASE ICMS : 12707,74 NCM: 84798210</b></p> <p>Agitadores de várias posições Controle integral de velocidade e material de plataforma em resina com reforço de fibra de vidro.</p> <p>Modelo MP9I Potência 120V/60Hz Descr. sistema 9 x 250mL Faixa veloc. (rpm) 350- 2000 Nº pos. 9 Vol. agitação nom. por pos. 250mL Recipiente máx. (diâm.) (mm) 75 Dimen. 260 x260 x 70 Peso (kg) 3,8 Tipo motor DC <b>Valor Unitário R\$: 12707,74</b> <b>(Doze Mil, Setecentos e Sete Reais e Setenta e Quatro Centavos)</b> <b>Valor Total R\$: 12707,74 Entrega 60 Dias</b> <b>(Doze Mil, Setecentos e Sete Reais e Setenta e Quatro Centavos)</b></p>

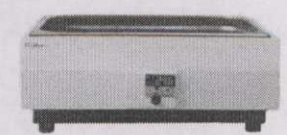
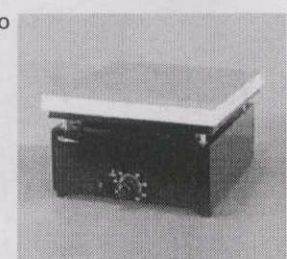




EM BRANCO



Item	Produto	Qtde	Unid.	Descrição
0003	PY6798-620D	5	UND	<p><b>AGITADOR MAGNÉTICO C/AQUECIMENTO (HOT PLATE) 220V CORNING DISPLAY DIGITAL E PLACA DE 25,4x25,4cm EM PIROCERAMICA</b>                      % ICMS: 4,00 BASE ICMS : 14543,10 NCM: 84798210</p> <p>Equipamento de alta qualidade e resistência, com display digital e controle microprocessado de temperatura que garante a consistência e a repetibilidade. Um controle exclusivo, monitora e regula a agitação de líquidos aquosos, viscosos e semi-sólidos.</p> <p>O indicador digital de temperatura pisca até o equipamento atingir a temperatura desejada.</p> <p>Um magneto maior proporciona um maior controle dos bastões magnéticos, sem desacoplamento dos mesmos.</p> <p>Possui LED "HOT TOP" indicador de segurança que acende quando a temperatura atinge 60°C.</p> <p>Circuito fechado mexendo monitores de controle exclusivo e regula a velocidade de agitação 60-1150 RPM para soluções aquosas , viscosos ou semi -sólido.</p> <p>Indicador de temperatura Digital LED é ajustável em incrementos de 5 ° C e pisca até que a temperatura definida é atingida.</p> <p>Microprocessador mantém ajustes de temperatura consistente e reproduzível , de 5 ° C ( se a temperatura ambiente é de 0 ° C ou inferior) até 550 ° C.</p> <p>Placa: 25,4x25,4cm em PIROCERAMICA de alta resistência química                      Faixa de agitação: 60 - 1150 RPM                      Faixa de temperatura: microprocessador mantém ajustes de temperatura consistente e reproduzível , de 5 ° C ( se a temperatura ambiente é de 0 ° C ou inferior) até 550 ° C.                      Voltagem: 220V/50Hz                      Corrente: 4,9 A                      Peso: 5,2 Kg                      Dimensões (LxWxH) : 40.1x26.9x12.2 cm ( aproximadamente )                      Tamanho ( polegadas): 4,62 x 11 x 15,37</p> <p><b>Valor Unitário R\$: 2908,62</b>                      (Dois Mil, Novecentos e Oito Reais e Sessenta e Dois Centavos)  <b>Valor Total R\$: 14543,10 Entrega 60 Dias</b>                      (Quatorze Mil, Quinhentos e Quarenta e Três Reais e Dez Centavos)</p>
0004	FIS509D-2	2	UND	<p><b>CHAPA AQUECEDORA 31x31cm 1600W 230V DIGITAL FISATOM C/RESISTÊNCIA INTERNA - BASE EM AÇO REVESTIDO EM EPOXI</b>                      % ICMS: 12,00 BASE ICMS : 4546,46 NCM: 84194020</p> <p>- Placa em liga de alumínio injetado, com resistência incorporada, base de aço recoberto de epóxi;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Controle de Temperatura: Digital - PID com PT 100 até 350 °C;</li> <li>- Potência: 1,6 KW;</li> <li>- Largura: 31 cm;</li> <li>- Profundidade: 31 cm;</li> <li>- Altura: 18 cm.</li> </ul> <p><b>Valor Unitário R\$: 3100,00</b>                      (Três Mil e Cem Reais)                      ICMS com Base Reduzida de : 26,67%  <b>Valor Total R\$: 6200,00 Entrega 30 Dias</b>                      (Seis Mil e Duzentos Reais)</p>
0005	FIS588-2	1	UND	<p><b>BANHO TERMOSTATIZADO RETANGULAR CAP. 30L DIGITAL FISATOM TEMP. 30 a 180°C, POTÊN. 1800W, 230 V, C/ISOLAMENTO TÉRMICO</b>                      % ICMS: 12,00 BASE ICMS : 2346,56 NCM: 84194020</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensão da cuba: 49 x 29 x 20 cm.</li> <li>- Cubo em aço inoxidável com os cantos arredondados de fácil limpeza.</li> <li>- Corpo de aço recoberto de epoxi.</li> <li>- Tipo de controle: Digital - PID com PT 100.</li> <li>- Faixa de Temperatura: 30 a 180°C.</li> <li>- Estabilização (com agitação): Água: 5°C, Óleo: 1°C.</li> <li>- Possibilidade de utilização de bomba de circulação mod. 590 com a Tampa H.</li> <li>- Isolamento térmico.</li> <li>- Potência: 1800 W.</li> <li>- Disponível em 230 V.</li> <li>- Opcionais:</li> <li>- Dreno;</li> </ul>





EM BRANCO



Item	Produto	Qtde	Unid.	Descrição
				- Bomba de circulação; - Nível constante para água; - Tampa com 6 aberturas de 10,8cm, com 4 anéis cada adaptavel aos banhos 572, 573, 582 e 583; - Suporte para tubos de ensaios de até 22mm com 21 provas; - Tampa em ângulo. <b>Valor Unitário R\$: 3200,00</b> (Três Mil e Duzentos Reais) <b>ICMS com Base Reduzida de : 26,67%</b> <b>Valor Total R\$: 3200,00 Entrega 30 Dias</b> (Três Mil e Duzentos Reais)
0006	DM22	2	UND	<p><b>PHMETRO DE BANCADA pH/ORP/TEMPERATURA/MV DIGIMED DM-22 ACOMPANHA ELETRODO, SUPORTE E TAMPÃO</b>  <b>% ICMS: 12,00 BASE ICMS : 4777,60 NCM: 90278014</b></p> <p>pH / ORP / Temperatura                      Menu auto-explicativo                      Calibração Automática de todos os parâmetros                      Check Automático dos Eletrodos                      Alarme de Máximo e Mínimo para titulação                      Reconhece tampão, sensor e termo                      Saída RS-232 para PC ou impressora                      Registro e descarga das leituras em padrão " GLP "                      Gabinete IP-65                      Até 5 pontos de calibração                      Saída Ethernet (opcional)                      Acompanha Termocompensador</p> <p>Faixa de medição (pH): -2,00 a 20,00 pH                      Seleção de resolução: 0,1/0,01/0,001                      Precisão relativa: 0,01% (fe)                      Pontos de calibração: Até 5                      Comp. temp. man/auto: -20 + 120°C                      Faixa de medição: +- 1999 mV                      Seleção de resolução: 0,1/1                      Precisão relativa: 0,05 (fe)                      Faixa de temperatura: -20 a 120°C                      Indicação local: Display alfanumérico de 2 linhas x 16 caracteres                      Entrada: 1 canal                      Saída digital: RS232                      Alimentação elétrica: 90 a 240 Vca (50/60Hz)                      Potência consumida: 2,5VA                      Dimensões (LAP), mm: 147x213x165                      Peso: 1,3kg</p> <p>Descrição do Produto</p> <p>Determinação de pH em águas naturais, minerais e de mesa, de abastecimento, salinas, residenciais, efluentes domésticos e industriais. Determinação de pH em soluções aquosas contendo altas concentrações de eletrólitos ou compostos orgânicos solúveis em água, ou ambos. Determinação de pH em amostras de corpos d'água em geral, águas de abastecimentos, águas salinas. Determinação de pH em açúcar cristal, refinado, refinado líquido. Álcool hidratado combustível - Determinação do pH/método potenciométrico.(pHmetro)</p> <p>Equipamento acompanha:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CERTIFICADO RASTREÁVEL A RBC (retirado no site da Digimed)</li> <li>- cabo de força</li> <li>Eletrodo combinado de pH (DME-CV1)</li> <li>Suporte com braço articulado (P-03)</li> <li>Solução tampão pH 4,01 (DM-S1A)</li> <li>Solução tampão pH 6,86 (DM-S1B)</li> <li>Manual de instruções</li> </ul> <p>Sensor de Temperatura</p> <p>Garantia de 12 meses contra defeitos de fabricação (exceto eletrodo).</p>

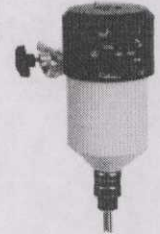




EM BRANCO



Item	Produto	Qtde	Unid.	Descrição
				Valor Unitário R\$: 4090,41 (Quatro Mil e Noventa Reais e Quarenta e Um Centavos) ICMS com Base Reduzida de : 41,60% Valor Total R\$: 8180,82 Entrega 30 Dias (Oito Mil, Cento e Oitenta Reais e Oitenta e Dois Centavos)
0007	FIS715C	5	UND	<b>AGITADOR MECÂNICO CAP. 20L COMPLETO FISATOM 715C</b> <b>90 - 2400 rpm BIVOLT ACOMPANHA HASTE E HÉLICE C/ SUPORTE</b> <b>% ICMS: 12,00 BASE ICMS : 9120,60 NCM: 84798210</b> - Indicado para agitar até 20L de água ou líquidos com a viscosidade de até 10.000 mPas. - Rotação regulável de até 90 - 2400 rpm. - Corpo em alumínio injetado e recoberto de epoxi. - Dois sistemas de proteção . - Bivolt: 115 e 230 V, 50 - 60 Hz. Acompanha: Haste de 280x9,5mm com Hélice naval de 6cm de largura/diâmetro.  Valor Unitário R\$: 1824,12 (Um Mil, Oitocentos e Vinte e Quatro Reais e Doze Centavos) Valor Total R\$: 9120,60 Entrega 30 Dias (Nove Mil, Cento e Vinte Reais e Sessenta Centavos)
0007 A				AGUARDANDOFABRICANTE
0008	FIS820-2	3	UND	<b>BOMBA DE VÁCUO 40 mbar, 9 Kg, 230 V, 260 W FISATOM 820-2</b> <b>TIPO PALHETA VÁCUO/COMPRESSÃO (CENTRÍFUGA)</b> <b>% ICMS: 12,00 BASE ICMS : 9521,34 NCM: 84141000</b> - Filtro na entrada e saída. - Fornecida com regulador, manômetro e vacuômetro. - Vazão de ar livre = 37 litros/min. - Não requer manutenção específica. - Precaução: Verificar a compatibilidade das soluções evaporadas com ferro, latão e celeron. - Vácuo absoluto atingido: 40 mbar. - Vácuo Relativo atingido <sup>2</sup> : 730mmHg (28,5 pol/Hg) - Pressão Útil: 1 kgf/cm <sup>2</sup> . - Consumo: 125 W. - Ruído a 1m: 59 - 62 dB. - Grau de proteção: IP 55 - Conexão de vácuo: 1/4 - Dimensões: 32 x 17 x 23 cm - Tensão de alimentação: 230 V - Peso: 9 Kg Valor Unitário R\$: 3173,78 (Três Mil, Cento e Setenta e Três Reais e Setenta e Oito Centavos) Valor Total R\$: 9521,34 Entrega 30 Dias (Nove Mil, Quinhentos e Vinte e Um Reais e Trinta e Quatro Centavos)



Total Cotação R\$: 63.906,56 (Sessenta e Três Mil, Novecentos e Seis Reais e Cinquenta e Seis Centavos)  
Pagamento: 28 DIAS CURITIBA, 13 de Agosto de 2014  
Frete: A Pagar  
Pedido Mínimo: 300,00  
Validade: 30 DIAS  
Dados Bancários:  
Banco: ITAÚ - COBRANÇA BANCÁRIA / ANEXO NF  
Agencia: 0  
Nº Conta Corrente:

Obs:



EM BRANCO



00.398.022/0003-13

PRÓ-ANÁLISE QUÍMICA  
E DIAGNÓSTICA LTDA.

Rua Dr. Carvalho Chaves, 1153  
Parolin - CEP 80220-010  
CURITIBA - PR



EM BRANCO

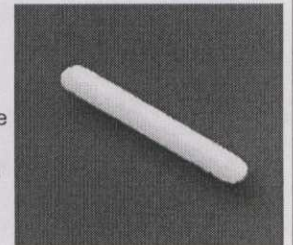
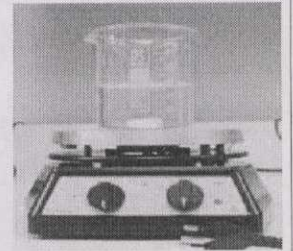
ASSOC BENEFA DA IND. CARBONIFERA DE SANTA CATARINA SATC - 5729

CRICIUMA - SC

Fone: (48)34317500 Fax: (48)3431.7515 / 484317501

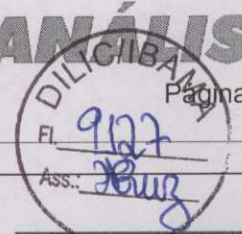
A/C Reginaldo Rosso Marcello  
(48) 3431-7682 (48) 9680-1904  
reginaldo.marcello@satc.edu.br

Item	Produto	Qtde	Unid.	Descrição
0001	FIS753A-2	1	UND	<p><b>AGITADOR MAGNÉTICO C/AQUECIMENTO CAPAC. 10L FISATOM 753A</b> <b>DIÂM. PLACA 18cm, 1050W, 120 a 1800 RPM, 230V</b> <b>% ICMS: 12,00 BASE ICMS : 1747,98 NCM: 84798210</b></p> <p>Agitador magnético com aquecimento. Design moderno e avançado, valorizando o ambiente de trabalho com segurança. Diâmetro da placa de 18 cm. Capacidade 10 litros. Motor de indução com rolamento e mancal(40W). Velocidade controlada por circuito eletrônico proporcionando uma rotação de 120 a 1800 RPM. Placa de aquecimento em alumínio injetado com resistência blindada incorporada 1050 W. Temperatura controlada por termostato capilar de 50 a 360°C. Corpo metálico com pintura em epóxi eletrostático. Baixo custo de manutenção. Acompanha 3 barras magnéticas revestidas em Teflon de 9x25mm, 11x37mm e 11x52mm. Cabo trifilar com fio terra em borracha atendendo a norma IEC 60083 (não derrete quando encosta na placa aquecedora). Altura total 11,5 cm. Garantia de 1 ano. <b>Valor Unitário R\$: 1747,98</b> <b>(Um Mil, Setecentos e Quarenta e Sete Reais e Noventa e Oito Centavos)</b> <b>Valor Total R\$: 1747,98 Entrega 30 Dias</b> <b>(Um Mil, Setecentos e Quarenta e Sete Reais e Noventa e Oito Centavos)</b></p>
0002	DLBMTE04-2	1	UND	<p><b>BANHO MARIA P/120 TUBOS CONT. TEMP. DIGITAL 220V DE LEO</b> <b>*** FAVOR VERIFICAR SE ATENDE ***</b> <b>% ICMS: 12,00 BASE ICMS : 2086,82 NCM: 84198999</b></p> <p>Com controlador de temperatura até 100°. Confeccionado internamente e tampa (pingadeira) e estantes em aço inox; externamente em chapa de aço com tratamento anticorrosivo e pintura eletrostática. Chave liga/desliga, fusível de segurança, lâmpada piloto, resistência blindada em 110 ou 220V e suporte superior para termômetro. <b>Valor Unitário R\$: 2086,82</b> <b>(Dois Mil, Oitenta e Seis Reais e Oitenta e Dois Centavos)</b> <b>Valor Total R\$: 2086,82 Entrega 30 Dias</b> <b>(Dois Mil, Oitenta e Seis Reais e Oitenta e Dois Centavos)</b></p>
0003	RB137110	4	UND	<p><b>BASTÃO MAGNÉTICO 15x5mm LISO STANDARD BRAND 15X5</b> <b>REVESTIDO EM TEFLON DE ALTA QUALIDADE</b> <b>% ICMS: 4,00 BASE ICMS : 33,12 NCM: 85051100</b></p> <p>Grande força magnética e longa vida útil, devido ao emprego de núcleos magnéticos Alnico V, que são completamente encapsulados em PTFE de altíssima qualidade. Rígidos controles de qualidade de força magnética, da posição do núcleo magnético e qualidade da superfície, da inexistência de fissuras e regularidade de espessura da camada de PTFE. Temperatura máxima de uso 270°C. O fundo rugoso dos frascos e os sedimentos abrasivos podem encurtar a vida útil dos bastões magnéticos, desgastando sua camada de PTFE.</p> <p>Forma cilíndrica, superfície lisa e redonda, múltiplos usos. <b>Valor Unitário R\$: 8,28</b> <b>(Oito Reais e Vinte e Oito Centavos)</b> <b>Valor Total R\$: 33,12 Entrega 7 Dias</b> <b>(Trinta e Três Reais e Doze Centavos)</b></p>
0003	RB137125	4	UND	<p><b>BASTÃO MAGNÉTICO 30x6mm LISO STANDARD BRAND 6X30</b></p>

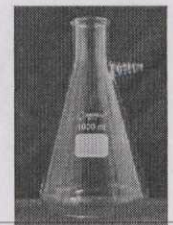
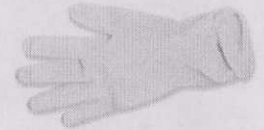
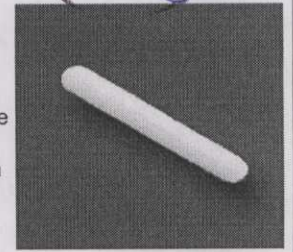




EM BRANCO



Item	Produto	Qtde	Unid.	Descrição
A				<b>REVESTIDO EM TEFLON DE ALTA QUALIDADE ** OPÇÃO **</b> % ICMS: 4,00 BASE ICMS : 47,40 NCM: 85051100 Grande força magnética e longa vida útil, devido ao emprego de núcleos magnéticos Alnico V, que são completamente encapsulados em PTFE de altíssima qualidade. Rígidos controles de qualidade de força magnética, da posição do núcleo magnético e qualidade da superfície, da inexistência de fissuras e regularidade de espessura da camada de PTFE. Temperatura máxima de uso 270°C. O fundo rugoso dos frascos e os sedimentos abrasivos podem encurtar a vida útil dos bastões magnéticos, desgastando sua camada de PTFE.  Forma cilíndrica, superfície lisa e redonda, múltiplos usos. <b>Valor Unitário R\$: 11,85</b> <b>(Onze Reais e Oitenta e Cinco Centavos)</b> <b>Valor Total R\$: 47,40 Entrega 7 Dias</b> <b>(Quarenta e Sete Reais e Quarenta Centavos)</b>
0004				<b>LUVA TÉRMICA - NÃO DISPOMOS</b>
0005	RMD004	4	CX	<b>LUVA DE PROCEDIMENTO TAM. PEQUENO C/ TALCO CX.C/100UND</b> % ICMS: 4,00 BASE ICMS : 88,00 NCM: 40151900 - Luva fabricada em látex levemente pulverizada com talco bio-absorvente (padrão FDA america) - Hipoalérgica; - Ambidestra <b>Valor Unitário R\$: 22,00</b> <b>(Vinte e Dois Reais)</b> <b>Valor Total R\$: 88,00 Entrega 7 Dias</b> <b>(Oitenta e Oito Reais)</b>
0005 A	RMD005	4	CX	<b>LUVA DE PROCEDIMENTO TAM. MEDIO C/ TALCO CX.C/100UND</b> % ICMS: 12,00 BASE ICMS : 88,00 NCM: 40151900 - Luva fabricada em látex levemente pulverizada com talco bio-absorvente (padrão FDA america) - Hipoalérgica; - Ambidestra <b>Valor Unitário R\$: 22,00</b> <b>(Vinte e Dois Reais)</b> <b>Valor Total R\$: 88,00 Entrega imediata</b> <b>(Oitenta e Oito Reais)</b>
0005 B	RMD006	4	CX	<b>LUVA DE PROCEDIMENTO TAM. GRANDE C/ TALCO CX.C/100UND</b> % ICMS: 12,00 BASE ICMS : 88,00 NCM: 40151900 - Luva fabricada em látex levemente pulverizada com talco bio-absorvente (padrão FDA america) - Hipoalérgica; - Ambidestra <b>Valor Unitário R\$: 22,00</b> <b>(Vinte e Dois Reais)</b> <b>Valor Total R\$: 88,00 Entrega imediata</b> <b>(Oitenta e Oito Reais)</b>
0006				<b>PAPEL TOALHA - NÃO DISPOMOS</b>
0007	LBG9120154	2	UND	<b>KITAZATO 1000ml EM VIDRO C/SAÍDA SUPERIOR (OLIVA) LABORGLAS</b> <b>SAIDA DE VIDRO</b> % ICMS: 12,00 BASE ICMS : 248,98 NCM: 70179000 <b>Valor Unitário R\$: 124,49</b> <b>(Cento e Vinte e Quatro Reais e Quarenta e Nove Centavos)</b> <b>Valor Total R\$: 248,98 Entrega 20 Dias</b> <b>(Duzentos e Quarenta e Oito Reais e Noventa e Oito Centavos)</b>
0007 A	LBG9120163	2	UND	<b>KITAZATO 2000ml EM VIDRO C/SAÍDA SUPERIOR (OLIVA) LABORGLAS</b> <b>SAIDA DE VIDRO</b> % ICMS: 12,00 BASE ICMS : 367,40 NCM: 70179000 <b>Valor Unitário R\$: 183,70</b>

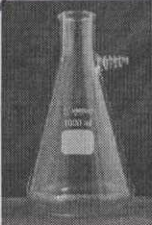








EM BRANCO





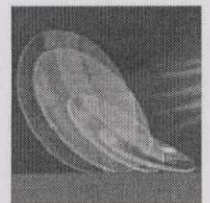
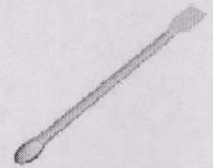
Item	Produto	Qtde	Unid.	Descrição	
				(Cento e Oitenta e Três Reais e Setenta Centavos) Valor Total R\$: 367,40 Entrega 20 Dias (Trezentos e Sessenta e Sete Reais e Quarenta Centavos)	
0008	LBG9431824	3	UND	<b>BURETA 100ml C/ TORNEIRA DE PTFE DIV.1/5 LABORGLAS</b> % ICMS: 12,00 BASE ICMS : 265,26 NCM: 70179000 Bureta com Torneira de PTFE ISO 385, DIN 12700  VOLUME (ml): 100 DIAM (mm): 17 ALTURA (mm): 827 SUBDIVISÃO (ml): 0,2 LIMITE DE ERRO (+/- ml): 0,2 <b>Valor Unitário R\$: 88,42</b> (Oitenta e Oito Reais e Quarenta e Dois Centavos) Valor Total R\$: 265,26 Entrega 20 Dias (Duzentos e Sessenta e Cinco Reais e Vinte e Seis Centavos)	
0009	LBG9121624	8	UND	<b>ERLENMEYER 100ml BOCA ESTREITA EM VIDRO GRAD. LABORGLAS</b> % ICMS: 12,00 BASE ICMS : 93,92 NCM: 70179000 DIAM (mm): 65 DIAM GARGALO (m): 30 ALTURA (mm): 107 <b>Valor Unitário R\$: 11,74</b> (Onze Reais e Setenta e Quatro Centavos) Valor Total R\$: 93,92 Entrega 20 Dias (Noventa e Três Reais e Noventa e Dois Centavos)	
0009 A	LBG9121636	8	UND	<b>ERLENMEYER 250ml BOCA ESTREITA EM VIDRO GRAD. LABORGLAS</b> ISO 1773 % ICMS: 12,00 BASE ICMS : 102,08 NCM: 70179000 DIAM (mm): 85 DIAM GARGALO (mm): 34 ALTURA (mm): 137 <b>Valor Unitário R\$: 12,76</b> (Doze Reais e Setenta e Seis Centavos) Valor Total R\$: 102,08 Entrega 20 Dias (Cento e Dois Reais e Oito Centavos)	
0010	LBG9121617	4	UND	<b>ERLENMEYER 50ml BOCA ESTREITA EM VIDRO GRAD. LABORGLAS</b> % ICMS: 12,00 BASE ICMS : 47,24 NCM: 70179000 DIAM (mm): 55 DIAM GARGALO (mm): 26 ALTURA (mm): 80 <b>Valor Unitário R\$: 11,81</b> (Onze Reais e Oitenta e Um Centavos) Valor Total R\$: 47,24 Entrega 20 Dias (Quarenta e Sete Reais e Vinte e Quatro Centavos)	
0010 A	LBG9121644	4	UND	<b>ERLENMEYER 500ml BOCA ESTREITA EM VIDRO GRAD. LABORGLAS</b> % ICMS: 12,00 BASE ICMS : 63,08 NCM: 70179000 DIAM (mm): 104 DIAM GARGALO (mm): 38 ALTURA (mm): 185 <b>Valor Unitário R\$: 15,77</b> (Quinze Reais e Setenta e Sete Centavos) Valor Total R\$: 63,08 Entrega 20 Dias (Sessenta e Três Reais e Oito Centavos)	



EM BRANCO



Item	Produto	Qtde	Unid.	Descrição
0011				AMPOLAS - NÃO COMERCIALIZAMOS
0012	MTL3520B	5	UND	<p>ESPÁTULA COM COLHER EM AÇO INOX 15cm                      *** OPÇÃO ***                      % ICMS: 12,00 BASE ICMS : 43,10 NCM: 73102190                      Valor Unitário R\$: 8,62                      (Oito Reais e Sessenta e Dois Centavos)                      Valor Total R\$: 43,10 Entrega imediata                      (Quarenta e Três Reais e Dez Centavos)</p>
0013	CHT010500	2	UND	<p>GRAL C/PISTILO 500ml DIAM.148mm PORCELANA REF.1 CHIAROTTI                      % ICMS: 12,00 BASE ICMS : 86,58 NCM: 69032090                      Os grais são fabricados em porcelana de alta resistência, com matéria prima previamente selecionada, incluindo-se argila, quartzo, feldspato, caulim, bentonita e óxido de alumínio.                      Sua queima se processa a 1.300 graus centígrados; sua dureza está entre 6 a 8 mols (57.5 na escala Rockwell 45) valor genérico para toda porcelana por nós fabricados. Esmaltação ou vitrificação por imersão com aderência de + ou - 0.2 mm. Porosidade = 0.                      O esmalte age como camada protetora, evitando a deposição da sujeira, através do manuseio.                      Tem aplicação na moagem e trituração de produtos químicos e outros. Vem acompanhado de pistilo, com cabo de madeira ou totalmente em porcelana. Nunca deverá ser usado em temperaturas acima de 80 graus centígrados. Internamente, sem esmaltação.                      Gral com Pistilo. Vitrificado com exceção do fundo externo e a parte interna.                      Valor Unitário R\$: 43,29                      (Quarenta e Três Reais e Vinte e Nove Centavos)                      Valor Total R\$: 86,58 Entrega 20 Dias                      (Oitenta e Seis Reais e Cinquenta e Oito Centavos)</p>
0015				NÃO COMERCIALIZAMOS ETIQUETAS E EMBALAGENS PLÁSTICAS
0016	LBG9332151	20	UND	<p>VIDRO DE RELÓGIO 120mm LAPIDADO LABORGLAS                      DIN 12341                      % ICMS: 12,00 BASE ICMS : 188,80 NCM: 70179000                      Valor Unitário R\$: 9,44                      (Nove Reais e Quarenta e Quatro Centavos)                      Valor Total R\$: 188,80 Entrega 20 Dias                      (Cento e Oitenta e Oito Reais e Oitenta Centavos)</p>
0017				PEI - NÃO DISPOMOS
0018	FM5157-8	1	1L	<p>ACETONA PA ACS F.MAIA/ QUÍMICA MODERNA (112010)                      (PRODUTO CONTROLADO POL. FEDERAL ACIMA DE 2 (LITROS /MES)                      % ICMS: 12,00 BASE ICMS : 22,06 NCM: 29141100                      ESPECIFICAÇÕES                      Ensaio (CG) Min. 99,5%                      Acido titulavel Max. 0,0003 meq/g                      Agua (H2O) Max. 0,5%</p>





EM BRANCO



Item	Produto	Qtde	Unid.	Descrição
				Alcool Isopropilico Max. 0,05% Aldeido (HCHO) Max. 0,002% Base titulavel Max. 0,0006 meq/g Cor (Apha) Max. 10 Densidade a 20°C (g/ml) 0,791 ã 0,001 Metanol (CH3OH) (GC) Max. 0,05% Residuo de evaporacao Max. 0,001% Solubilidade em Agua P.O.T Substancias reduzem o KMnO4 P.O.T  Observações: * American Chemical Society Specifications - ACS 10a. edicao - 2006  <b>Valor Unitário R\$: 22,06</b> <b>(Vinte e Dois Reais e Seis Centavos)</b> <b>Valor Total R\$: 22,06 Entrega imediata</b> <b>(Vinte e Dois Reais e Seis Centavos)</b>
0019	FM5404-5	25	1Kg	<b>SÓDIO HIDRÓXIDO PA MICROPÉROLAS Q.MODERNA (114700)</b> <b>(PRODUTO CONTROLADO POL. FEDERAL A PARTIR DE 300 (KG)/MES)</b> <b>% ICMS: 12,00 BASE ICMS : 604,75 NCM: 28151100</b> Ensaio (NaOH) Min. 97,0% Aparencia ** P.O.T. Calcio (Ca) Max. 0,005% Carbonato de Sodio (Na2CO3) Max. 1,0% Cloreto (Cl) Max. 0,005% Compostos de nitrogenio (N) Max. 0,001% Ferro (Fe) Max. 0,001% Fosfato (PO4) Max. 0,001% Magnesio (Mg) Max. 0,002% Material insoluvél em Agua Max. 0,01% Metais pesados (como Ag) Max. 0,002% Niquel (Ni) Max. 0,001% Potassio (K) Max. 0,020% Sulfato (SO4) Max. 0,003%  Observações: ** Perolas brancas a amareladas <b>Valor Unitário R\$: 24,19</b> <b>(Vinte e Quatro Reais e Dezenove Centavos)</b> <b>Valor Total R\$: 604,75 Entrega 20 Dias</b> <b>(Seiscentos e Quatro Reais e Setenta e Cinco Centavos)</b>

Total Cotação R\$: 6.312,57 (Seis Mil, Trezentos e Doze Reais e Cinquenta e Sete Centavos)  
Pagamento: 28 DIAS CURITIBA, 13 de Agosto de 2014  
Frete: A Pagar  
Pedido Mínimo: 300,00  
Validade: 30 DIAS  
Dados Bancários:  
Banco: ITAÚ - COBRANÇA BANCÁRIA / ANEXO NF  
Agencia: 0  
Nº Conta Corrente:

Obs:

00.398.022/0003-13

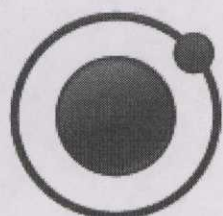
PRÓ-ANÁLISE QUÍMICA  
E DIAGNÓSTICA LTDA.

Rua Dr. Carvalho Chaves, 1153



EM BRANCO

# PROPOSTA COMERCIAL



# Globaltek

AUTOMAÇÃO, SEGURANÇA, MEIO AMBIENTE

**PCT 2019\_14 - ESPECTRÔMETRO DE MASSA  
PRIMA BT PARA PLANTA PILOTO DA CTCL SATC**


## INSTRUMENTAÇÃO ANALÍTICA

**ThermoFisher**  
SCIENTIFIC



EM BRANCO



 <b>Globaltek</b> AUTOMAÇÃO, SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE	<b>PROPOSTA COMERCIAL</b>					Fl. <u>9132</u>
	PROPOSTA Nº: PCT 2019 14	REV.: 00	ELABORADO: Pedro Kool	REVISADO: Camila Reis	FOLHA: 2 de 6	DATA: 14/08/2014
CLIENTE: Centro Tecnológico do Carvão Limpo – CTCL SATC		PROJETO: Espectrômetro de Massas Prima PRO BT				

## ÍNDICE

1. OBJETIVO.....	3
2. INVESTIMENTO.....	3
3.1 Materiais – Equipamentos e Bens.....	3
3.2 Serviços de Treinamento, Comissionamento e Partida.....	3
3.3 Investimento Total.....	4
3. FORMA DE PAGAMENTO.....	4
4. GARANTIA.....	4
5. SUPORTE TÉCNICO DE PÓS-VENDA.....	4
6. REAJUSTES / ALTERAÇÕES DE PREÇOS.....	5
7. CRONOGRAMA DE ENTREGA.....	5
8. IMPOSTOS INCIDENTES.....	5
9. VALIDADE.....	5
10. FATURAMENTO.....	5



EM BRANCO



 AUTOMAÇÃO, SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE	<b>PROPOSTA COMERCIAL</b>					
	PROPOSTA Nº: PCT 2019 14	REV.: 00	ELABORADO: Pedro Kool	REVISADO: Camila Reis	FOLHA: 3 de 6	DATA: 14/08/2014
CLIENTE: Centro Tecnológico do Carvão Limpo – CTCL SATC	PROJETO: Espectrômetro de Massas Prima PRO BT					

## 1. OBJETIVO

Esta proposta contempla as condições comerciais para fornecimento de um sistema de análise de gases, utilizando a técnica de Espectrometria de Massas através do analisador de processo Prima PRO BT de fabricação da Thermo Fisher Scientific/EPM para o Centro Tecnológico do Carvão Limpo – CTCL SATC.

## 2. INVESTIMENTO

### 2.1 Materiais – Equipamentos e Bens

Item	Descrição	Valor R\$
1	Espectrômetro de Massas, Modelo Prima PRO BT para <b>Área NÃO Classificada</b> , com Filtro de massa de varredura de setor magnético, faixa de massas de 1 a 150 u.m.a. (expansível a 200 u.m.a) e fonte iônica de 1kV.  OBS: Este equipamento necessita de estar instalado em espaço com temperatura controlada entre 22 - 24°C.	R\$ 683.456,07
TOTAL		R\$ 683.456,07

O investimento total dos materiais, descritos e contemplados neste item, postos no Centro Tecnológico do Carvão Limpo – CTCL SATC, em Criciúma - SC, é de **R\$ 683.456,07 (Seiscentos e Oitenta e Três Mil Quatrocentos e Cinquenta e Seis Reais e Sete Centavos).**

### 2.2 Serviços de Treinamento, Comissionamento e Partida


Item	Descrição	Valor R\$
1	Serviços de Comissionamento e Partida do Sistema de análise de gases, a ser realizado em Criciúma - SC ;	R\$ 15.000,00
2	Treinamento de operação e manutenção da equipe técnica da CTCL SATC, a ser realizado em Criciúma - SC ;	R\$ 8.000,00
TOTAL		R\$ 23.000,00



EM BRANCO





 AUTOMAÇÃO, SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE	<b>PROPOSTA COMERCIAL</b>				
	PROPOSTA Nº: PCT 2019 14	REV.: 00	ELABORADO: Pedro Kool	REVISADO: Camila Reis	FOLHA: 4 de 6
CLIENTE: Centro Tecnológico do Carvão Limpo – CTCL SATC	PROJETO: Espectrômetro de Massas Prima PRO BT				

O investimento total dos serviços, descritos e contemplados neste item, a serem realizados no Centro Tecnológico do Carvão Limpo – CTCL SATC, é de **RS 23.000,00 (Vinte e Três Mil Reais)**.

### 2.3 Investimento Total

O custo total do projeto é de **RS706.456,07 (Setecentos e Seis Mil Quatrocentos e Cinquenta e Seis Reais e Sete Centavos)**.

**NOTA 1** : Os valor dos serviços são garantidos para a aquisição dos materiais contemplados nesta proposta através da Globaltek.

### 3. FORMA DE PAGAMENTO

- 100% (cem por cento) do valor, após 30 dias da entrega total dos equipamentos e bens previstos, descrito no **item 2.1** desta proposta;
- 100% (dez por cento) do valor, após 30 dias da conclusão dos Serviços de Comissionamento, Partida e Treinamento descrito no **item 2.2** desta proposta;

### 4. GARANTIA

A Garantia é de 12 meses da partida ou 18 meses da entrega dos equipamentos, o que ocorrer primeiro.

### 5. SUPORTE TÉCNICO DE PÓS-VENDA

Durante o período de garantia a Globaltek atenderá o Centro Tecnológico do Carvão Limpo – CTCL SATC, sem custo de mão de obra (H/H).

Asseguramos que o Espectrômetro de Massa Prima PRO da Thermo EPM proporcionará ao Centro Tecnológico do Carvão Limpo – CTCL SATC, resultados de análise dos pontos de amostragem da Unidade com rapidez,

Rua Ilhéus, 268, Rio Vermelho. Salvador – BA. CEP: 41.940-570


Telefax: (71) 3334 5556 / (71) 3334 6494

e-mail: [globaltek@globaltek.com.br](mailto:globaltek@globaltek.com.br)



EM BRANCO



 <b>Globaltek</b> AUTOMAÇÃO, SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE	<b>PROPOSTA COMERCIAL</b>				
	PROPOSTA Nº: PCT 2019_14	REV.: 00	ELABORADO: Pedro Kool	REVISADO: Camila Reis	FOLHA: 5 de 6
CLIENTE: Centro Tecnológico do Carvão Limpo – CTCL SATC	PROJETO: Espectrômetro de Massas Prima PRO BT				

precisão e continuidade operacional desejadas e atenderemos as necessidades de visitas para ajustes e manutenção no **prazo máximo solicitado de 72 horas, sendo a cobertura de despesas com deslocamento, estadia e alimentação por conta do Centro Tecnológico do Carvão Limpo – CTCL SATC.**

## 6. REAJUSTES / ALTERAÇÕES DE PREÇOS

Os preços dos equipamentos serão sujeitos à variação cambial e modificações legais das alíquotas, impostos ou taxas em vigor nesta data; os preços serão alterados nos itens afetados.

Os preços dos equipamentos e materiais serão reajustados com base na variação das moedas Dólar Americano; nesta proposta foi considerado como **USD1,00=R\$2,285.**

## 7. CRONOGRAMA DE ENTREGA

O Cronograma Tentativo para entrega dos Materiais é de, no máximo, 90 dias a partir da data de recebimento do Pedido de Compras.

## 8. IMPOSTOS INCIDENTES

IPI – 5% para equipamentos;

II – 14% para equipamentos;

ICMS – 4% incluso no preço;

ISS – 5% incluso no preço;

Classificação fiscal:

Espectrômetro de Massas: 9027.80.20;

## 9. VALIDADE

Os preços e condições são válidos por 30 (trinta) dias.

## 10. FATURAMENTO

O faturamento dos materiais será feito através da Globaltek Filial, cujos dados são:

Rua Ilhéus, 268, Rio Vermelho. Salvador – BA. CEP: 41.940-570

Telefax: (71) 3334 5556 / (71) 3334 6494


e-mail: [globaltek@globaltek.com.br](mailto:globaltek@globaltek.com.br)



EM BRANCO





 AUTOMAÇÃO, SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE	<b>PROPOSTA COMERCIAL</b>					Fl. <u>9326</u>
	PROPOSTA Nº: PCT 2019 14	REV.: 00	ELABORADO: Pedro Kool	REVISADO: Camila Reis	FOLHA: 6 de 6	DATA: 14/08/2014
CLIENTE: Centro Tecnológico do Carvão Limpo – CTCL SATC		PROJETO: Espectrômetro de Massas Prima PRO BT				

**GLOBALTEK COMERCIO E REPRESENTAÇÕES LTDA.**

Rua Antonio Gerbase, 107A, Farol.  
CEP 57050-160 Maceió – AL  
CNPJ 03.905.063/0004-28  
Inscrição Estadual: 24.105.006-5

O faturamento dos serviços será feito pela Globaltek Matriz, cujos dados são:

**GLOBALTEK COMERCIO E REPRESENTAÇÕES LTDA.**

Rua Ilhéus, 268 Rio Vermelho  
CEP 41940-570 Salvador – BA  
CNPJ 03.905.063/0001-85  
Inscrição Estadual: 53358312 NO  
Inscrição Municipal: 171040/001-99  
Tel/Fax.: 71 3334 5556 / 71 3334 6494

Atenciosamente,

**Pedro Kool**  
*Automação Analítica*  
m. +55 (71) 9185-0279 t. +55 (71) 3334-5556  
e. [pedrokool@globaltek.com.br](mailto:pedrokool@globaltek.com.br)  
w. [www.globaltek.com.br](http://www.globaltek.com.br)  
Skype. [pedrokool99](https://www.skype.com/profile/pedrokool99)



EM BRANCO

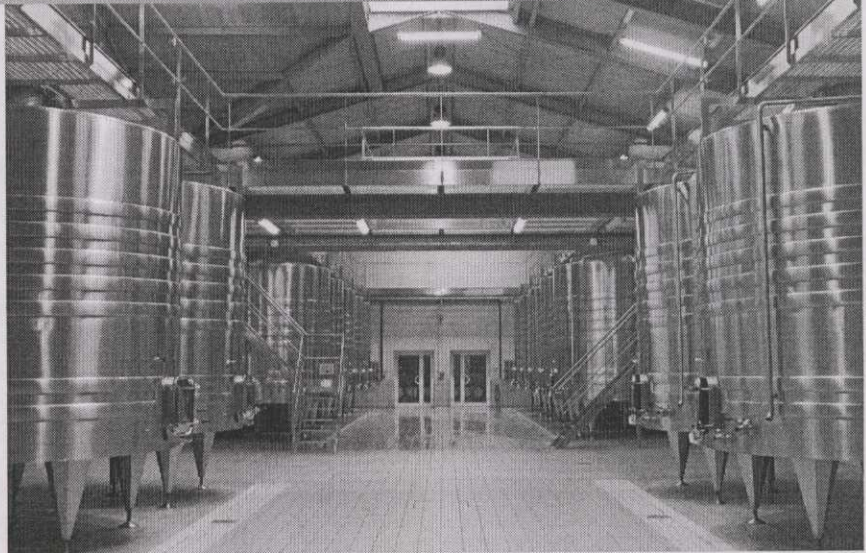


# Thermo Scientific Prima BT Bench top Mass Spectrometer

Highly precise, multiport magnetic sector mass spectrometer

The Thermo Scientific™ Prima™ BT Bench top Mass Spectrometer is a highly reliable, precise, and flexible gas analyzer specifically designed for process development laboratories.

- Scanning Magnetic-sector technology
- 16-port Rapid Multistream Sampler (RMS)
- 6-port Automatic calibration manifold
- High analytical precision, accuracy, and stability



The Thermo Scientific Prima BT Bench top Mass Spectrometer is an industrial laboratory gas analyzer based on scanning magnetic-sector mass spectrometry. Designed for continuous operation in a process environment, the Prima BT mass spectrometer is simple to operate and easy to maintain.

### Operating Principles

The sample gas is introduced via a stream selector and a pressure reduction system, comprised of a capillary and molecular leak that transmits a small proportion of the gas into the ion source which operates under high vacuum. Using an electron emitting filament, the ionization chamber converts the sample molecules into ions which are positively charged molecules or parts of molecules. These ions are then separated according to their mass by a variable magnetic field. The different mass ions are then quantified by the detector in accordance with the abundance of the signals at these masses.

### Analytical Platform

The primary feature of the Prima BT mass spectrometer is the magnetic sector analyzer. This field-proven technology has demonstrated the strongest performance for industrial on-line gas analysis. Magnetic sector technology offers precision, accuracy, long intervals between calibrations, and resistance to contamination. The flat-topped peak profile ensures that the gas composition measurements are highly reproducible and the laminated magnet enables high scanning speeds.

The Prima BT mass spectrometer offers robust performance in the presence of gases and vapors that have the potential to contaminate internal vacuum components. As the ions are extracted from the ion source at high energy, excellent stability is achieved for low molecular weight compounds such as hydrogen and helium.



**Thermo**  
SCIENTIFIC



EM BRANCO

### Inlet System Options

Available options include stepper motor controlled Rapid Multi-stream Sampling (RMS), single point solenoid inlet, and single point continuous inlet.

The unique RMS inlet system allows for the selection of 1 to 16 streams and sets new standards for speed and reliability of multi-stream sampling and maintenance intervals. Stream settling times are application dependent and user configurable. The RMS includes digital sample flow recording for every selected stream. This can be used to trigger an alarm in case of fall off in sample flow, for example due to a blocked filter in the sample conditioning system.

This unit includes inlet electronics for control of the stepper motor, calibration panel and RMS temperature (up to 80°C). The position of the stream selector is optically encoded for reliable, computer controlled stream selection. The temperature and position control signals are communicated to the software system via the internal industrial network.

### Calibration Panel Option

An optional panel assembly is available when the RMS or single point solenoid configuration is selected. The panel contains six solenoid valves for automatic selection of calibration gases.

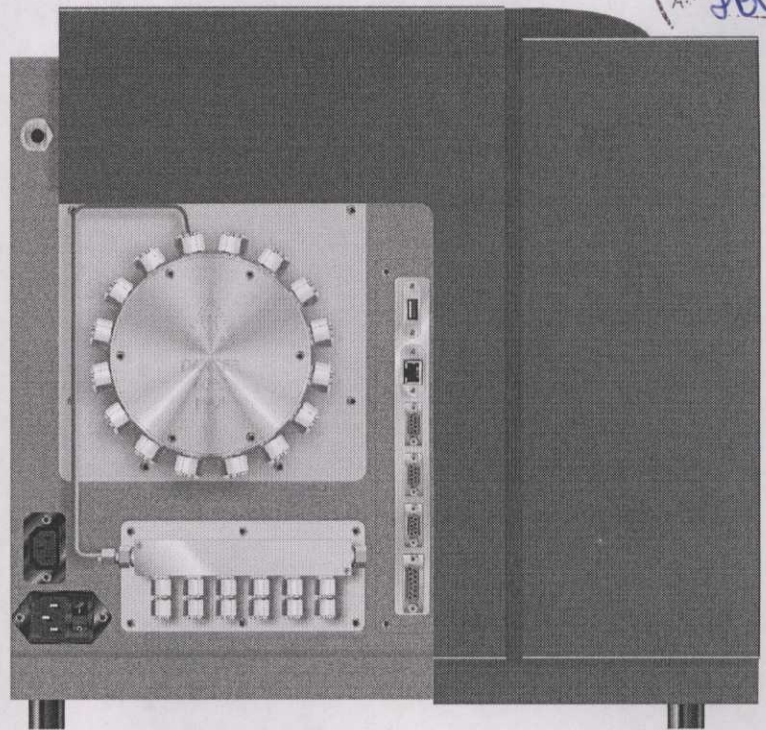
### Electronics

Power supply and distribution has been engineered to ensure minimum power consumption and maximum reliability with extensive system monitoring at all points around the network.

The local processor provides embedded processing power for true, stand-alone control of all mass spectrometer functions while the local network provides control of all ancillary equipment. A serial port is provided for connection to a PC and an additional two configurable serial ports allow for remote communication. OLE for process control (OPC) and Modbus protocol communications are provided as standard.

### The Vacuum System

The Prima BT mass spectrometer vacuum system includes an external floor mounting rotary pump that provides backing vacuum for evacuating the analyzer. It also provides pumping for the inlet bypass capillary, a pump controller to control the operation of the high-performance turbo-molecular pump, and an active cold-cathode vacuum gauge for interlock protection of the ion source filaments. As an option the external



Prima BT Mass Spectrometer configured for 15 Sample Streams and 6 Calibration Streams

floor mounting rotary pump can be replaced by an internal diaphragm pump to fit within the instrument enclosure.

### Thermo Scientific™ GasWorks Software

The GasWorks software is designed for easy configuration and simple operation and maintenance of Thermo Scientific Process Mass Spectrometers without specialist knowledge of mass spectrometry. Included in the system are industry standard communication protocols, multi-level security, event logging, automatic calibration and tuning, diagnostics, and Wizard PRO help functions. Additionally, the suite features an extensive array of data presentation forms that can be configured to meet the needs of a variety of control-room or laboratory situations.

### System Architecture

GasWorks Software is a two-processor system. The primary machine is the control engine built into the instrument and provides a fully multi-tasking 32-bit real time industrial control system to manage all aspects of instrument control. It contains a database of all instrument configurations and operational details, and retains this through power fail thus allowing restart without user intervention. This database contains all data needed for instrument operation allowing the configured analyzer to be self-automated, programmed to automatically send results to the DCS or LIMS, and to additionally perform

self-calibration when necessary.

The instrument controller does not require installation because the program is burned-in and the data loaded from the host GasWorks Software machine.

The remote GasWorks Software system operates on a personal computer (PC) running Windows® XP, Vista or 7, and provides a convenient graphical user interface for configuring analysis methods, derived value calculations, calibration routines, communication protocols, I/O, alarm levels, and more. The host GasWorks Software machine also provides real-time analysis numeric and trend displays, together with various mass spectral scan modes, data logging in csv spreadsheet format and dynamic data exchange (DDE) for presentation of the data over a network. Also provided are comprehensive data review programs for numeric and trend displays and statistical calculations of stored data.

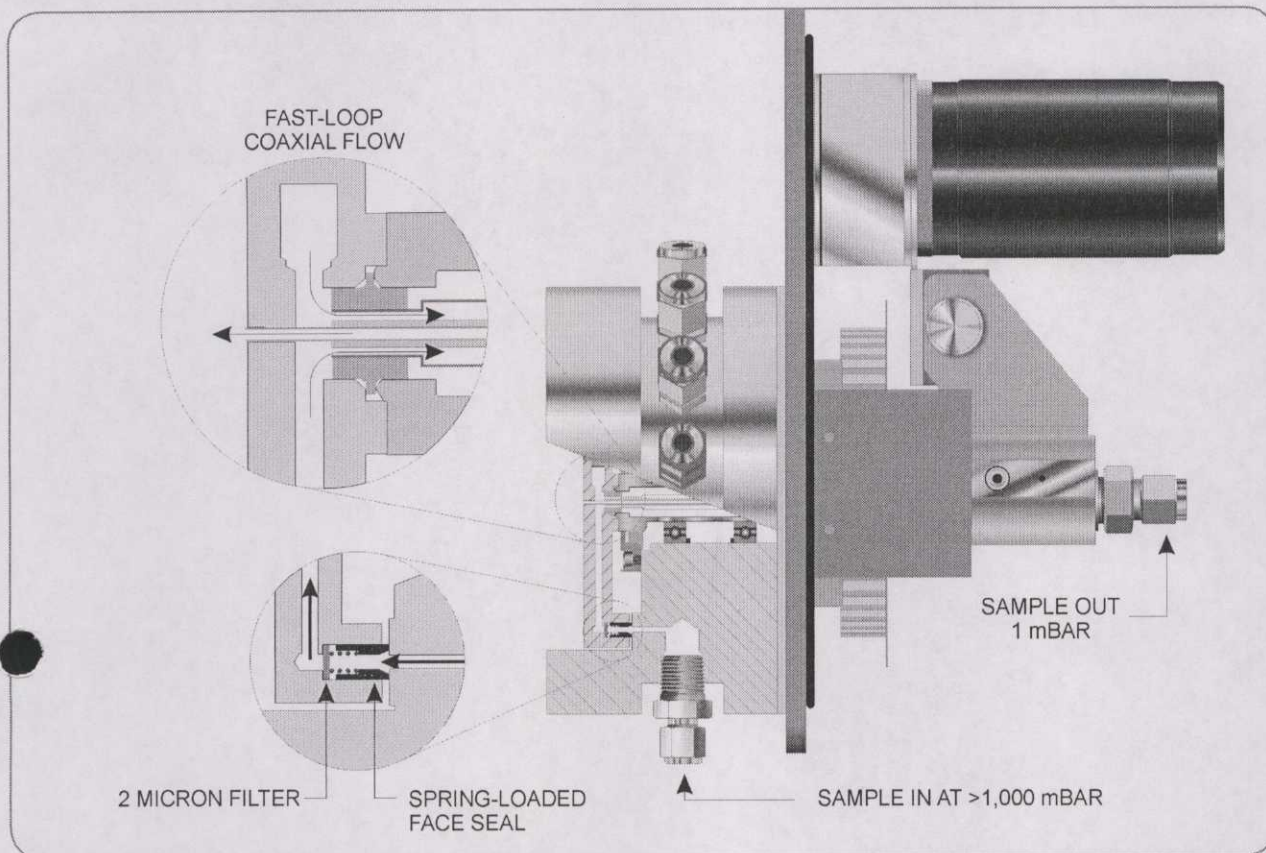
The primary embedded computer system operates with a true industrial operating system in complete stand-alone mode. This ensures that measurement modes can be controlled without requiring access to the PC and the results can be communicated directly to the host, SCADA, or LIMS.





EM BRANCO





**Accuracy Considerations**

It is often the case, that the peaks being measured are 'overlapped' or composite with contributions from more than one component. A de-convoluting data reduction technique is involved in deducing the component contributions to the peaks. With the Prima BT this is performed automatically by an embedded processor in the mass spectrometer. An important assumption is made (and is generally obeyed) that the overlapping peaks, when combined, obey the principle of linear peak superposition. The principle states that the composite peak height at a particular mass is simply equal to the sum of the peak heights which correspond linearly to the individual concentrations of the contributing components in the complex mixture.

The effect of overlapping peaks will necessarily influence the accuracy of measurement in the event that minor components in the sample gas are heavily overlapped by much larger concentrations. The Applications Group at Thermo Fisher Scientific will provide a detailed performance guarantee (to be included in any quotation) on submission of a customer stream specification. The most appropriate analytical method and calibration scheme will also be defined for each of the sample streams to be measured.

Component	Concentration %mol	Standard deviation
Nitrogen	Balance	0.005%mol
Oxygen	15	0.005%mol
Argon	1	0.001%mol
Carbon dioxide	10	0.005%mol

**Industry Laboratory Environment**

The Thermo Scientific Prima BT mass spectrometer is intended for use in process development labs where gas component concentrations in the range 20ppm - 100% require precise measurement. Additional low parts per million (ppm) concentrations can be added to the analysis by use of the optional multiplier detector.

The Prima BT mass spectrometer is built on the technology of the Thermo Scientific Prima PRO process mass spectrometer and is designed for optimal performance levels when operated in a general-purpose, temperature-controlled environment.

**World Class Service Support**

The Prima BT mass spectrometer is supported by global service capabilities including a variety of unique service and support options designed to ensure instrument optimization and reduce potential downtime. Options include:

- Service Agreements
- Technical Support
- Spare Parts
- Field Installation and Service
- Product Training
- Comprehensive Service Kits



EM BRANCO

## Thermo Scientific Prima BT Bench top Mass Spectrometer



Product Specifications

Ion Source	Enclosed Electron Impact with Dual Filaments, temperature controlled (settable over range 120-200 degrees C, to $\pm 0.1$ degrees C)
Analyzer Type	Scanning Laminated Electromagnet, 6 cm radius, 80 degrees deflection
Mass Range	Adjustable, default is 1-150 amu at 1000 eV ion acceleration voltage, (at 750 eV ion acceleration voltage, mass range is 1-200 amu)
Resolution	Switchable between two collector resolving slits, resolving powers of 60 (1mm) and 20 (4 mm) are standard. Optionally 140/85 (0.36 mm/0.69 mm) or 100/45 (0.56 mm/1.45 mm) or 140/45 (0.36 mm/1.45 mm) may be fitted
Mass Scale Stability	Measured at mass 28 < 0.013 amu over 24 hours
Peak Shape	At 60 resolution, the ratio of the width of the flat-top (99% height width) to the base peak width (5% height width) 0.5
Abundance Sensitivity	<250 ppm for 27/28 amu
Detector	Faraday and optional Faraday/SEM dual detector
Inlet	Temperature controlled micro-capillary with Molecular leak and bypass (standard configuration)
Vacuum System	Turbo-molecular Pump and external Rotary Pump Alternatively Turbo-molecular Pump and internal diaphragm pump
Sample Flow	Digitally measured and recorded for each stream for any instrument with RMS option
Precision	<0.1% relative (typical, application dependent) external rotary pump
Stability	<1% relative over a decade change in concentration (typical, application dependent)
Dynamic Range	10 ppb – 100% (theoretical, application dependent) external rotary pump only
Power Requirements	115 Vac ( $\pm 5$ Vac) or 230 Vac ( $\pm 10$ Vac)
Physical Dimensions	52cm (20.5") H x 79cm (31.1") W x 47cm (18.5") D 100 kg (200lbs) configuration dependent

To maintain optimal product performance, you need immediate access to experts worldwide, as well as priority status when your air quality equipment needs repair or replacement. We offer comprehensive, flexible support solutions for all phases of the product life cycle. Through predictable, fixed-cost pricing, our services help protect the return on investment and total cost of ownership of your Thermo Scientific products.

For more information, visit our website at [thermoscientific.com/process](http://thermoscientific.com/process)

© 2013 Thermo Fisher Scientific Inc. All rights reserved. All trademarks are the property of Thermo Fisher Scientific Inc. and its subsidiaries. Specifications, terms and pricing are subject to change. Not all products are available in all countries. Please consult your local sales representative for details.

Windows is a registered trademark of Microsoft Corporation in the United States and/or other countries.

**USA**  
1410 Gillingham Lane  
Sugar Land, TX 77478  
Ph: (800) 437-7979  
Fax: (713) 272-4573  
sales.process.us@thermofisher.com

**United Kingdom**  
Ion Path Road Three  
Winsford, Cheshire CW7 3GA  
Ph: +44 (0) 1606 548700  
Fax: +44 (0) 1606 548701  
sales.pid.winsford@thermofisher.com

**China**  
+Units 702-715, 7th Floor  
Tower West, Yonghe  
Beijing, China 100007  
+86 10 84193588  
info.eid.china@thermofisher.com

**Thermo**  
SCIENTIFIC  
Part of Thermo Fisher Scientific



EM BRANCO

Porto Alegre, 13 de agosto de 2014.

Faculdade SATC  
A/C: Sr. Reginaldo Rosso

PROPOSTA N°: 3464

Prezados Senhores:

Em atenção a sua solicitação, estamos enviando proposta para fabricação do equipamento conforme escopo abaixo:

Estufa modelo especial

Altura mm	Largura mm	Profundidade mm	Temperatura Max. °C	Potência Kw
1000	1200	820	200	12

*Dimensões internas uteis.*

Dados técnicos

- Controlador de temperatura digital microprocessado modelo N480D.
- Porta frontal bipartida.
- Carcaça externa em aço carbono
- Pintura eletrostática na cor azul e acabamentos em bege.
- Isolamento térmico de fibra cerâmica.
- Resistências em aço Kanthal A1 tipo estrela alojadas no teto.
- Chaveamento das resistências por contator.
- Sensor de temperatura tipo K.
- Som alarme para fim de processo.
- Circulação de ar forçado com rotor de aço inox e motor de 1Hp.
- Circuito elétrico NR10.



EM BRANCO



## Condições comerciais

---

Preço: R\$ 16.000,00 (Dezesseis mil reais)

Condições de pagamentos: Sinal, 30 e 60.

Financiamento: Cartão BNDES até 48X, Finame, Proger.

Impostos inclusos no preço.

## Prazo de entrega:

---

Até 30 dias do pedido

## Garantia

---

12 meses por defeito de fabricação

## Frete

---

FOB

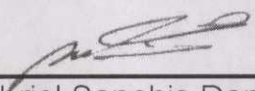
## Validade

---

30 dias

Atenciosamente

P/Irmãos Sanchis & Cia. Ltda.

  
Eng. Gabriel Sanchis Damonte

---

Irmãos Sanchis & Cia. Ltda. – Av. Pernambuco, 20 – Porto Alegre – RS CEP 90240 000

Fone (55) 51 33424719 – Fax 33424172

CGC 87184164/0001-02 – Insc. Est. 096/0455515

[sanchis@sanchis.com.br](mailto:sanchis@sanchis.com.br)

[www.sanchis.com.br](http://www.sanchis.com.br)



EM BRANCO



# Anton Paar

## Anton Paar Brasil

**Associação Beneficente  
da Indústria Carbonífera de  
Santa Catarina**  
Rua Pascoal Meller 73  
88805-380 CRICIUMA - SC  
BRASIL

## Cotação

n.º 202010166

Referência n.º / Data

Página 1 de 3  
14.08.2014

N.º do cliente  
539480

Validade da cotação  
14.08.2014 a 24.09.2014

Seu contato  
Paulo Gardolinski  
(paulo.gardolinski@anton-paar.com)

Sr. Reginaldo Rosso Marcello,  
Referente a sua solicitação, temos o prazer de apresentar a seguinte cotação:

### Condições de fornecimento

Transportado por: Entrega  
Prazo de entrega: Approx. 6-8 semanas após confirmação do pedido  
Entrega: CIF Criciuma - SC  
Termos de Pagamento: Pagamento antecipado  
Garantia: 12 meses por defeitos de fabricação do equipamento, excetuando-se partes e peças de desgaste natural. Não cobre uso inadequado do equipamento, transporte ou visita do técnico.

Pos.	Ref Descrição	Qtd	Preço	Moeda	Total	ICMS	ICMS incl.	IPI %	IPI
000010	<b>P00615</b> <b>Sistema Completo</b> <b>NCM 8514.30.90</b> Este sistema inclui:	1 PEÇ	209.695,17	BRL	<b>209.695,17</b>	18,0%	18.453,59		
-	<b>108041</b> <b>MULTIWAVE PRO SOLV 6+0Hz</b> <b>Forno Multiwave PRO (102031) já equipado</b> (104631) e dispositivo de agitação magnética (5699). Pronto para uso com solventes orgânicos em sínteses e extrações assistidas por micro-ondas.	1 PEÇ							

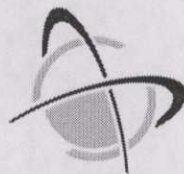
### Anton Paar Brasil Importação, Exportação e Comércio de Instrumentos Analíticos Ltda.

Rua Jose Magalhaes, N.º 646, Vila Mariana, São Paulo  
E-mail: info.br@anton-paar.com  
Internet: www.anton-paar.com  
Telefone: +55 11 5906-9000  
CNPJ: 17.025.823/0001-74

Dados bancários:  
Banco Bradesco (237)  
Agência: 2282-9  
Conta corrente: 38333-3



EM BRANCO



# Anton Paar



**Cotação** n.º 202010166

Página 2 de 3 / 14.08.2014

Pos.	Ref	Qtd	Preço	Moeda	Total	ICMS	ICMS incl.	IPI %	IPI
Descrição									

- **104273** 1 PEÇ  
**ROTOR 8 NXF101**  
**Rotor com 8# Vaso de Pressão NXF100 (104**  
TFM (100 mL) para amostras difíceis e várias aplicações, mesmo para amostras não homogêneas  
O prato do rotor superior feito de alumínio contém um único, patenteado sensor pressão hidráulica p/ medidas simultâneas de todos 8 vasos com transmissão de dados sem fio para o forno. O rotor pode ser fechado facilmente através d/ parafusos apertados e tampa baionete multifuncionada combinada c/ fechamento de segurança de parafuso. A tampa serve como cremalheira p/ até 8 vasos também c/ escudo protetor. O invólucro protetor de plástico reforçado de alta performance age como guia de ar resfriador p/ prover rápido resfriamento após digestão e como proteção em caso de reação espontânea. Todas as partes são feitas em material muito resistente e pode ser limpo facilmente. Upgrade para o Rotor 8 NXQ80 pode ser feito facilmente substituindo-se os forros PTFE-TFM e os vasos cerâmica c/ vasos de quartzo e os selos tipo labial adequados

- **18468** 1 PEÇ  
**SONDA EM T S**  
Sonda de temperatura de imersão para medição precisa da temperatura em recipiente de pressão XF100 e XQ80.  
Termômetro de bulbo de gás com transferência sem fio de dados de temperatura ao forno.  
Não incluído: Tubo de imersão feito de quartzo com vedação especial.  
Faixa de temperatura: 0 - 300°C

- **104635** 1 PEÇ  
**TUBO DE IMERSÃO PTFE CAPA+SELO NXF**  
**Montagem de suporte de selo especial com**  
tubo de imersão safira para a sonda-T, usada com vasos NXF100  
Tipo S são tubos mais curtos que podem ser usados  
barras de agitação magnéticas

- **104324** 1 PEÇ  
**TUBOS DE IMERSÃO S COM SELO NXF**  
**Montagem de suporte de selo especial com**  
para a sonda-T, usada com vasos NXQ80 Tipo S são tubos mais curtos que podem ser usados com barras de agitação magnéticas  
em aplicações de síntese

**Anton Paar Brasil Importação, Exportação e Comércio de Instrumentos Analíticos Ltda.**

Rua Jose Magalhães, N.º 646, Vila Mariana, São Paulo  
E-mail: info.br@anton-paar.com  
Internet: www.anton-paar.com  
Telefone: +55 11 5906-9000  
CNPJ: 17.025.823/0001-74

Dados bancários:  
Banco Bradesco (237)  
Agência: 2282-9  
Conta corrente: 38333-3



EM BRANCO

**Anton Paar**Criciúma  
Fl. 9145  
Ass.: J. B. W.**Cotação**

n.º 202010166

Página 3 de 3 / 14.08.2014

Pos.	Ref Descrição	Qty	Preço	Moeda	Total	ICMS	ICMS incl.	IPI %	IPI
-	104297 JOGO DE CONSUMÍVEIS NXF100	1 PEÇ							
-	26335 CONJ. DE CONSUMÍVEIS, TUBO INT. F100-TFM Conjunto de 8 tubos internos F100 TFM como peça de reposição para todos os recipientes de reação de 100 ml.	1 PEÇ							

**Valor total CIF Criciúma - SC****BRL****209.695,17**Os Termos Gerais de Fornecimetro pode ser acessados em: [www.anton-paar.com/terms](http://www.anton-paar.com/terms)Agradecemos seu interesse em nossa linha de equipamentos.  
Qualquer dúvida, não hesite em nos contatarAtenciosamente,  
Anton Paar Brasil**Anton Paar Brasil Importação, Exportação e Comércio de Instrumentos Analíticos Ltda.**Rua Jose Magalhaes, N.º. 646, Vila Mariana, São Paulo  
E-mail: [info.br@anton-paar.com](mailto:info.br@anton-paar.com)  
Internet: [www.anton-paar.com](http://www.anton-paar.com)  
Telefone: +55 11 5906-9000  
CNPJ: 17.025.823/0001-74Dados bancários:  
Banco Bradesco (237)  
Agência: 2282-9  
Conta corrente: 38333-3



EM BRANCO

Porto Alegre, 08 de agosto de 2014.

CENTRO TECNOLÓGICO DA CARVÃO LIMPO – CTCL  
A/C: Me. Reginaldo Rosso Marcello

Prezados Senhores:

Em atenção a sua solicitação, estamos enviando proposta para fabricação do equipamento conforme escopo abaixo:

Forno mufla modelo DTT1050-00 Cerâmica

Altura mm	Largura mm	Profundidade mm	Temperatura Max. °C	Potência Kw
450	450	600	1050	15

*Dimensões internas úteis.*

- Controlador de temperatura digital microprocessado modelo N480D.
- Porta frontal com abertura para o lado direito.
- Carcaça externa em aço carbono c/ pintura eletrostática.
- Isolamento térmico de fibra cerâmica.
- Resistências em aço Kanthal A1 alojadas em placas de fibra cerâmica.
- Chaveamento das resistências por contator.
- Sensor de temperatura tipo K.
- Dispositivo de segurança para dezenergizar as resistências quando a porta for aberta.

**Preço: R\$ 7.470,00 (sete mil quatrocentos e setenta reais)**

Condições de pagamentos: entrada, 30 e 60 dias da entrega.

Prazo de entrega: até 15 dias do pedido

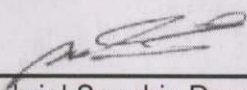
Garantia: 12 meses por defeito de fabricação

Frete por conta do cliente

Validade da proposta: 30 dias

Atenciosamente

P/Irmãos Sanchis & Cia. Ltda.



Eng. Gabriel Sanchis Damonte



EM BRANCO

**Para:** FLAVIO BIANCHI  
**Empresa:** ASSOC.BENEF.IND CARBONIFERA STA CATARINA  
**Fone:** (48 ) 34314958  
**Fax:**  
**Email:** FLAVIO.BIANCHI@SATC.EDU.BR

**Celular:**

**De:** Harumi Toyoshi  
**Empresa:** Contech Indústria e Comércio de Equipamentos Eletrônicos Ltda  
**Fone / Fax:** (0XX) (11) 5035-0920 / 5035-0929  
**E-mail:** contech@contechind.com.br  
**Site:** www.contechind.com.br

**Email:** IDOLAR@VIADAAGUA.COM.BR

**Representante:** IDOLAR EV  
**Data Emissão:** 14/08/2014  
**Revisão:** 00

**Fone:** (47 )9982 4400  
**Data Revisao:** / /

**Comentários: Proposta No.:** 2014/013025

Em atenção à sua solicitação, estamos enviando nossa proposta comercial contendo nossas melhores condições para o fornecimento de:

TAG		
Item	Qtde.	Descrição
01	1	MEDIDOR VAZAO TERMAL FT2 CONTECH
	<b>Modelo</b>	3102045000003

**Dados do Processo**

MODELO: FT-2  
DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO: 1.1/2"  
MATERIAL DO SENSOR: AISI 316  
TEMPERATURA DO SENSOR: -40 A 121°C  
ALIMENTAÇÃO: 220 VAC  
INDICAÇÃO: LOCAL / ELETRÔNICA MICROPROCESSADA  
INVÓLUCRO: ALUMÍNIO FUNDIDO / IP65  
SINAL DE SAÍDA: PULSOS + 2X 4-20MA (VAZÃO E TEMPERATURA)  
COMUNICAÇÃO SERIAL: -  
CLASSIFICAÇÃO DE ÁREA: NÃO CLASSIFICADA  
MONTAGEM: CARRETEL 1.1/2" NPT  
MATERIAL DA CONEXÃO AO PROCESSO: AÇO CARBONO  
RANGE: 0,3 A 163 NM/S  
PRESSÃO MÁXIMA ADMISSIVEL: 21BAR G  
INCERTEZA: ± 1% DA LEITURA  
ACESSÓRIOS: NÃO

FLUIDO: AR  
TEMPERATURA: AMBIENTE  
PRESSÃO: ATM  
VAZÃO: 300 M³/H

<b>Prazo de Entrega</b>		25 DIAS
<b>Preço Unitário</b>		10.200,00
<b>IPI</b>	5,00 %	510,00
<b>Preço Total do Item</b>		10.710,00



EM BRANCO

TAG		
Item	Qtde.	Descrição
02	1	MEDIDOR VAZAO TERMAL FT2 CONTECH
	Modelo	3102045000003

#### Dados do Processo

MODELO: FT-2  
DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO: 1.1/2"  
MATERIAL DO SENSOR: AISI 316  
TEMPERATURA DO SENSOR: -40 A 121°C  
ALIMENTAÇÃO: 220 VAC  
INDICAÇÃO: LOCAL / ELETRÔNICA MICROPROCESSADA  
INVÓLUCRO: ALUMÍNIO FUNDIDO / IP65  
SINAL DE SAÍDA: PULSOS + 2X 4-20MA (VAZÃO E TEMPERATURA)  
COMUNICAÇÃO SERIAL: -  
CLASSIFICAÇÃO DE ÁREA: NÃO CLASSIFICADA  
MONTAGEM: CARRETEL 1.1/2" NPT  
MATERIAL DA CONEXÃO AO PROCESSO: AÇO CARBONO  
RANGE: 0,3 A 163 NM/S  
PRESSÃO MÁXIMA ADMISSIVEL: 21BAR G  
INCERTEZA: ± 1% DA LEITURA  
ACESSÓRIOS: NÃO

-----  
FLUIDO: N2  
TEMPERATURA: AMBIENTE  
PRESSÃO: ATM  
VAZÃO: 300 M³/H

<b>Prazo de Entrega</b>		25 DIAS
<b>Preço Unitário</b>		10.200,00
<b>IPi</b>	5,00 %	510,00
<b>Preço Total do Item</b>		10.710,00

TAG		
Item	Qtde.	Descrição
03	1	MEDIDOR VAZAO TERMAL FT2 CONTECH
	Modelo	3102045000003



EM BRANCO

## Dados do Processo

MODELO: FT-2  
DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO: 1"  
MATERIAL DO SENSOR: AISI 316  
TEMPERATURA DO SENSOR: -40 A 121°C  
ALIMENTAÇÃO: 220 VAC  
INDICAÇÃO: LOCAL / ELETRÔNICA MICROPROCESSADA  
INVÓLUCRO: ALUMÍNIO FUNDIDO / IP65  
SINAL DE SAÍDA: PULSOS + 2X 4-20MA (VAZÃO E TEMPERATURA)  
COMUNICAÇÃO SERIAL: -  
CLASSIFICAÇÃO DE ÁREA: NÃO CLASSIFICADA  
MONTAGEM: CARRETEL 1" NPT  
MATERIAL DA CONEXÃO AO PROCESSO: AÇO CARBONO  
RANGE: 0,3 A 163 NM/S  
PRESSÃO MÁXIMA ADMISSIVEL: 21BAR G  
INCERTEZA: ± 1% DA LEITURA  
ACESSÓRIOS: NÃO

-----  
FLUIDO: CH4 OU CLP (FAVOR DEFINIR)  
TEMPERATURA: AMBIENTE  
PRESSÃO: ATM  
VAZÃO: 50 M³/H

<b>Prazo de Entrega</b>		25 DIAS
<b>Preço Unitário</b>		10.200,00
<b>IPI</b>	5,00 %	510,00
<b>Preço Total do Item</b>		10.710,00

TAG		
Item	Qtde.	Descrição
04	1	MEDIDOR VAZAO TERMAL FT2 CONTECH
	<b>Modelo</b>	3102045000003



EM BRANCO

## Dados do Processo

MODELO: FT-2  
DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO: 1.1/2"  
MATERIAL DO SENSOR: AISI 316  
TEMPERATURA DO SENSOR: -40 A 121°C  
ALIMENTAÇÃO: 220 VAC  
INDICAÇÃO: LOCAL / ELETRÔNICA MICROPROCESSADA  
INVÓLUCRO: ALUMÍNIO FUNDIDO / IP65  
SINAL DE SAÍDA: PULSOS + 2X 4-20MA (VAZÃO E TEMPERATURA)  
COMUNICAÇÃO SERIAL: -  
CLASSIFICAÇÃO DE ÁREA: NÃO CLASSIFICADA  
MONTAGEM: CARRETEL 1.1/2" NPT  
MATERIAL DA CONEXÃO AO PROCESSO: AÇO CARBONO  
RANGE: 0,3 A 163 NM/S  
PRESSÃO MÁXIMA ADMISSIVEL: 21BAR G  
INCERTEZA: ± 1% DA LEITURA  
ACESSÓRIOS: NÃO

FLUIDO: CO2  
TEMPERATURA: 0 A 204°C  
PRESSÃO: 1,2 BAR  
VAZÃO: À INFORMAR

Prazo de Entrega		25 DIAS
Preço Unitário		18.800,00
IPI	5,00 %	940,00
Preço Total do Item		19.740,00

Valor Total dos Itens	49.400,00
IPI	2.470,00
Valor Total da Proposta	51.870,00

## Condições Gerais de Fornecimento

**Condições de Pagamento**  
21 DDL

### Impostos

Caso ocorram mudanças na legislação fiscal que implique alteração de impostos, o mesmo será cobrado de acordo, com a lei em vigor no dia do faturamento.

### Local de Entrega

MATERIAL A SER RETIRADO NA CONTECH SP

### Validade da Proposta

10 DIAS

### Embalagem

Embalagens Padrões: sem custo adicional;  
Embalagens Especiais: será cobrado um adicional conforme exigência do cliente.



EM BRANCO

### Inspeções e Testes

Inspeção visual, funcionamento e teste em bancada já estão inclusos nos valores ofertados, quaisquer outras inspeções ou testes deverão ser negociados.

### Garantia

12 meses de operação ou 18 meses da data de entrega do equipamento, prevalecendo o que primeiro ocorrer. A garantia será prestada contra defeitos de fabricação, desde que respeitadas todas as recomendações de montagens e instalações, devendo o equipamento ser entregue na CONTECH em São Paulo/SP.

### Reserva de Dominio

Os equipamentos fornecidos permanecerão como propriedade da CONTECH até que sejam quitados integralmente, ficando até então o comprador na qualidade de fiel depositário.

### Devolução e Cancelamento

O recebimento pela CONTECH de equipamentos devolvidos em razão de defeitos, não constitui motivo para cancelamento do pedido. Se a devolução for feita sem prévio consentimento, as despesas resultantes correrão por conta do cliente.

Em caso de cancelamento de pedido será cobrada uma indenização de no mínimo 70% do valor do Pedido de Compra.

### Start-Up e Treinamento

Serão cobrados custos adicionais a hora técnica em serviços de start-up nas dependências do CLIENTE.

Os custos de transporte, hospedagem e deslocamentos, serão reembolsados pelo cliente mediante seus respectivos, comprovantes, sem nenhuma taxa adicional. Opcionalmente o Cliente, se assim preferir, poderá providenciar hospedagem, transporte e deslocamento.

### Aceite e Pedido de Compra:

O aceite pode ser realizado através do retorno desta proposta comercial, com os dados abaixo devidamente preenchidos assinado.

Ao realizar o aceite através de pedido de compras próprio, favor informar o número desta proposta e encaminhá-lo com a ficha cadastral da empresa.

Havendo discrepância entre o pedido de compras colocado e a proposta ofertada, terá validade os dados constantes da proposta apresentada pela Contech. Sendo assim, é importante solicitar uma nova proposta caso não esteja de acordo com o que está sendo ofertado.

RAZÃO SOCIAL: \_\_\_\_\_

CNPJ: \_\_\_\_\_ I.E.: \_\_\_\_\_

INSCRIÇÃO MUNICIPAL: \_\_\_\_\_

ENDEREÇO DE FATURAMENTO: \_\_\_\_\_

ENDEREÇO DE COBRANÇA: \_\_\_\_\_

ENDEREÇO DE ENTREGA: \_\_\_\_\_

TRANSPORTADORA: \_\_\_\_\_

### NOTAS:

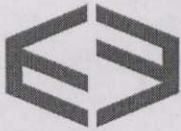
DE ACORDO

\_\_\_\_\_  
CONTECH

\_\_\_\_\_  
Assinatura e Carimbo  
Cliente



EM BRANCO



**ESSS**  
ENGINEERING SIMULATION  
SCIENTIFIC SOFTWARE



DATA: 16/jul/2014

CONTATO: Ricardo B Barros  
(48) 8811-1793  
barros@esss.com.br

Engineering Simulation and Scientific Software Ltda.  
Rua Orlando Phillipi, n° 100  
Edifício Techplan, 1° andar - Saco Grande  
Florianópolis - SC - CEP: 88032-700 - Brasil  
CNPJ: 00.796.437/0001-83 - Inscrição Municipal: 09121-6 - DMC: 4234

PARA: Thiago Fernandes De Aquino  
Centro Tecnológico do Carvão Limpo  
thiago.aquino@satc.edu.br

VALIDADE: 15/ago/2014

Tipo	Item	Modalidade	Duração	Qtd	Valor Unitário	Valor Final
New	ANSYS Academic Associate CFD (1 task)	Lease	1 ano	1	R\$ 29.497,50	R\$ 29.497,50
New	ANSYS Academic Associate HPC (per core)	Lease	1 ano	12	R\$ 776,25	R\$ 9.315,00
					Total	R\$ 38.812,50
New	ANSYS Academic Associate CFD (1 task)	Paid-UP	Indeterminado	1	R\$ 58.995,00	R\$ 58.995,00
New	ANSYS Academic Associate CFD (1 task)	TECS	36 meses	1	R\$ 42.476,40	R\$ 42.476,40
New	ANSYS Academic Associate HPC (per core)	Paid-UP	Indeterminado	12	R\$ 1.552,50	R\$ 18.630,00
New	ANSYS Academic Associate HPC (per core)	TECS	36 meses	12	R\$ 1.117,80	R\$ 13.413,60
					Total	R\$ 133.515,00

**Condições especiais adicionais inclusos na opção de licenciamento Paid-UP**

- Pacote de 50h de consultoria especializada que pode ser utilizado para atividades de apoio, desenvolvimento de casos, elaboração de simulações e treinamentos
- Oferecido na forma de cortesia um pacote de 25 licenças acadêmicas na modalidade de ensino. As licenças permanentes incluindo 3 anos de manutenção e suporte técnico para uso do software. Nome do pacote de referencia: "ANSYS Academic Teaching Mechanical and CFD (25 tasks)"

**Observações**

LEASE: Licenças anuais do software (aluguel) incluindo todos os serviços de manutenção/atualização e suporte técnico pelo período de duração indicado (a licença expira ao final do aluguel caso o cliente não efetue a renovação do software).

TECS: Existe apenas para as licenças permanentes ou "PAID-UP" e corresponde ao pagamento de uma "Taxa de atualização", válida pelo período indicado, durante os quais o licenciado terá direito ao recebimento das novas versões do software, modificações da Rede Designada e ao serviço de suporte técnico da ESSE.

Os valores na tabela acima estão em reais (R\$)

Os valores já incluem os impostos para pagamento no Brasil

OBSERVAÇÃO - Para aceitar a proposta enviar pedido com os seguintes dados:

Dados para Faturamento  
[Nome da Empresa]  
[Faturamento ao nome de]  
[CNPJ/CPF]  
[Dados Complementares]

Dados para Entrega da Nota Fiscal  
[Responsável pelo recebimento da NF]  
[Departamento/Setor]  
[Telefone] [E-mail]  
[Endereço] [Fax]



EM BRANCO

# ASTRO34

Comércio e Serviços Ltda



São Paulo, 28 de julho de 2014.

Proposta Técnica Comercial - prA000620.14-VN

Associação Beneficente da Indústria Carbonífera de SC

CNPJ: 83.649.830/0001-71

Rua Pascoal Meller, 73

Bairro Universitário – Criciúma - SC

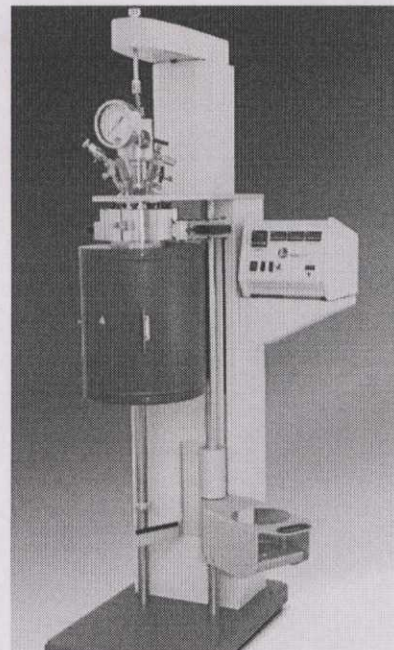
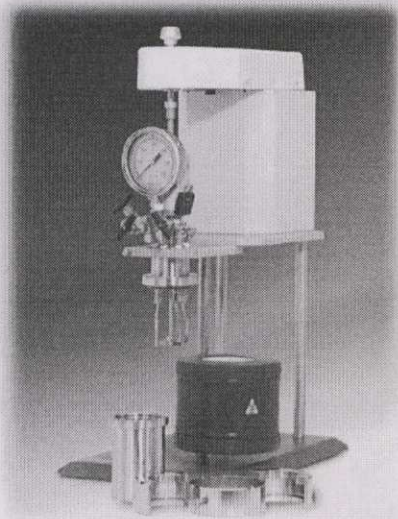
CEP: 88805-380

**Atenção:** Me. Reginaldo Rosso Marcello  
**Departamento** Engenheiro de Materiais Junior  
**Telefone:** 48 3431 – 7682 / 48 9680 1904  
**E-mail:** [Reginaldo.marcello@satc.edu.br](mailto:Reginaldo.marcello@satc.edu.br)  
**Referencia:** Proposta de importação direta (USD)

Prezados Senhores,

Atendendo sua solicitação, apresentamos nossa proposta **prA000620.14-VN** para Venda Nacional do material abaixo relacionado, de nossa representada exclusiva **Parr Instrument**.

## 1. PROPOSTA COMERCIAL (ABAIXO)





EM BRANCO

# ASTRO34

Comércio e Serviços Ltda



## OPÇÃO 1 – REATOR DE BANCADA DE 600ML

Item	Qty	Código	Descrição	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
01	01		<b>Reator Série 4560</b> <b>Modelo 4568-T-SS-M-230-VS-3000-4848-PDM-MCM-</b> <b>A1925E4-A3504HC-4569M-762HC6HA</b>	123.000,00	123.000,00
			<i>Com as seguintes especificações:</i>		
		4568	Volume de 600ml com cabeçote fixo		
		T	Gaxeta de teflon PTFE 350°C		
		SS	Material de construção em aço inoxidável T316SS		
		M	Agitador Magnético em aço inox T316SS, 16in/lbs		
		230	Voltagem 230v 50/60Hz		
		VS	Motor com velocidade variável, 1/8hp		
		3000	Transdutor de pressão e disco de ruptura de 0-3000psi (200bar)		
		4848	Controlador PID de temperatura		
		PDM	Módulo de Controle de Pressão		
		MCM	Módulo de Display do Controlador de Tacômetro e controle de velocidade		
		A1925E4	Cabo USB		
		A3504HC	Software Specview		
		4569M	Kit de partes e peças sobressalentes		
		762HC6HA	Copo de teflon de 600ml		
				<b>Total c/ impostos</b>	<b>R\$ 123.000,00</b>

## OPÇÃO 2 – REATOR DE GALÃO DE 3,75L

Item	Qty	Código	Descrição	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
02	01		<b>Reator Série 4550</b> <b>Modelo 4553-T-SS-HD-230-VS-3000-4848-PDM-MCM-</b> <b>A1925E4-A3504HC-4559M-894HC4HA</b>	222.000,00	222.000,00
			<i>Com as seguintes especificações:</i>		
		4553	Volume de 3,75l com cabeçote fixo, levantamento pneumático.		
		T	Gaxeta de teflon PTFE 350°C		
		SS	Material de construção em aço inoxidável T316SS		
		HD	Agitador Magnético em aço inox T316SS para materiais pesados, 60in/lbs		
		230	Voltagem 230v 50/60Hz		
		VS	Motor com velocidade variável, 1/2hp		
		3000	Transdutor de pressão e disco de ruptura de 0-3000psi (200bar)		
		4848	Controlador PID de temperatura		
		PDM	Módulo de Controle de Pressão		
		MCM	Módulo de Display do Controlador de Tacômetro e controle de velocidade		
		A1925E4	Cabo USB		
		A3504HC	Software Specview		
		4559M	Kit de partes e peças sobressalentes		
		894HC4HA	Copo de teflon de 1G		
				<b>Total c/ impostos</b>	<b>R\$ 222.000,00</b>



EM BRANCO

# ASTRO34

Comércio e Serviços Ltda



prA000620.14-VN

## Condições Comerciais

### Dados para Emissão do Pedido :

Astro 34 Comércio e Serviços LTDA  
Av. Eng. Caetano Álvares 3536, sala 03  
Casa Verde, São Paulo – SP - CEP 02537-117  
CNPJ: 06.099.967/0001-59 / IE: 145.788.985-110  
Tel / Fax: 11-4241-4323 - contato@astro34.com.br

### Forma de Pagamento

100% antecipado, através de boleto bancário.

### Dados Bancários

Banco Bradesco (237)  
Agência: 0297-6 (Cid. Vargas)  
Conta corrente: 97.094-8

### Prazo de Entrega/Frete

Até 120 dias. Frete por conta do comprador.

### Validade desta Proposta

90 dias.

### Preços

Em reais. Fixos e irrevogáveis.

### Assistência Técnica / Garantia

Assistência técnica permanente. Garantia de 12 meses, contra defeitos de material e fabricação a contar da data de instalação da mercadoria. A ASTRO34 ou suas representadas expressam suas obrigações de garantia para fins de troca ou reparo dos itens fornecidos. Em nenhuma circunstância a ASTRO34 ou suas representadas aceitarão consequências comerciais decorrentes do fornecimento da garantia, tais como, danos por perda de uso, perda de lucros e a perdas decorrentes de danos a propriedade de terceiros que não aos produtos fornecidos e sob garantia.

### Instalação e treinamento

**Mão-de-obra gratuita. Estão inclusas as despesas de locomoção**, estadia e alimentação do técnico durante o período necessário à instalação e disponibilização do equipamento para uso e orientação ao usuário sobre a operação e manutenção rotineira do aparelho. Incluso 01 (um) treinamento, com as instruções operacionais e de manutenção (conceitos básicos) para o operador sem custo ao cliente, no momento da instalação do equipamento. A instalação / treinamento do equipamento, não prevê a implantação ou desenvolvimento de aplicações ou metodologias. A ASTRO34 dispõe de vários programas de treinamento sobre operação e manutenção dos aparelhos, bem como, desenvolvimento de métodos analíticos. Estes programas podem ser ministrados "InCompany" ou em nossas instalações. Preços e calendários desses cursos serão fornecidos sob consulta.

### Observação

A Astro 34 é uma empresa regularmente inscrita no Regime Especial Unificado de Arrecadação e contribuição devido pelas Microempresas e Empresas de Pequeno Porte - Simples Nacional, de que trata o art. 12 da Lei Complementar nº. 123, de 14 de dezembro de 2006. A alíquota de crédito de ICMS é variável de acordo com a receita bruta dos últimos 12 meses de faturamento.

Atenciosamente,

Mayla C. Bueno

Especialista de Produtos



EM BRANCO

### CONDIÇÕES GERAIS PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PELA ASTRO 34 COMÉRCIO E SERVIÇOS LTDA E SUAS SUBCONTRATADAS

#### 1. GARANTIA

- 1.1 A ASTRO 34 é responsável pela garantia do funcionamento dos aparelhos fabricados por suas representadas exclusivas, durante o período de garantia fornecido pelos fabricantes.
- 1.2 O período de garantia a que se refere a cláusula acima, vai mencionada nas propostas fornecidas pela ASTRO 34, ou nas faturas pro forma expedidas diretamente pelos fabricantes.
- 1.3 Durante o período de garantia referido em 1.2, ASTRO 34 fornecerá a mão-de-obra e material necessários para sanar os defeitos verificados nos aparelhos e identificados como de exclusiva responsabilidade do fabricante, desde que estas falhas sejam comunicadas imediatamente a ASTRO 34. A ASTRO 34 não se responsabilizará em nenhuma hipótese por perdas e danos de qualquer natureza ocasionados pela falha dos aparelhos durante o período de garantia.
- 1.4 Depois de identificar o defeito, a ASTRO 34 consertará ou substituirá, a seu critério, os componentes ou peças que apresentem defeito, desde que estes defeitos não sejam ocasionados por mau uso, negligência, instalação errada, alteração ou conserto por pessoa não autorizada, ou acidente. No caso dessas últimas hipóteses a ASTRO 34 poderá realizar os serviços corretivos necessários, mas cobrará dos clientes as peças e/ou materiais empregados, bem como, as horas de trabalho do técnico, necessárias para a correção das falhas.
- 1.5 Materiais de Consumo, como: peças de vidro ou quartzo, filamentos, fusíveis, válvulas eletrônicas, lâmpadas piloto, anéis de vedação, septos, colunas cromatográficas, dispositivos supressores, filtros, fitas, baterias e outros materiais que por sua natureza ou uso sejam passíveis de queima, desgastes ou danos em condições normais de uso, não são cobertos por esta garantia.
- 1.6 A ASTRO 34 será responsável somente pela mão de obra para a prestação dos serviços nos equipamentos em garantia. O fornecimento das peças para substituição é de responsabilidade exclusiva de suas representadas, nacionais ou estrangeiras.
- 1.6.1 A ASTRO 34 manterá um estoque de peças razoável para substituição em aparelhos na garantia. Fica ressalvado, porém que poderá não ter em seu estoque peças necessárias para a substituição em um dado aparelho ou subistema. Nesses casos a peça ou peças terão que ser adquiridas no mercado nacional ou importadas de suas representadas.
- 1.6.2 As peças que porventura possam ser encontradas no mercado nacional serão adquiridas pela ASTRO 34 e aplicadas no conserto sem ônus para o cliente. Seu custo será reembolsado pelas representadas. As peças importadas serão fornecidas sem ônus pelas representadas da ASTRO 34, porém correção por conta do cliente os custos de frete desde o país de origem e desembarque alfandegário incidentes sobre as mesmas. A ASTRO 34 não cobrará estes custos em nenhuma hipótese.
- 1.7 Nos casos de aparelhos de procedência estrangeira adquiridos por importação direta pelos clientes, o período de garantia começará a vigorar a partir da data de chegada do aparelho ou aparelhos ao território brasileiro, conforme data no conhecimento de embarque correspondente.
- 1.8 Nos casos de aparelhos adquiridos do estoque da ASTRO 34, o período de garantia começará a vigorar a partir da data de emissão da Nota Fiscal correspondente.
- 1.9 Em ambos os casos, a ASTRO 34 não se responsabilizará por avarias sofridas pela mercadoria em trânsito entre o porto de destino ou entre o depósito da ASTRO 34 e o laboratório ou instalação do cliente. Todos os embarques e remessas de aparelhos, peças ou componentes deverão ser cobertos por apólice de seguro. A abertura dessa apólice é de responsabilidade exclusiva dos clientes.
- 1.10 A garantia descrita acima será fornecida a aparelhos e peças entregues na oficina da ASTRO 34, ou local por ela designado.
- 1.11 Os aparelhos deverão ser enviados com frete pago. A ASTRO 34 não aceitará aparelhos enviados com frete "a pagar". Igualmente a ASTRO 34 devolverá os aparelhos sempre com frete "a pagar".
- 1.12 Nos casos em que seja impossível remover o aparelho, devido a seu peso ou volume ou ainda por causa de instalação permanente, ou quando o cliente não desejar a remoção do mesmo, serão cobradas do cliente as despesas de locomoção, hospedagem e alimentação do técnico ou técnicos, durante o período necessário a execução do serviço de garantia.
- 1.13 As despesas a que se refere a cláusula 1.11 não serão cobradas quando, a instalação do aparelho for na cidade de São Paulo ou outras cidades onde a ASTRO 34 possua filiais do seu Departamento de Assistência Técnica.
- 1.14 A ASTRO 34 não será responsável pela garantia de aparelhos de procedência estrangeira comprados diretamente dos fabricantes e importados para o Brasil sem o seu conhecimento. Qualquer falta havida em aparelhos assim adquiridos deverá ser solucionada pela Assistência Técnica normal, sujeita às taxas e condições indicadas no item 3, e seus sub-itens (3.1 a 3.14).
- 1.15 Os chamados para correção de defeitos durante o período de garantia deverão ser feitos por escrito (item 3.12, adiante) e seguirão uma agenda pré-estabelecida, segundo a ordem da entrada das solicitações dos clientes. Os chamados serão atendidos dentro do horário comercial da ASTRO 34. Dessa forma as viagens dos técnicos serão iniciadas somente após o início do horário laboral dos mesmos.
- 1.15.1 Caso o cliente necessite que o técnico esteja em data ou horários diferentes daqueles especificados acima, será cobrada uma taxa urgente, bem como valor referente à remuneração de horas extra. Os valores serão fornecidos sob consulta.
- 1.15.2 Para os casos em que a solicitação seja para atendimento em Sábados, Domingos e Feriados, será aplicada uma taxa de 100% sobre o valor da Hora Técnica e Hora de Viagem.
- 1.15.3 Caso o atendimento técnico especificado na cláusula 1.3, acima, tenha que ser prestado além do horário comercial, será também cobrada taxa correspondente às Horas extras, Técnicas ou de Viagem, necessárias à conclusão do serviço à razão de 50%. Este período é limitado a 2 horas extras por dia.

#### 2. INSTALAÇÃO

- 2.1 Para aparelhos que por razão de seu peso, volume ou especificação técnica exijam um local permanente ou previamente designado para a sua instalação, a ASTRO 34 poderá fornecer os serviços e mão-de-obra para este fim.
- 2.2 Esta instalação compreende a desmontagem, montagem, calibração e ajuste dos aparelhos, a fim de que os mesmos possam ser operados dentro de suas especificações técnicas, pelo cliente ou seu operador.
- 2.3 A ASTRO 34 não será responsável por serviços de instalação elétrica, instalação hidráulica, instalações pneumáticas e de gases especiais, condicionamento de ar ou qualquer outro serviço de alteração em obras civis, no local de instalação do aparelho. Esses serviços serão de responsabilidade exclusiva do cliente.
- 2.4 Na ocasião da confirmação do embarque a ASTRO 34 enviará aos clientes um documento "Pré-Requisitos para Instalação". Esse documento conterá todos os detalhes sobre a infra-estrutura necessária à instalação do aparelho. As instruções nele contidas deverão ser seguidas rigorosamente a fim de garantir o bom funcionamento do aparelho.
- 2.4.1 Juntamente com o documento acima será enviado um Termo de Concordância que deverá ser assinado e enviado de volta à ASTRO 34 assim que o cliente tome ciência de todas as especificações contidas no documento "Pré-Requisitos de Instalação" e providencie a execução das mesmas.
- 2.4.2 A ASTRO 34 se reserva o direito de não agendar a instalação caso esse documento não seja devolvido.
- 2.5 A ASTRO 34 se reserva o direito de não instalar um aparelho em local cujas condições, a seu critério, possam afetar o seu bom desempenho. Poderá ainda cancelar a garantia correspondente, caso o aparelho seja instalado nesse local, sem sua autorização.
- 2.6 Os custos para os serviços de instalação a que se referem as cláusulas anteriores, quando cobrados, terão seus valores indicados nas propostas da ASTRO 34 ou faturas pro formas dos fabricantes.
- 2.7 Serão cobrados do cliente as despesas de locomoção, hospedagem e alimentação do técnico ou técnicos, durante o período necessário para a instalação do aparelho.
- 2.8 As despesas a que se refere 2.7, não serão cobradas, quando a instalação do aparelho for na cidade de São Paulo ou outras cidades onde a ASTRO 34 possua filiais do seu Departamento de Assistência Técnica.
- 2.9 A ASTRO 34 poderá ainda, a seu critério, cobrar do cliente as horas de trabalho do técnico dentro das tabelas de preços vigentes, caso o mesmo não possa iniciar a instalação do aparelho, em virtude do local designado pelo cliente para a instalação não reunir o mínimo de condições necessárias ou porque as

- instalações solicitadas pela ASTRO 34 através de documento "Pré-requisitos para instalação" não terem sido atendidas.
- 2.10 A instalação não compreende o treinamento de operadores. Caso o cliente deseje que seus operadores sejam treinados durante a instalação, esse treinamento será cobrado a parte.
- 2.11 O custo para o treinamento referido em 2.10 será fornecido sob consulta.
- 2.12 Não se fará instalação de aparelhos que por sua natureza não exijam instalação permanentes de água, energia elétrica, gás, etc. A ASTRO 34 cobrará os serviços de instalação desse tipo de equipamento, caso o cliente solicite, de acordo com as taxas estipuladas na Seção 3, ASSISTÊNCIA TÉCNICA, adiante.
- 2.13 Quando se fizer necessário transferir um equipamento instalado permanentemente em um local, seja esta transferência dentro do mesmo recinto, ou outro recinto e localidade, a ASTRO 34 poderá fornecer os serviços de desmontagem e instalação, os quais serão cobrados de conformidade com um orçamento previamente aprovado pelo cliente.
- 2.13.1 Para os serviços descritos no item 2.13, prevalecem as condições dos itens 2.2 a 2.5, 2.7 a 2.9 e 2.12.
- 2.13.2 O transporte do equipamento para outro local de instalação, bem como, o seguro para esta locomoção, correrá sempre por conta e risco do cliente.
- 2.14 A instalação de aparelhos comprados diretamente dos fabricantes e importados para o Brasil sem o conhecimento da ASTRO 34 será cobrada a parte, conforme valor estabelecido no item 3.4, vigorando as condições indicadas no item 2 e seus sub-itens, com exceção do item 2.6.

#### 3. ASSISTÊNCIA TÉCNICA

- 3.1 Encerrado o prazo de garantia, qualquer defeito ou falha havido nos aparelhos será solucionado pela Assistência Técnica da ASTRO 34, conforme estabelecido nas cláusulas adiante.
- 3.2 Essa assistência técnica será fornecida na sede da ASTRO 34 ou em local por ela indicado, devendo os instrumentos ser enviados com frete pago para o endereço indicado, na ocasião da comunicação do defeito.
- 3.3 Após a avaliação do defeito, será feito um orçamento relacionando os custos de mão-de-obra e materiais, bem como, condições e prazos para a realização dos serviços. Este orçamento será apresentado em formulário próprio, em duas vias, devendo a segunda via ser devolvida a ASTRO 34 com a devida aprovação no prazo de 15 dias após o seu recebimento.
- 3.3.1 Os preços e condições do orçamento terão validade de trinta dias a contar da data de sua emissão.
- 3.3.2 Nos casos em que o cliente não aprovar o orçamento, ou ainda quando não houver nenhuma manifestação até o fim do prazo de validade do orçamento, o(s) aparelho(s) será(ão) devolvido(s), sendo cobrados do cliente as horas de serviço utilizadas para a avaliação do defeito e o frete de retorno.
- 3.4 O custo de mão-de-obra por hora/homem efetivamente trabalhada no reparo do aparelho consta da Tabela de Preços Vigentes da ASTRO 34.
- 3.5 As frações de hora acima de 15 minutos serão automaticamente arredondadas para a 1/2 (meia) hora subsequente para efeito de cálculo do valor do serviço.
- 3.6 Nos casos em que seja impossível remover o aparelho, devido ao seu peso, volume ou por causa de instalação permanente, o técnico poderá se locomover até o local onde se acha instalado o aparelho.
- 3.7 Nos casos referidos em 3.6, serão cobradas do cliente, além das taxas normas especificadas em 3.4, 3.6, e 3.9, as despesas de locomoção, hospedagem e alimentação do técnico, durante o período necessário a execução do serviço, bem como, as horas de viagem do mesmo. O valor cobrado para a hora de Viagem consta da Tabela de Preços Vigentes da ASTRO 34.
- 3.8 Caso a duração dos serviços referidos em 3.6 seja inferior a 8 (oito) horas, serão cobradas as 8 (oito) horas integrais.
- 3.9 Nos casos de serviços cuja duração exceda 8 (oito) horas, serão cobradas as horas efetivamente trabalhadas adicionadas às 8 (oito) horas iniciais, limitadas a 10 horas por dia. Nas horas excedentes haverá cobrança de taxa de 50%.
- 3.10 As taxas e condições dos itens 3.7, 3.8 e 3.9 não se aplicam a localidades onde a ASTRO 34 possua filial do Departamento de Assistência Técnica. Nestes casos serão cobradas além das horas efetivamente gastas, 1 (uma) hora adicional a cada 7 (sete) horas ou sua fração, pelo valor da taxa estabelecida em 3.4, para ressarcimento do tempo do técnico gasto na viagem mais as despesas de locomoção.
- 3.11 Os instrumentos básicos para a emissão das Notas Fiscais/Faturas referentes aos serviços e peças serão, 1ª via do orçamento aprovado e assinado pelo cliente e/ou 1 (uma) via do Relatório de Assistência Técnica emitido no ato da prestação do serviço e mais as cópias das comprovantes de despesas.
- 3.12 A solicitação para assistência técnica deverá ser por escrito (fax, e-mail, telegrama ou carta expressa), contendo marca, modelo e número de série do(s) equipamento(s) defeituoso(s) e a descrição detalhada do problema ocorrido.
- 3.12.1 Por medida de agilização dos serviços, a ASTRO 34 poderá atender a solicitações verbais, porém não dispensará a confirmação por escrito do chamado.
- 3.12.2 A ASTRO 34 não se compromete quanto ao prazo para o início dos trabalhos de assistência técnica para um dado aparelho. Os pedidos serão atendidos em ordem cronológica de recebimento e os clientes serão informados sobre a data para o atendimento, após o recebimento das solicitações correspondentes pela ASTRO 34.
- 3.12.3 Caso o cliente tenha urgência para o atendimento solicitado a ASTRO 34 poderá atender em prazo menor ao programado, porém cobrará do cliente uma taxa de urgência de 100% (cem por cento) do valor da hora técnica e das horas de viagem indicados em 3.4 e 3.9.
- 3.12.4 Nos casos em que o cliente solicitar o atendimento durante sábados, domingos e feriados, será cobrada uma taxa adicional de 100% do valor da hora técnica. A esse valor deverá ser adicionada a taxa de urgência referida no item 3.12.3.
- 3.13 A ASTRO 34 não fornecerá serviços de assistência técnica avulsa a aparelhos que por seu valor, sofisticação, localidade da instalação ou qualquer outra condição que, a seu critério, exijam atendimento mais minucioso ou frequente. Para esses aparelhos deverão ser celebrados Contratos de Assistência Técnica nas condições descritas na cláusula 3.14, adiante.
- 3.14 A ASTRO 34 dispõe de diversas modalidades de Contratos de Assistência Técnica, que poderão ser celebrados de acordo com o especificado na cláusula 3.13, acima. Esses contratos poderão incluir cláusulas de manutenção preventiva e corretiva, com ou sem o fornecimento de peças, atendimento em 24 horas e outras condições vantajosas para os clientes. Minutas e maço de detalhes sobre estes contratos poderão ser fornecidos mediante solicitação ao Departamento de Assistência Técnica.

#### 4. INSTALAÇÃO DE PEÇAS EM CLIENTES

- 4.1 Os Técnicos da ASTRO 34 levam em suas malas diversas partes e peças pertinentes aos equipamentos nos quais realizam as manutenções.
- 4.2 Via de regra, tais componentes são transportados pelos técnicos utilizando-se Notas Fiscais de remessa em nome do mesmo.
- 4.3 Tais componentes são de propriedade da ASTRO 34 e fazem parte de seu estoque comercial de materiais de reposição.
- 4.4 Quando da substituição de tais componentes, executada nos equipamentos dos clientes, las peças deverão ser faturadas contra o Cliente imediatamente, de acordo com as condições comerciais acordadas no pedido/autorização de manutenção do equipamento em questão entre ambas as empresas.
- 4.5 Caso o Cliente **CONCORDE** com a condição acima, o técnico registrará no Relatório de Serviços da ASTRO 34 e o cliente deverá assiná-lo dando o aceite. O técnico poderá naquele instante, fornecer ao Cliente o custo do material.
- 4.6 Caso haja necessidade, estes custos poderão ser enviados também por proposta comercial da ASTRO 34.
- 4.7 Caso o Cliente **NÃO CONCORDE** com a condição acima citada, o técnico estará imediatamente autorizado a remover a parte/peça instalada no equipamento, mesmo que isso represente a paralização do mesmo. Neste caso, a ASTRO 34 enviará uma proposta comercial ao cliente e aguardará a compra regular do material. Após a aquisição da peça será agendada uma nova visita **COBRADA**, para que o técnico realize o serviço.

OBS: Versão V 202 - A ASTRO 34 se reserva o direito de modificar a qualquer tempo, as Condições ora constantes nestas normas.

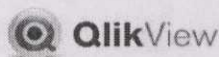
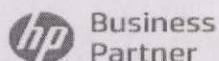


EM BRANCO



# PROPOSTA COMERCIAL

- Cliente: **Satc**  
Data: **11 de agosto de 2014**



Revendedor  
Autorizado



EM BRANCO





EM BRANCO  
EM BRANCO



EIRICH



Data: 12/08/14

Rev.: 0

**OFERTA EIRICH Nº 1378 – SATC**

**SATC - Associação Beneficente da  
Indústria Carbonífera de Santa  
Catarina**  
Criciúma - Santa Catarina

Resp. Jvanilson Cardoso  
Fone +55 (11) 4619 8904  
Mail [jvanilson.cardoso@eirich.com.br](mailto:jvanilson.cardoso@eirich.com.br)

At.: **Sr. Reginaldo**  
Pesquisador  
048 3431 7682  
[Reginaldo.marcello@satc.edu.br](mailto:Reginaldo.marcello@satc.edu.br)

Prezados Senhores,

Passamos abaixo nossa oferta para fornecimento de:

**Projeto: Misturador de Laboratório**

Referências:

- Solicitação verbal por telefone em 12/08/2014



**The Pioneer in Material Processing**

Eirich Industrial Ltda.  
Estrada Velha de Itu, 1500  
06612-250 – Jandira – São Paulo – Brasil

Tel.: 55 11 4619-8900  
[eirich@eirich.com.br](mailto:eirich@eirich.com.br)  
[www.eirich.com.br](http://www.eirich.com.br)



EM BRANCO

**INTRODUÇÃO:**

Eirich conta com 150 anos de experiência e milhares de máquinas instaladas mundialmente. Eirich no Brasil está instalada em Jandira, São Paulo e oferece aos seus clientes engenharia de aplicação, fabricação própria, centro de testes, peças de reposição originais, serviços e assistência técnica especializada e treinada pela própria fábrica (no Brasil e Alemanha).

**Premissas:**

- Necessário a execução de testes para definição do equipamento

**Matérias-Primas:**

Componentes	Granulometria	Umidade	Densidade	Temperatura	Formulação
Cinzas	-	-	-	-	-
Caulim	-	-	-	-	-

As matérias-primas deverão ser confirmadas formalmente pelo cliente.

**Produto final:**

- Zeolitas

Componentes	Granulometria	Umidade	Densidade	Temperatura	Formulação
Zeolitas	1 a 2 mm	-	-	-	-

**Considerações para a seleção dos equipamentos:**

- Experiência do Grupo Eirich

**Local de Instalação:**

- Criciúma - SC

**EQUIPAMENTOS OFERECIDOS:**

**POS 01**  
**MISTURADOR INTENSIVO EIRICH RV02E**  
**Misturador de Laboratório**

Para operação por batelada

Adequado para temperatura de trabalho até 60 °C.

Capacidade máxima de carga útil : 10 litros

A capacidade produtiva do misturador fica condicionada às propriedades físicas da mistura, incluindo densidade e viscosidade da massa, continuidade do abastecimento e descarga.

**Funcionamento**

Cuba inclinada girando no sentido horário com rotor excêntrico e ferramenta estacionária como defletor de material.



EM BRANCO



A ferramenta estacionaria multi-propósito desvia e divide o fluxo do material.

Esse desvio produz um efeito de macro mistura.

A ferramenta rotativa de mistura age contra o fluxo de mistura produzido pela cuba rotativa e a ferramenta estacionaria, produzindo o efeito de micro mistura.

A cuba rotativa e ferramentas de mistura adaptadas ao processo produzem um fluxo horizontal e vertical. Como resultado, uma ótima mistura é alcançada.

### **Execução**

#### **Chassis**

Robusto, fabricado em chapas de aço carbono soldadas, amplamente dimensionado.

#### **Cuba de Mistura**

rotativa acionada por engrenagem.

#### **Capa de Proteção da Cuba**

Fabricada em aço carbono, para suporte dos motores.

Vedação com a cuba rotativa através de lábio duplo de borracha.

#### **Ferramentas de mistura**

Ferramenta fixa multi-função, desenhada para defletir o fluxo do material  
Raspador de parede e Fundo fácil de ser substituído e ajustado

Ferramenta rotativa (agitador) de alta intensidade, tipo estrela  
O agitador pode ser substituído como um todo

#### **Acionamento**

Acionado por polia e correia com inversor de frequência

#### **Carregamento / Descarga**

Carregamento através de abertura na capa de proteção

Descarga pela remoção da cuba de mistura.

#### **Materiais**

Materiais em contato com o material em aço inox

Demais partes em aço carbono.

#### **Equipamentos elétricos**

Motores e switches instalados fora da cuba de mistura

Sistema de Controle Manual incorporado no chassi do equipamento



EM BRANCO



Proteção IP 54, com travamento e botão de emergência.

Cabo de alimentação: 3 metros

### Potencias Instaladas

Cuba: 0,55 / 0,88 kW  
Agitador: 4,5 kW (via inversor de frequência)  
Abertura da Tampa: 0.135 kW

### CONDIÇÕES TÉCNICAS:

#### Utilidades Necessárias:

Dados Elétricos:

- 220 VCA, 60Hz, 3F para motores elétricos;
- 220 VCA para comando;

#### Documentos a Serem Providenciados pelo Cliente:

- Informação quanto a classificação de área.
- Especificação técnica, MSDS (Material Safety Data Sheet) FISPQ dos materiais a serem misturados ou do produto final indicando fator de ignição, inflamabilidade do material e EPI's para sua manipulação.
- Desenho(s) civil com detalhamento das dimensões, incluindo o suporte para apoio das e vigas principais;
- Informações da localização dos equipamentos na instalação;
- Informação dos equipamentos que serão interligados aos equipamentos Eirich,
- Informações detalhadas das interligações elétricas e mecânicas com os demais equipamentos;
- Outras Informações que forem necessárias para o desenvolvimento do projeto.

#### Condições Ambientais Ideais para o Sistema de Controle (Sala de Comando):

- Temperatura: de 5 a 30 °C;
- Umidade relativa: de 10 a 85%, sem condensação;
- Ambiente: Sem pó e sem substâncias agressivas;
- Localização: Sem vibração e sem luz solar direta.
- Sala com ambiente climatizado

#### Corrosão e Proteção Contra Corrosão:

- Esta oferta está assumindo que os componentes a serem processados não causam reações químicas ou eletroquímicas que levem a corrosão dos materiais empregados na construção do misturador em questão.

#### Embalagem Rodoviária:

- Misturador sem embalagem. Equipamento será colocado diretamente sobre o assoalho do transporte.

#### Testes:

- Misturadores:

- Funcionamento mecânico em vazio conforme padrão Eirich.
- Painéis elétricos
- Isolação e aplicação de tensão conforme padrão Eirich.



EM BRANCO

**Obs.:** testes testemunhados, se não estiverem expressamente especificados na oferta serão cobrados a parte conforme as taxas vigentes na ocasião.

Garantia:

- Conforme cláusula 15 de nossas "Condições Gerais de Venda".

Nível de ruído:

- Não temos condições de medi-lo em nossa fábrica, entretanto, em instalações similares obteve-se leituras ao redor de 85 dBA a um metro de distância do equipamento.

Montagem / Supervisão de montagem:

- Conforme cláusula 09 de nossas "Condições Gerais de Venda".

Utilização do Equipamento

- Misturador
  - Equipamento especificado para a preparação de Zeolitas
  - O equipamento deverá ser usado apenas de acordo com as especificações técnicas e para os produtos descritos nessa oferta. O fabricante (EIRICH) não deverá ser responsabilizado por nenhum tipo de dano resultado de mau uso do equipamento. Para usar o equipamento para aplicações ou produtos não descritos nesta, deverá ser feita inspeção pelo fabricante (EIRICH).

Sistema de Controle:

- Caso o sistema de controle não seja de fornecimento Eirich:
  - Eirich fornecerá descritivo funcional simplificado de operação, controle e segurança, que deve ser seguido pelo cliente;
  - O cliente será o único responsável pelas normas técnicas de fabricação, operação e segurança.

Desenhos/Documentos:

- Serão fornecidos em português, nas quantidades indicadas no quadro abaixo:

Índice Padrão de Desenhos/Documentos:

Item	Descrição	Número de Cópias
1	Desenho Padrão	1-el
2	Manual contendo instruções de operação e manutenção e lista de peças	1-el

el = documento eletrônico

Pintura:

Conforme padrão Eirich para "Esmalte Alquídico":

- 1.0: Limpeza da superfície; Jateamento ao metal quase branco SA 2.1/2 com Sinter Blast;
- 2.0: Tinta de fundo / acabamento: Duas demãos de tinta dupla função, primer e acabamento, de resina alquídica. Espessura da película seca 30 a 40 micra por demão.
- 3.0: Espessura total de película seca: 60 a 80 micra.

Cores Finais:

- Cor Cinza RAL 7000:

Equipamentos de Laboratório.

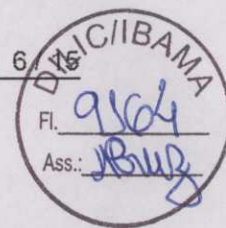
- Cor Azul RAL 5021:

Misturadores Industriais, Portas de Acesso e Acessórios.

- Cor Laranja segurança Munsell 2,5 YR 6/14:



EM BRANCO



Polias, Acoplamentos, Cubas e Rodas de Atrito.

- Cor Amarelo Segurança Munsell 5 Y 8/12:

Protetores de Polias, de Acoplamentos, de Cilindros e das Rodas de Atrito.

Demais informações:

- Os componentes adquiridos de terceiros (tais como motores, redutores, etc.) serão fornecidos com a pintura original.
- As partes em aço inoxidável não receberão pintura.
- As partes usinadas receberão uma demão de verniz facilmente removível com solvente.

Roteiro de Inspeção e Testes:

<b>Legenda</b>		
Acompanhamento Eirich	Sim = Inspeção Eirich	Não = Não é Prevista Inspeção Eirich
Acompanhamento Cliente	Sim = Inspeção do Cliente	Não = Não é Prevista Inspeção do Cliente
Descrição	Acompanhamento	
	Eirich	Cliente
<b>Matéria- prima</b>		
Identificação e verificação dos certificados de materiais para as partes principais, tais como chapas de desgaste, eixos forjados e fundidos (suporte dos martelos, anéis de reforço)	Sim	Não
<b>Usinagem</b>		
Controle dimensional de subconjunto (conforme Desenho)	Sim	Não
Controle dimensional final (conforme Desenho)	Sim	Não
<b>Testes</b>		
Funcionamento em vazio para equipamentos (quando aplicável)	Sim	Não
Teste de isolamento e aplicação de tensão para painéis elétricos (quando aplicável)	Sim	Não
<b>Inspeção final</b>		
Controle visual/dimensional (conforme Desenho)	Sim	Não
<b>Pintura</b>		
Conforme procedimento padrão Eirich	Sim	Não
<b>Embalagem</b>		
	Sim	Não
<b>Acessórios</b>		
Controle visual/dimensional (onde aplicado)	Sim	Não
Verificação dos certificados de materiais e testes (onde aplicado)	Sim	Não
<b>Data Book / Documentos</b>		
Conforme índice de desenhos / documentos	Sim	Não
<b>Obs.:</b>		

Limites de Fornecimento:

Não estão inclusos em nossa oferta:

- Obras civis, fundações, projetos e cálculos;
- Coberturas e fechamentos, a não ser onde indicados;



EM BRANCO



- Chumbadores (somente quando indicados);
- Estrutura metálica (base de apoio);
- Escadas, corrimãos, pisos;
- Silos;
- Dispositivos auxiliares de descarga para os silos;
- Indicadores de nível;
- Projeto e alimentação de energia elétrica dos painéis (CCM);
- Alimentação de energia elétrica;
- Tubulação de alimentação e distribuição de ar comprimido com unidades de tratamento de ar próximo aos pontos de consumo;
- Compressor de ar;
- Tubulação de água, óleo, vapor, gás, etc., até os pontos de consumo;
- Tubulação de exaustão;
- Suportes de tubulação;
- Unidades de despoejamento;
- Ventiladores;
- Montagem mecânica;
- Material de montagem mecânica;
- Supervisão de montagem;
- Aferição das balanças pós montagem;
- Partida do equipamento;
- Testes com carga;
- Treinamento do pessoal;
- Instalação elétrica;
- Material de interligação elétrica;
- Sala de controle e elétrica;
- Iluminação, ventilação ambiental;
- Projeto e materiais para iluminação, tomadas de serviço, proteção contra descargas atmosféricas;
- Projeto e materiais para malha de aterramento para força e instrumentação;
- Projeto de encaminhamento de cabos ou interligações;
- Ar condicionado;
- Retoques de pintura pós montagem;
- Isolamento térmico;
- Isolamento acústico;
- Peças sobressalentes;
- Embalagens especiais, transporte e seguro;
- Documentação e regularização junto a órgãos governamentais;
- Sistema de proteção e combate de incêndio;
- Partes não mencionadas detalhadamente.

Nota: Eirich reserva-se o direito de modificações técnicas destinadas ao progresso tecnológico.

Comentários / Divergências em Relação ao Solicitado:

- não há



EM BRANCO

**CONDIÇÕES COMERCIAIS:**

Quadro de Preços Ex Works Eirich em Jandira, sem embalagem:

Pos.	Qde	Descrição	Valor (R\$)
01	01	MISTURADOR INTENSIVO EIRICH RV02E	132.700,00

**Impostos:**

**IPI** - Alíquota reduzida a Zero, conforme decreto no. 5468 de 15/06/2005, artigo 1o.

**ICMS - 12%** (incluso), com redução da base de cálculo conforme Convênio ICMS no. 52/91 de 26/09/91, Prorrogado, até 31.07.14, pelo Convênio ICMS 101/12

A partir de 1º/11/96 o **ICMS** incidente na aquisição de mercadorias destinadas ao Ativo Permanente (imobilizado) poderá ser utilizado como crédito, art. 33, III da Lei Complementar nº 87/96 de 13/09/96 (DOU de 16/09/96) e alterado pela Lei Complementar no. 102/2000 com efeitos a partir de 01/01/2001.

**PIS e COFINS** - inclusos no(s) preço(s) acima.

**Obs.:** Eventuais alterações na legislação vigente ou superveniente relativas aos impostos serão automaticamente consideradas e repassadas aos preços dos equipamentos.

Classificação fiscal: 8474.39.00

**Prazo de entrega:**

Prazo mínimo total estimado desde a colocação do pedido: 120 dias, sendo:

- Envio do desenho de conjunto do misturador: 30 dias após o recebimento do pedido, pagamento do sinal e esclarecimento de todas as dúvidas técnicas;
- Fabricação: 90 dias após esclarecimento de todas as dúvidas técnicas e comerciais e aprovação dos desenhos e documentos;
- Desenho/Manual: 30 dias após a entrega dos equipamentos.

**Notas:**

- No prazo mínimo total estimado desde a colocação do pedido informado acima, estamos considerando a aprovação dos desenhos e documentos pelo cliente no mesmo dia do envio por parte de Eirich;
- Não faz parte do escopo Eirich desenhos de alterações na instalação existente.

**Condições de pagamento:**

35% com o pedido;

35% a 60 dias do pedido;

30% contra aviso de equipamento pronto para embarque em nossa fábrica.

**Os pagamentos das parcelas a serem efetivados dentro dos 7 (sete) dias uteis do evento gerador.**

**Financiamento:**

Todos os equipamentos e sistemas Eirich estão cadastrados junto ao BNDES/Finame para obtenção de financiamentos.



EM BRANCO



Caso o financiamento não seja obtido, ou ocorra atraso no pagamento por parte do agente financeiro a Eirich, o cliente deverá efetuar os pagamentos nas datas contratuais com recursos próprios.

Condições Gerais de Venda: Conforme descrição abaixo, para o que solicitamos sua atenção.

### NOTAS GERAIS:

#### Classificação de Área:

Os equipamentos constantes desta proposta não são projetados para trabalhar em áreas classificadas com risco de explosão ou em atmosfera explosiva (ATEX). A construção dos misturadores não satisfaz nenhum dos padrões aplicados a áreas classificadas (NBR/IEC, NEC, etc.). Nenhum dos componentes do equipamento está isento de faiscamento ou centelhamento, seja por motivo elétrico, mecânico ou pelo acúmulo de energia estática, ou ainda por qualquer faiscamento ou centelhamento ocasionado dentro da cuba de mistura do equipamento durante o processo de mistura, independente do agente causador, seja algum agente químico, físico, pela ação do atrito ou qualquer outro fator causado pela própria matéria prima e ou pela adição de agregados.

Quando da necessidade de atuar em ambiente classificado, a informação deve ser esclarecida pelo cliente no início do contato, antes da apresentação de oferta e da execução de testes, sempre por escrito e com a indicação precisa da norma ou classificação a ser seguida.

A classificação de área deve ser feita por engenheiro de segurança, devidamente qualificado, sempre por conta e responsabilidade do cliente.

#### Nota Importante:

Durante o processo de mistura pode ocorrer aquecimento do material ou matéria-prima, o desprendimento de qualquer gás. seja ele tóxico ou não, deve ser previsto pelo cliente, como também deve ser previsto por ele formas ou métodos de impedir ou minimizar que estes gases desprendidos contaminem pessoas ou o ambiente, conforme normas trabalhistas ou normas de segurança vigentes.

Os equipamentos são projetados para trabalho em:

- Ar atmosférico, não são projetados para adição de qualquer gás diferente do ar atmosférico, seja ele inerte ou não.
- Pressão atmosférica, não são projetados para trabalho sob condição de pressão inferior ou superior à atmosférica (vácuo ou transporte pneumático).

#### Projeto:

- Alterações: Qualquer modificação no projeto dependerá de prévio acordo das partes e poderá acarretar alteração de prazo de entrega inicialmente previsto. As modificações também podem acarretar alteração de preço, que será recalculado com base nos preços vigentes na data da modificação.

- Revisões: O preço constante desta oferta contempla apenas uma revisão, tanto para os documentos como para os desenhos a serem submetidos à aprovação após a colocação do Pedido de Compra pelo Cliente.

- Revisões Adicionais: Para revisões adicionais solicitadas pelo Cliente após sua aprovação ou primeira revisão serão apresentadas ofertas complementares. Estas revisões também podem acarretar alteração do prazo de entrega inicialmente previsto.



EM BRANCO



Prazo de Entrega:

O prazo previsto para entrega está condicionado ao recebimento de todas as informações técnicas necessárias para o início do projeto.

Esclarecimentos Técnicos:

Reuniões técnicas extras, não previstas na oferta, para esclarecimentos e/ou para revisão de projeto, etc. deverão ser realizadas na sede de Eirich, em Jandira, São Paulo, com os envolvidos no projeto.

Documentação Legal:

Esta oferta não contempla medições ou avaliações requeridas por órgãos locais para questões de Meio Ambiente ou condições Ambientais de trabalho, como, por exemplo, medição de ruído e emissão de poluentes, entre outros.

Serviços em Geral:

Serviços de montagem, instalação elétrica e mecânica, assistência técnica, entre outros, quando solicitados, serão ofertados a parte e realizados apenas após recebimento e aceite formal do Pedido de Compra por Eirich.

Para as atividades de Partida Técnica, as peças sobressalentes sugeridas/ofertadas por Eirich deverão estar disponíveis, evitando assim, a interrupção das atividades.

Prazo de validade da Oferta:

30 (trinta) dias a contar da data de emissão da OFERTA EIRICH.



EM BRANCO

**PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE SUPERVISÃO DE MONTAGEM E START-UP EM MISTURADOR**



Os Contatos para marcar a data da Assistência Técnica e confirmação deverão ser efetuados através do Sra. Marta Lima: (11) 4619.8907.

**Preços:**

Diária:..... R\$ 1.232,00 por Técnico, para jornada das 8h00 às 17h00 (8 horas de trabalho e uma hora de refeição), em dias úteis, de segunda-feira a sexta-feira.

**Notas:**

- Horas extras e jornadas aos sábados serão acrescidas em 50% (cinquenta por cento);
- Jornadas aos domingos e feriados serão acrescidas em 100% (cem por cento);
- Jornada com duração inferior a 8 horas será calculada como diária integral; Serão consideradas horas trabalhadas desde a saída até o retorno do técnico a Eirich Industrial Ltda.;
- Caso seja necessária integração em dias fora da programação da visita, os custos de deslocamento e diárias serão cobrados conforme valores desta proposta;
- Despesas com transporte, locação de automóvel (se necessária), estadia e refeições deverão ser pagas pelo cliente; ou ressarcidas posteriormente junto com o pagamento das horas trabalhadas;
- Passagem aérea, se necessária, deverá ser providenciada pelo cliente, através de envio do e-ticket;
- Quilometragem, em veículo da frota Eirich Industrial Ltda., será cobrada à base de R\$ 0,81 /km;
- **Todas as despesas relativas ao serviço efetuadas por Eirich Industrial Ltda. serão cobradas do cliente, acrescidas do ISS correspondente;**
- O faturamento será automaticamente efetuado 03 dias após o envio dos relatórios, para pagamento em 15 dias.

**Observações:**

- A visita técnica será executada apenas após a colocação do pedido formal pelo cliente;
- A Visita somente será realizada se as condições de trabalho do profissional em relação à saúde e segurança estiverem adequadas;
- As condições de segurança do local serão verificadas pelo técnico no momento da visita.

Caso estas condições não sejam satisfatórias, a execução dos serviços estará comprometida.

Condição de Pagamento: 15 DDL.

Validade da Oferta: 30 DIAS.

Disponibilidade: **Sujeita a consulta prévia.**

**Necessária confirmação para programação da visita e oficialização da data.**

**Consultar valores vigentes na ocasião do serviço.**



EM BRANCO



## Condições Gerais de Venda

### 1. Condições Gerais de Venda

1.1. As presentes "Condições Gerais de Venda" regem todos os fornecimentos e fazem parte integrante da Oferta Eirich.

1.2. A colocação de um Pedido de Compra implica no conhecimento e na aceitação do Cliente a estas "Condições Gerais de Venda", que prevalecem sobre eventuais prospectos, catálogos e/ou outros documentos emitidos em caráter informativo.

1.3. Estas "Condições Gerais de Venda" têm plena eficácia e obrigatoriedade, exceto se forem expressamente alteradas pela Oferta ou por acordo escrito entre as partes.

### 2. Preços - Reajustes

2.1. Os preços citados na Oferta referem-se tão somente aos equipamentos e/ou materiais e/ou serviços especificamente nela constantes e que constituem o escopo de fornecimento.

2.2. Caso o Cliente solicite modificações na Oferta, os preços serão alterados de acordo com as modificações solicitadas.

2.3. Os preços propostos são para equipamentos Ex-Works fábrica Eirich, nas quantidades e características especificadas e deverão ser reajustados, se aplicável, de acordo com a legislação vigente, conforme as condições estabelecidas na Oferta.

2.4. Todos os preços apresentados na Oferta são com ICMS, PIS e COFINS inclusos, sem IPI e sem embalagem, exceto se especificado de maneira diferente na Oferta.

2.5. Os impostos incidentes sobre o fornecimento correrão por conta do Cliente, bem como qualquer alteração de alíquota e/ou criação de novos tributos ocorridos no período compreendido entre a emissão da Oferta e o faturamento dos equipamentos, materiais ou serviços.

2.6. No que se refere a eventuais benefícios fiscais, devem ser observadas as condições expressas na Oferta e na Legislação em vigor.

### 3. Aceitação de Pedido de Compra

O Pedido de Compra só será considerado válido por Eirich após o recebimento formal do Pedido de Compra por escrito do Cliente, do pagamento do sinal (se existente) e dos esclarecimentos de todas as eventuais pendências que impeçam seu processamento. Eirich terá 7 (sete) dias úteis para confirmar de maneira formal, por escrito, a aceitação total ou parcial do Pedido de Compra. Antes da aceitação formal por parte de Eirich, por escrito, nenhuma obrigação poderá ser atribuída a Eirich.

### 4. Condições de Pagamento

4.1. As condições de pagamento serão as definidas na Oferta.

4.2. O Cliente não poderá suspender ou reduzir pagamentos baseado em reclamações não reconhecidas por escrito.

4.3. No caso de vendas financiadas pelo FINAME ou outras entidades dessa natureza, obriga-se o Cliente a cumprir todas as exigências relativas ao financiamento. Caso venham a ocorrer atrasos nas liberações dos pagamentos por parte do FINAME ou outra entidade desta natureza, os pagamentos deverão ser executados pelo próprio Cliente, com recursos próprios, nas datas previstas na Oferta.

4.4. Os pagamentos das parcelas progressivas antes do faturamento serão feitos contra apresentação de solicitação de pagamento e recibo, conforme descrito na Oferta.

4.5. Duplicatas pagas após o vencimento, tanto nos casos de pagamentos com recursos próprios, como nos casos de FINAME ou outras entidades dessa natureza, serão corrigidas pela variação da SELIC (Sistema Especial de Liquidação e Custódia), mais juros de 1% (um por cento) ao mês, ficando Eirich autorizada a emitir duplicata complementar correspondente a essa diferença.

### 5. Prazos de Entrega

5.1. Os prazos de entrega previstos são os fixados na Oferta. A data para início da contagem desses prazos será a data da aceitação de Pedido de Compra por Eirich.

5.2. Os prazos de entrega estarão sujeitos à prorrogação, pelo número de dias que forem necessários para recuperar atrasos nos serviços e/ou fabricação, decorrentes de:

5.2.1. Modificações no fornecimento solicitadas pelo Cliente.

5.2.2. Não cumprimento, pelo Cliente, dos prazos de pagamento das parcelas.

5.2.3. Oscilações da rede elétrica, causando descargas elétricas ou quaisquer outros fatores externos referentes à rede elétrica; danos físicos, resultantes de colisão; enchentes, raios, incêndios, explosões, perturbações da ordem pública, guerras, greves, tumultos ou qualquer outro fator caracterizado como caso fortuito ou força maior.

5.2.4. Quaisquer atos ou omissões do Cliente que venham a interferir no andamento dos serviços ou da fabricação.

5.2.5. Atrasos de subfornecedores ou transportadoras que fujam ao controle de Eirich.

5.2.6. Atraso na aprovação dos desenhos pelo Cliente.

5.2.7. Atraso na obtenção de peças importadas devido a restrições governamentais.

### 6. Reserva de Domínio

Toda venda é realizada com PACTO DE RESERVA DE DOMÍNIO. Assim, a Nota fiscal-fatura de venda não transfere ao Cliente domínio do bem, o que se efetivará somente após a liquidação de todas as parcelas de pagamento. A falta de pagamento de qualquer parcela devida, caracterizada pelo protesto do Título, possibilitará a Eirich a retomada do bem, perdendo o Cliente as importâncias eventualmente pagas. Correrão por conta exclusiva do Cliente todas as despesas com a retomada do bem, inclusive as despesas e honorários advocatícios em caso de retomada judicial.

### 7. Entrega - Transporte - Embalagem

7.1. A entrega será Ex-Works fábrica Eirich, de 2ª. a 6ª. feiras, no período compreendido entre 8:00 e 16:00 horas, exceto se especificado de maneira diferente na Oferta.

7.2. Os embarques serão feitos por conta e risco do Cliente, cessando no ato da entrega, na fábrica de Eirich, qualquer responsabilidade de Eirich, exceto se especificado de maneira diferente na Oferta.

7.3. Quando do término da fabricação dos equipamentos ou materiais, Eirich informará ao Cliente por escrito que as mercadorias encontram-se a disposição para embarque.



EM BRANCO

7.4. O Cliente deverá providenciar o transporte e seguro de transporte dos equipamentos num prazo máximo de 3 (três) dias contados a partir da data de emissão do aviso.

7.5. Caso o Cliente não retire os equipamentos na data estipulada, Eirich se reserva o direito de armazená-los por conta e risco do Cliente e, para todos os efeitos, serão considerados liberados para faturamento. Decorrido o prazo limite de 30 (trinta) dias após a data em que Eirich colocar à disposição do Cliente os equipamentos, esta poderá, a seu exclusivo critério, despachá-los para o local indicado pelo Cliente, correndo todas as despesas de frete, seguro e despacho por conta do Cliente. Se o Cliente não tiver ou indicar local disponível para o armazenamento, Eirich reserva para si o direito de despachar o material para um armazém de terceiros, correndo todas as despesas de frete, seguro, despacho e armazenamento por conta do Cliente.

7.6. Eirich não se responsabiliza por equipamentos não retirados dentro dos 30 (trinta) dias limites mencionados no item anterior.

7.7. Fica estabelecido que, independentemente da entrega ser efetuada conforme itens 5.3 ou 5.4, a responsabilidade pela armazenagem adequada e correta dos equipamentos no local de entrega é integral do Cliente e, conseqüentemente, após a entrega Eirich não será responsabilizada por qualquer problema que possa advir em virtude de armazenagem, seja ela feita nos estabelecimentos de Eirich, de terceiros, ou do Cliente, ou ainda por quaisquer avarias ou extravios de equipamentos decorrentes de enchentes, inundações, furtos, incêndios, etc.

7.8. Serão de exclusiva responsabilidade do Cliente as providências e as despesas inerentes à entrega dos equipamentos em locais diversos do originalmente estipulado.

7.9. Reclamações do Cliente a respeito do estado ou quantidade dos equipamentos objeto do fornecimento somente serão aceitas se formuladas por escrito no prazo de máximo de 5 (cinco) dias contados a partir da data de entrega. Decorrido esse prazo, o fornecimento será considerado completo e aprovado.

7.10. A embalagem dos equipamentos, caso inclusa no fornecimento, será fornecida em estrita concordância com o especificado na Oferta.

7.11. Os equipamentos poderão ser faturados e entregues parceladamente.

## 8. Desenhos, Documentos, Dados e Informações

8.1. Serão fornecidos somente os documentos técnicos que forem informados na Oferta, nas quantidades e prazos descritos na Oferta. Por documentos técnicos entendem-se desenhos de conjunto, listas de material, manuais, etc..

8.2. Qualquer documento técnico somente será fornecido após colocação do Pedido de Compra formal pelo Cliente.

8.3. Para equipamentos fabricados no Brasil os documentos técnicos serão fornecidos em Português, para equipamentos importados, em Inglês.

8.4. Dados de equipamentos que figurarem em catálogos, prospectos, anúncios, etc. têm natureza apenas de indicações aproximadas, não sendo valores obrigatórios, podendo ser alterados a qualquer tempo.

8.5. Todos os desenhos, documentos, dados e informações fornecidas ao Cliente permanecem de propriedade de Eirich, e devem ser tratados como confidenciais, não podendo ser transmitidos a terceiros sem prévia aprovação de Eirich por escrito, exceto se expressamente especificado de maneira diferente na Oferta.

8.6. Não serão fornecidos, em qualquer hipótese, desenhos, documentos, dados e informações que envolvam "know-how", segredos industriais e detalhes de fabricação, por serem considerados propriedade industrial não negociáveis.

## 9. Montagem, Supervisão de Montagem

9.1. Quando a montagem, por força de Pedido de Compra ou contrato específico, estiver a cargo de Eirich, ela somente será iniciada quando estiverem cumpridas as condições de responsabilidade do Cliente discriminadas na Oferta.

9.2. Eirich não é responsável por equipamentos montados que não tenham sido parte de seu escopo de seu fornecimento.

9.3. Quando a montagem não estiver a cargo de Eirich (montado pelo próprio Cliente ou seu contratado):

9.3.1. Eirich deverá ser convocada em tempo hábil para a Entrega Técnica, que será efetuada conforme Oferta de serviço encaminhada nesta ocasião. Na Entrega Técnica o técnico Eirich verificará as condições gerais da instalação e/ou montagem e acompanhará o início de operação, quando, se tudo estiver correto, emitirá o documento de Entrega Técnica, que caracterizará o perfeito e regular funcionamento do equipamento.

9.3.2. A partida inicial do equipamento sem a presença de Eirich, a menos da expressa autorização por escrito de Eirich dispensando a presença de técnico seu para a Entrega Técnica, acarretará na perda da garantia do equipamento.

## 10. Ajustes de Montagem

10.1. Ajustes normais de montagem:

10.1.1. A montadora deve ter o máximo cuidado nesses ajustes de modo a não comprometer os equipamentos, alterando suas características de funcionamento ou durabilidade.

10.2. São considerados ajustes normais pequenos recortes de bicas, tubos, flanges, vedações, aberturas em plataformas, etc. onde não houver significativa adição ou remoção de material ou solda. Tais ajustes são devidos principalmente às tolerâncias de fabricação dos diversos componentes e de montagem que, acumulados, poderão influir nos elementos de ligação e fixação.

10.3. São considerados fornecimentos extras e serão cobrados a parte e executados apenas após aprovação formal de Oferta específica Eirich pelo Cliente:

10.3.1. Todo e qualquer serviço, equipamento ou material que não conste especificamente da Oferta, bem como da confirmação de Pedido de Compra Eirich.

10.3.2. Solicitações adicionais feitas pelo Cliente no decorrer da montagem, seja de acréscimo, alteração ou complementação.

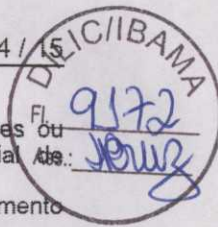
10.3.3. Alterações provocadas por erro imputável ao Cliente, seja na fase de desenho, fabricação do equipamento ou montagem.

10.3.4. Alterações solicitadas em etapas de montagem aprovadas anteriormente.

10.3.5. Interrupção do trabalho provocando parada do pessoal por culpa do Cliente, devidamente registrada no Diário de Obras.



EM BRANCO



10.3.6. Quaisquer outros motivos como, por exemplo, queda de energia, ar comprimido, acessos, bases ou fundações inadequadas, falta de condição de segurança ou de trabalho na área, falta de material de fornecimento por parte do Cliente, etc..

10.3.7. Recuperação ou adaptação de peças ou equipamentos que se mostrem inadequados ao funcionamento por culpa do Cliente.

10.3.8. Despesas extras de modo a recuperar atrasos no cronograma imputáveis ao Cliente (horas extras, novas contratações, equipamentos adicionais não previstos originalmente, etc.).

#### 11. Inspeção e Testes de Equipamentos

11.1. Os equipamentos Eirich são fabricados, inspecionados e aprovados de acordo com tecnologia Eirich, para a qual existem normas internas que regulamentam o assunto.

11.2. Os equipamentos podem ser inspecionados pelo Cliente em concordância com o roteiro constante da Oferta.

11.3. Caso o Cliente opte por realizar testes adicionais não previstos inicialmente na Oferta, estes testes adicionais estarão sujeitos a:

11.3.1. Viabilidade técnica e possibilidade de execução na fábrica Eirich.

11.3.2. Aprovação de Oferta específica para este fim.

11.4. Eirich comunicará o Cliente, por escrito, que os equipamentos estão prontos para inspeção e fixará o número de dias para comparecimento do inspetor designado formalmente pelo Cliente para esse fim.

11.5. O não comparecimento do inspetor no prazo fixado permitirá que Eirich considere a inspeção como tendo sido plenamente realizada e aprovada, implicando, para todos os efeitos, na liberação dos eventos e faturamentos vinculados.

11.6. Comparecendo o inspetor, este deverá emitir o competente Certificado, na mesma data e local em que a inspeção tenha sido realizada. Caso fique demonstrada a impossibilidade do inspetor em proceder na forma acima, o referido Certificado deverá ser entregue a Eirich no prazo máximo de 7 (sete) dias a contar da data da inspeção. O não atendimento à rotina aqui estabelecida implicará na liberação automática do evento para todos os efeitos do Pedido de Compra, tal como se o Certificado tivesse sido emitido.

11.7. Componentes de fabricação de terceiros inspecionados pelo Cliente na fábrica Eirich, caso aplicável, serão verificados apenas em relação a desenhos e documento, conforme aprovação prévia do Cliente na fase de projetos.

11.8. Equipamentos com entrega prevista como desmontados, sofrerão inspeção parciais, conforme as partes ficarem prontas.

#### 12. Inspeções e Testes de Montagem

12.1. Quando a montagem estiver a cargo de Eirich, a aprovação por parte do Cliente deverá acontecer na medida do avanço físico dos trabalhos, registrando sempre as aprovações no Diário de Obras. Os equipamentos que forem inspecionados e aprovados conforme parágrafo anterior não estarão sujeitos a nova aprovação. Não serão aceitas reclamações posteriores a cada fase da montagem.

12.2. Nos testes em vazio, os equipamentos serão aprovados no seu funcionamento individualmente e sem carga.

12.3. Nos testes com carga, quando for fixado no Pedido de Compra, os equipamentos serão testados individualmente, bem como a instalação global até atingir sua capacidade nominal.

12.4. Se por motivos alheios à responsabilidade de Eirich, os testes previstos da instalação não puderem ser realizados dentro do cronograma previsto, estes serão considerados como aceitos para todos os fins e os pagamentos liberados.

#### 13. Confidencialidade

13.1. Qualquer tecnologia obtida como resultado de Projetos Eirich, incluindo dados tecnológicos contidos em Ofertas, confirmações de Pedido de Compra, desenhos e documentos Eirich, bem como qualquer invenção patenteável ou melhorias feitas por pessoal Eirich, permanecerá de propriedade de Eirich.

13.2. O Cliente não terá direito a registrar patentes de quaisquer invenções e melhorias feitas por Eirich e concorda em tratá-las confidencialmente, exceto se autorizado formalmente de outra maneira por Eirich.

13.3. O Cliente terá o direito de usar tecnologia, invenção ou melhorias de Eirich, sem custo, com a aquisição dos equipamentos fornecidos por Eirich.

#### 14. Modificações

Quaisquer modificações no Pedido de Compra somente poderão ser feitas mediante acordo prévio, por escrito, entre as partes.

#### 15. Garantias

15.1. Eirich garante que todo produto por ela fabricado é de boa qualidade, sem defeitos construtivos ou de materiais e fornecido com as características descritas nas Ofertas e Confirmações de Pedidos de Compra.

15.2. A garantia se aplica ao fornecimento de equipamentos e peças pelo prazo de 12 (doze) meses, e ao de serviços pelo prazo de 6 (seis) meses, posto fábrica Eirich em Jandira, São Paulo, a contar da data da nota fiscal, desde que a montagem tenha sido orientada por técnicos Eirich e que os equipamentos estejam sendo usados dentro das condições para os quais foram projetados.

15.3. Existindo defeito comprovado, Eirich executará os serviços de reparos, ou a seu critério técnico, providenciará a substituição das peças defeituosas. Caso o Cliente decida por executar os serviços em suas instalações, todas as despesas com fretes e seguros de peças, máquinas e/ou equipamentos ficarão a cargo do Cliente, incluindo as despesas de viagem, estadia e traslado dos técnicos Eirich e/ou subcontratados por Eirich.

15.4. Partes ou peças fabricadas por terceiros, tais como, peças importadas, motores elétricos, correias, redutores, etc., ficam cobertas pelas garantias dadas pelos respectivos fabricantes.

15.5. Eirich não assume quaisquer responsabilidades por equipamentos reparados diretamente pelo Cliente, bem como por serviços realizados por terceiros ou pela utilização de peças não originais.

15.6. Fica condicionada a manutenção da Garantia Eirich ao cumprimento pelo Cliente dos seguintes requisitos:

15.6.1. Cumprir com todas as condições de pagamentos do contrato.

15.6.2. Notificação imediata dos defeitos apresentados e respectiva constatação por Eirich.

15.6.3. Respeitar e seguir rigorosamente as condições de operação, utilização e manutenção descritas nos Manuais de Instrução.

15.6.4. Utilizar exclusivamente peças de reposição originais fornecidas por Eirich.



EM BRANCO



15.6.5. Utilizar exclusivamente serviços de técnicos Eirich.

15.7. A Garantia não se aplica a:

15.7.1. Produtos, equipamentos, peças, serviços ou instalações que não tenham sido fornecidas por Eirich.

15.7.2. Despesas com fretes e seguros de peças, equipamentos ou máquinas.

15.7.3. Movimentação de peças, equipamentos e máquinas nas instalações do Cliente.

15.7.4. Despesas de viagem, estadia e traslado de técnicos Eirich ou subcontratados por Eirich.

15.7.5. Desgaste natural por abrasão e corrosão.

15.7.6. Mercadorias que, pela sua natureza, tenham duração inferior a 12 (doze) meses.

15.8. A Garantia cessará nos casos de:

15.8.1. Manuseio incorreto, negligência ou manutenção inadequada por parte do Cliente ou de terceiros contratados pelo Cliente.

15.8.2. Qualquer alteração das condições de operação, de projeto ou de parte do produto pelo Cliente.

15.8.3. Remoção ou transferência de qualquer parte, ou de todo o produto, feita pelo Cliente, sem autorização formal por escrito por Eirich, do local inicial de sua instalação.

15.8.4. Inexistência de supervisão de montagem e Partida Técnica Eirich.

15.8.5. Danos provocados nos produtos por transporte inadequado, acidente de percurso e outros que decorram de responsabilidade do Cliente.

15.8.6. Oscilações da rede elétrica, causando descargas elétricas ou quaisquer outros fatores externos referentes à rede elétrica; danos físicos, resultantes de colisão; enchentes, raios, incêndios, explosões, perturbações da ordem pública, guerras, greves, tumultos ou qualquer outro fator caracterizado como caso fortuito ou força maior.

15.8.7. A reparação, modificação ou substituição de materiais defeituosos não implicará na prorrogação do prazo de garantia fixado, quer do equipamento em si, quer da peça substituída ou do serviço realizado.

#### 16. Rescisão

Em caso de rescisão ou cancelamento, o Cliente pagará a Eirich o valor dos equipamentos que estejam prontos ou em processo de fabricação, encomendas colocadas junto a terceiros, despesas de fabricação, engenharia e administração, bem como quaisquer outros incidentes sobre o fornecimento até a data da rescisão ou cancelamento. Os equipamentos serão entregues ao Cliente no estado em que se encontrarem.

#### 17. Responsabilidade

Eirich não se responsabiliza perante o Cliente e/ou terceiros por quaisquer perdas, danos ou lucros cessantes, diretos ou indiretos, a pessoas ou coisas, em qualquer tempo, decorrentes da utilização de equipamentos de sua fabricação, seus componentes ou acessórios, peças ou serviços ou de suas falhas eventuais.

#### 18. Foro

Fica eleito desde já o Foro da Comarca de Jandira, Estado de São Paulo, para todas as questões e ações oriundas dos direitos e obrigações resultantes destas "Condições Gerais de Venda", com expressa renúncia de qualquer outro, por mais privilegiado que seja.

Nota: A certificação ISO 9001:2008 emitida para Eirich Industrial Ltda. por SGS ICS Certificadora Ltda. compreende somente "Projeto, Desenvolvimento e Fabricação de Misturadores para a Indústria em Geral".

Atenciosamente,

**Eduardo de Oliveira Cabral**  
Gerente de Vendas  
Sales Manager

**João Augusto Gobato**  
Gerente de Engenharia  
Engineering Manager

**Eirich Industrial Ltda.**  
+55 11 4619-8900  
[eirich@eirich.com.br](mailto:eirich@eirich.com.br)  
[www.eirich.com.br](http://www.eirich.com.br)



EM BRANCO

Para:	<b>SATC – Sociedade de Assistência aos Trabalhadores do Carvão</b>		
Atenção:	Thiago Fernandes de Aquino	E-mail: <a href="mailto:thiago.aquino@satc.edu.br">thiago.aquino@satc.edu.br</a>	
Assunto:	Orçamento Torre para Adsorvedor de CO <sub>2</sub>		
Data:	<b>13/08/14</b>	Pagina / Page:	1/1 <b>PR : 2014.08.009.01</b>

Atendendo solicitação de V.Sas. estamos transmitindo nossa proposta para fabricação e fornecimento dos componentes citados abaixo:

IT	QT.	DESCRIÇÃO	Unit. (R\$)	Total R\$
01	01	Torre para Adsorvedor de CO <sub>2</sub>	610.000,00	610.000,00
02	01	Montagem mecânica/isolamento	80.000,00	80.000,00
03	01	Montagem elétrica	40.000,00	40.000,00

**ESCOPO DE FORNECIMENTO:**

Reator metálico destinado a um adsorvedor de CO<sub>2</sub>, orçada conforme croqui e dados recebidos após reunião em 11.08.2014

**Escopo:**

- Gerador de Gases de combustão,
- Duto de ar quente;
- Torre de adsorção;
- Elevador de carga;
- Estrutura metálica;
- Circulação de fluido térmico;
- Aspiração de Gases;
- Transdutores de pressão e temperatura;
- Painel elétrico de comando.

**DESCRIÇÃO:**

- 1- Gerador de gases de combustão composto por um queimador para GN ou GLP com capacidade para 250.000 kCal/h, câmara de combustão metálica auto suportada revestida em sua parte interna com material refratário e isolante. Ventilador para ar de diluição com damper manual.

Diâmetro aprox. interno ..... 400 mm  
 Diâmetro aprox. externo ..... 800 mm  
 Comprimento ..... 2000 mm  
 Potencia elétrica instalada ..... 4 kW





EM BRANCO



- 2- Duto de ar quente isolado, com resfriamento de gases via trocador a água indireto.

Diâmetro aprox. interno .....250 mm  
Comprimento .....2000 mm  
Troca térmica aprox. ....170000 kCal/h  
Temperatura gases aprox. .... 350°C

- 3- Elevador de caçambas.

Altura ..... 14000 mm  
Potência instalada ..... 0,36 kW

- 4- Torre de adsorção, construída em aço carbono isolada em parte.

Altura aprox. ....12000 mm  
Secção interna aprox. .... 700 mm x 500 mm  
Pratos perfurados ..... 50 pç.  
Tubo de distribuição de Gases ..... 4 x 100 mm  
Tubo de aspiração de gases ..... 4 x 100 mm  
Aquecedor primário de zeólitas ..... Tubos com fluido térmico  
Aquecedor secundário de zeólitas ..... Placas  
Resfriador de zeolitas ..... Tubos  
Trocador de calor Gases x fluido térmico ..... Tubos

- 5- Estrutura de sustentação com plataforma, escadas e corrimãos. Construída em aço carbono, envolvendo a torre de adsorção e permitindo acesso às várias secções da torre.

Altura aprox. .... 12000 mm  
Área projetada ..... 3000 x 3000 mm  
Número de níveis ..... 4

Peso total estimado ..... 12000 kg

- 6- Aspiração de gases composto por tubos de aspiração e ventilador exaustor.

Potência aproximada..... 4 cv

- 7- Circulação de fluido térmico composto por tubos trocadores de calor, válvulas, conexões e bomba de circulação.



EM BRANCO



8- Transdutores de pressão e temperatura com painel indicador e fiação elétrica para:

Termopares tipo S..... 7 pç  
Transdutor de pressão (4-20 mA)..... 4 pç

9- Painel elétrico para acionamento dos motores.

**OBSERVAÇÃO: TODA TECNOLOGIA SERÁ FORNECIDA PELO CLIENTE.**

**EXCLUSÃO DE FORNECIMENTO:**

- Instrumentação diferente ao indicado nesta proposta.;
- Transporte;
- Qualquer item não especificado como fornecimento ICON;

**IMPOSTOS:**

- ICMS	: 8,80% INCLUSO
- PIS/COFINS	: 9,25% INCLUSO
- IPI	: 0% ACRESCER
- Posição Fiscal	: 8416.30.00

**PRAZO DE ENTREGA:** 150 dias após projeto detalhado.

**CONDIÇÕES DE PAGAMENTO:** à combinar.

**FRETE:** FOB – Criciúma - SC.

**VALIDADE DA PROPOSTA:** 30 (trinta) dias.

Atenciosamente,

---

Carlos A. B. Martins  
Engº Vendas  
+ 55 (48) 3431 1807





EM BRANCO

ASSOC BENEF DA IND. CARBONIFERA DE SANTA CATARINA SATC - 5729

Página 1/5  
Cotação de Preços Nº B53220

CRICIUMA - SC Fone: (48)34317500 Fax: (48)3431.7515 / 484317501

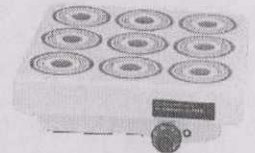
A/C SRA. CAROLINA MELO

carolina.melo@satc.edu.br / reginaldo.marcello@satc.edu.br

(48) 9105-0620



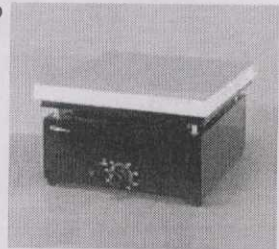
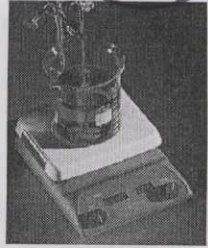
Item	Produto	Qtde	Unid.	Descrição
0001	VZ8685AZ	3	UND	<p><b>PHMETRO DE BOLSO FAIXA 0,0 A 14,00 MOD. 8685 MARCA AZ</b> <b>RESOLUÇÃO pH 0,1 COMPENSAÇÃO AUTOMÁTICA DE TEMPERATURA</b> <b>% ICMS: 4,00 BASE ICMS : 432,96 NCM: 90278014</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Visor LCD grande</li><li>- A prova de água</li><li>- Display duplo com temperatura e pH</li><li>- Indicação de estabilidade</li><li>- Auto calibração "one-touch" até 3 pontos</li><li>- Valores de calibração ajustáveis</li><li>- Desligamento automático após 20min sem uso</li><li>- Função "Data hold"</li><li>- Indicador de nível de bateria</li><li>- Unidade de temperatura selecionável</li><li>- parâmetros de medida: Condutividade, TDS e temperatura</li><li>- Capa protetora do sensor para mantê-lo na solução eletrolítica</li><li>-Compensação automática de temperatura</li></ul> <p>Dados técnicos: Faixa de pH: 0.0~14.0 Precisão pH: +/- 0.2 Resolução pH.: 0.1 Faixa de temperatura: 0~60°C Acurácia da temperatura: +/- 1°C Resolução da temperatura: 0,5°C Tamanho do visor LCD(mm): 30(altura)X18(largura) Temperatura de operação: 0~50°C Umidade relativa de operação: Umidade&lt;80% Temperatura de armazenagem: -10~50°C Umidade relativa de armazenagem: Umidade &lt;90% Tempo de vida do sensor: &gt; 6 meses(com boa manutenção) Dimensão(mm): 165(largura)X35(profundidade)X32(altura) Peso: 115gr Bateria: 4 baterias LR44 Acompanha: baterias, manual, caixa de papel <b>Valor Unitário R\$: 144,32</b> <b>(Cento e Quarenta e Quatro Reais e Trinta e Dois Centavos)</b> <b>Valor Total R\$: 432,96 Entrega 60 Dias</b> <b>(Quatrocentos e Trinta e Dois Reais e Noventa e Seis Centavos)</b></p>
0002	PY440826	1	UND	<p><b>AGITADOR DE 9 POSIÇÕES (AGITAÇÃO POR POS. 250mL) MODELO MP9I</b> <b>POTÊNCIA 120V/60Hz, 350-2000 RPM, MOTOR DC, CORNING 440826</b> <b>% ICMS: 4,00 BASE ICMS : 12707,74 NCM: 84798210</b></p> <p>Agitadores de várias posições Controle integral de velocidade e material de plataforma em resina com reforço de fibra de vidro.</p> <p>Modelo MP9I Potência 120V/60Hz Descr. sistema 9 x 250mL Faixa veloc. (rpm) 350- 2000 Nº pos. 9 Vol. agitação nom. por pos. 250mL Recipiente máx. (diâm.) (mm) 75 Dimen. 260 x260 x 70 Peso (kg) 3,8 Tipo motor DC <b>Valor Unitário R\$: 12707,74</b> <b>(Doze Mil, Setecentos e Sete Reais e Setenta e Quatro Centavos)</b> <b>Valor Total R\$: 12707,74 Entrega 60 Dias</b> <b>(Doze Mil, Setecentos e Sete Reais e Setenta e Quatro Centavos)</b></p>





EM BRANCO

Item	Produto	Qtde	Unid.	Descrição
0003	PY6798-620D	5	UND	<p><b>AGITADOR MAGNÉTICO C/AQUECIMENTO (HOT PLATE) 220V CORNING DISPLAY DIGITAL E PLACA DE 25,4x25,4cm EM PIROCERAMICA % ICMS: 4,00 BASE ICMS : 14543,10 NCM: 84798210</b></p> <p>Equipamento de alta qualidade e resistência, com display digital e controle microprocessado de temperatura que garante a consistência e a repetibilidade. Um controle exclusivo, monitora e regula a agitação de líquidos aquosos, viscosos e semi-sólidos.</p> <p>O indicador digital de temperatura pisca até o equipamento atingir a temperatura desejada.</p> <p>Um magneto maior proporciona um maior controle dos bastões magnéticos, sem desacoplamento dos mesmos.</p> <p>Possui LED "HOT TOP" indicador de segurança que acende quando a temperatura atinge 60°C.</p> <p>Circuito fechado mexendo monitores de controle exclusivo e regula a velocidade de agitação 60-1150 RPM para soluções aquosas, viscosos ou semi-sólido.</p> <p>Indicador de temperatura Digital LED é ajustável em incrementos de 5 ° C e pisca até que a temperatura definida é atingida.</p> <p>Microprocessador mantém ajustes de temperatura consistente e reproduzível, de 5 ° C ( se a temperatura ambiente é de 0 ° C ou inferior) até 550 ° C.</p> <p>Placa: 25,4x25,4cm em PIROCERAMICA de alta resistência química Faixa de agitação: 60 - 1150 RPM Faixa de temperatura: microprocessador mantém ajustes de temperatura consistente e reproduzível, de 5 ° C ( se a temperatura ambiente é de 0 ° C ou inferior) até 550 ° C. Voltagem: 220V/50Hz Corrente: 4,9 A Peso: 5,2 Kg Dimensões (LxWxH) : 40.1x26.9x12.2 cm ( aproximadamente ) Tamanho ( polegadas): 4,62 x 11 x 15,37</p> <p><b>Valor Unitário R\$: 2908,62</b> <b>(Dois Mil, Novecentos e Oito Reais e Sessenta e Dois Centavos)</b> <b>Valor Total R\$: 14543,10 Entrega 60 Dias</b> <b>(Quatorze Mil, Quinhentos e Quarenta e Três Reais e Dez Centavos)</b></p>
0004	FIS509D-2	2	UND	<p><b>CHAPA AQUECEDORA 31x31cm 1600W 230V DIGITAL FISATOM C/RESISTÊNCIA INTERNA - BASE EM AÇO REVESTIDO EM EPOXI % ICMS: 12,00 BASE ICMS : 4546,46 NCM: 84194020</b></p> <p>- Placa em liga de alumínio injetado, com resistência incorporada, base de aço recoberto de epóxi;</p> <p>- Controle de Temperatura: Digital - PID com PT 100 até 350 °C;</p> <p>- Potência: 1,6 KW;</p> <p>- Largura: 31 cm;</p> <p>- Profundidade: 31 cm;</p> <p>- Altura: 18 cm.</p> <p><b>Valor Unitário R\$: 3100,00</b> <b>(Três Mil e Cem Reais)</b> <b>ICMS com Base Reduzida de : 26,67%</b> <b>Valor Total R\$: 6200,00 Entrega 30 Dias</b> <b>(Seis Mil e Duzentos Reais)</b></p>
0005	FIS588-2	1	UND	<p><b>BANHO TERMOSTATIZADO RETANGULAR CAP. 30L DIGITAL FISATOM TEMP. 30 a 180°C, POTÊN. 1800W, 230 V, C/ISOLAMENTO TÉRMICO % ICMS: 12,00 BASE ICMS : 2346,56 NCM: 84194020</b></p> <p>- Dimensão da cuba: 49 x 29 x 20 cm.</p> <p>- Cubo em aço inoxidável com os cantos arredondados de fácil limpeza.</p> <p>- Corpo de aço recoberto de epoxi.</p> <p>- Tipo de controle: Digital - PID com PT 100.</p> <p>- Faixa de Temperatura: 30 a 180°C.</p> <p>- Estabilização (com agitação): Água: 5°C, Óleo: 1°C.</p> <p>- Possibilidade de utilização de bomba de circulação mod. 590 com a Tampa H.</p> <p>- Isolamento térmico.</p> <p>- Potência: 1800 W.</p> <p>- Disponível em 230 V.</p> <p>- Opcionais:</p> <p>- Dreno;</p>

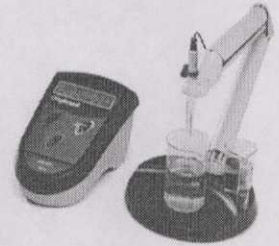




EM BRANCO



Item	Produto	Qtde	Unid.	Descrição
				- Bomba de circulação; - Nível constante para água; - Tampa com 6 aberturas de 10,8cm, com 4 anéis cada adaptavel aos banhos 572, 573, 582 e 583; - Suporte para tubos de ensaios de até 22mm com 21 provas; - Tampa em ângulo. <b>Valor Unitário R\$: 3200,00</b> (Três Mil e Duzentos Reais) <b>ICMS com Base Reduzida de : 26,67%</b> <b>Valor Total R\$: 3200,00 Entrega 30 Dias</b> (Três Mil e Duzentos Reais)
0006	DM22	2	UND	<p><b>PHMETRO DE BANCADA pH/ORP/TEMPERATURA/MV DIGIMED DM-22 ACOMPANHA ELETRODO, SUPORTE E TAMPÃO</b>  <b>% ICMS: 12,00 BASE ICMS : 4777,60 NCM: 90278014</b>                      pH / ORP / Temperatura                      Menu auto-explicativo                      Calibração Automática de todos os parâmetros                      Check Automático dos Eletrodos                      Alarme de Máximo e Mínimo para titulação                      Reconhece tampão, sensor e termo                      Saída RS-232 para PC ou impressora                      Registro e descarga das leituras em padrão " GLP "                      Gabinete IP-65                      Até 5 pontos de calibração                      Saída Ethernet (opcional)                      Acompanha Termocompensador</p> <p>Faixa de medição (pH): -2,00 a 20,00 pH                      Seleção de resolução: 0,1/0,01/0,001                      Precisão relativa: 0,01% (fe)                      Pontos de calibração: Até 5                      Comp. temp. man/auto: -20 + 120°C                      Faixa de medição: +- 1999 mV                      Seleção de resolução: 0,1/1                      Precisão relativa: 0,05 (fe)                      Faixa de temperatura: -20 a 120°C                      Indicação local: Display alfanumérico de 2 linhas x 16 caracteres                      Entrada: 1 canal                      Saída digital: RS232                      Alimentação elétrica: 90 a 240 Vca (50/60Hz)                      Potência consumida: 2,5VA                      Dimensões (LAP), mm: 147x213x165                      Peso: 1,3kg</p> <p>Descrição do Produto</p> <p>Determinação de pH em águas naturais, minerais e de mesa, de abastecimento, salinas, residenciais, efluentes domésticos e industriais.                      Determinação de pH em soluções aquosas contendo altas concentrações de eletrólitos ou compostos orgânicos solúveis em água, ou ambos. Determinação de pH em amostras de corpos d'água em geral, águas de abastecimentos, águas salinas. Determinação de pH em açúcar cristal, refinado, líquido. Álcool hidratado combustível - Determinação do pH/método potenciométrico.(pHmetro)</p> <p>Equipamento acompanha:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CERTIFICADO RASTREÁVEL A RBC (retirado no site da Digimed)</li> <li>- cabo de força</li> <li>Eletrodo combinado de pH (DME-CV1)</li> <li>Suporte com braço articulado (P-03)</li> <li>Solução tampão pH 4,01 (DM-S1A)</li> <li>Solução tampão pH 6,86 (DM-S1B)</li> <li>Manual de instruções</li> </ul> <p>Sensor de Temperatura</p> <p>Garantia de 12 meses contra defeitos de fabricação (exceto eletrodo).</p>

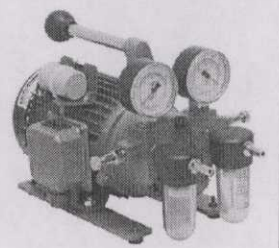
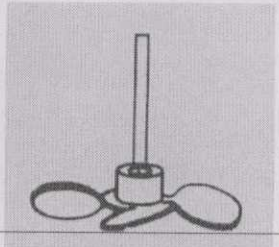
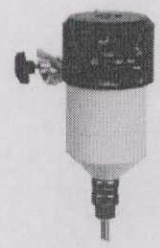




EM BRANCO



Item	Produto	Qtde	Unid.	Descrição
				<p>Valor Unitário R\$: 4090,41 (Quatro Mil e Noventa Reais e Quarenta e Um Centavos) ICMS com Base Reduzida de : 41,60% Valor Total R\$: 8180,82 Entrega 30 Dias (Oito Mil, Cento e Oitenta Reais e Oitenta e Dois Centavos)</p>
0007	FIS715C	5	UND	<p><b>AGITADOR MECÂNICO CAP. 20L COMPLETO FISATOM 715C</b> 90 - 2400 rpm BIVOLT ACOMPANHA HASTE E HÉLICE C/ SUPORTE % ICMS: 12,00 BASE ICMS : 9120,60 NCM: 84798210</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indicado para agitar até 20L de água ou líquidos com a viscosidade de até 10.000 mPas.</li> <li>- Rotação regulável de até 90 - 2400 rpm.</li> <li>- Corpo em alumínio injetado e recoberto de epoxi.</li> <li>- Dois sistemas de proteção .</li> <li>- Bivolt: 115 e 230 V, 50 - 60 Hz.</li> </ul> <p>Acompanha: Haste de 280x9,5mm com Hélice naval de 6cm de largura/diâmetro.</p> <p>Valor Unitário R\$: 1824,12 (Um Mil, Oitocentos e Vinte e Quatro Reais e Doze Centavos) Valor Total R\$: 9120,60 Entrega 30 Dias (Nove Mil, Cento e Vinte Reais e Sessenta Centavos)</p>
0007 A	FIS200.430	1	UND	<p><b>HASTE DE 28cm C/ HÉLICE NAVAL C/ DIÂMETRO DE 6cm FISATOM</b> (TITULAÇÃO CISALHAMENTO), EM AÇO INOX 304 (diam de haste 9,5) % ICMS: 12,00 BASE ICMS : 360,00 NCM: 84799090</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mistura a totalidade do produto;</li> <li>- Projetado unicamente para produtos viscosos e semi-viscosos;</li> </ul> <p>Valor Unitário R\$: 360,00 (Trezentos e Sessenta Reais) Valor Total R\$: 360,00 Entrega 30 Dias (Trezentos e Sessenta Reais)</p>
0008	FIS820-2	3	UND	<p><b>BOMBA DE VÁCUO 40 mbar, 9 Kg, 230 V, 260 W FISATOM 820-2</b> TIPO PALHETA VÁCUO/COMPRESSÃO (CENTRÍFUGA) % ICMS: 12,00 BASE ICMS : 9521,34 NCM: 84141000</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Filtro na entrada e saída.</li> <li>- Fornecida com regulador, manômetro e vacuômetro.</li> <li>- Vazão de ar livre = 37 litros/min.</li> <li>- Não requer manutenção específica.</li> <li>- Precaução: Verificar a compatibilidade das soluções evaporadas com ferro, latão e celeron.</li> <li>- Vácuo absoluto atingido: 40 mbar.</li> <li>- Vácuo Relativo atingido<sup>2</sup>: 730mmHg (28,5 pol/Hg)</li> <li>- Pressão Útil: 1 kgf/cm<sup>2</sup>.</li> <li>- Consumo: 125 W.</li> <li>- Ruído a 1m: 59 - 62 dB.</li> <li>- Grau de proteção: IP 55</li> <li>- Conexão de vácuo: 1/4</li> <li>- Dimensões: 32 x 17 x 23 cm</li> <li>- Tensão de alimentação: 230 V</li> <li>- Peso: 9 Kg</li> </ul> <p>Valor Unitário R\$: 3173,78 (Três Mil, Cento e Setenta e Três Reais e Setenta e Oito Centavos) Valor Total R\$: 9521,34 Entrega 30 Dias (Nove Mil, Quinhentos e Vinte e Um Reais e Trinta e Quatro Centavos)</p>
0009	ICT30.1040	1	UND	<p><b>TERMOMETRO DIGITAL TIPO ESPETO -40°C +250°C:0,5°C INCOTERM</b> GRAU DE PROTEÇÃO IP-67 A PROVA D'ÁGUA ** OPÇÃO ** % ICMS: 12,00 BASE ICMS : 102,00 NCM: 90251910</p> <p>Termômetro tipo espeto com resolução decimal e precisão de até 0,5°C de acordo com a faixa de temperatura. Fabricado conforme a Norma HACCP para Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle. Indicado para uso em todos os processos relacionados a alimentos, bebidas, laboratórios e medições em geral.</p> <p>Totalmente a prova d'água. Grau de proteção - IP 67. Registra as temperaturas máxima e mínima, possui função Hold para congelamento da</p>





EM BRANCO



Item	Produto	Qtde	Unid.	Descrição
				<p>leitura e opera em modo de desligamento automático ou medição a longo prazo.</p> <p><b>DADOS TÉCNICOS</b> Faixa de medição: - 40°C a +250°C (-40°F a 482°F)</p> <p>Temperatura de operação: -20°C a + 50°C (-4°F a 122°F)</p> <p>Exatidão: ± 0,5°C (-10,0°C...+100°C) ± 1°C (-40°C...-10,1 °C) ± 1,5% da leitura (+101°C...+220°C). ± 3% da leitura (+221°C...+250°C).</p> <p>Pilha: Pilha celular LR 44. Função auto-desligamento: após 10 minutos</p> <p>Esse produto atende às diretrizes de acordo com EN 13485.</p> <p>Adequação: S, T (Armazenamento, Transporte)</p> <p>Local: E</p> <p>Classe de precisão: 0,5</p> <p>Faixa de medição: -40°C..+250°C</p> <p>De acordo com EM 13485, esse instrumento estará sujeito a inspeções regulares de acordo com EM 13486 (recomendação: anual).</p> <p><b>Valor Unitário R\$: 102,00</b> <b>(Cento e Dois Reais)</b> <b>Valor Total R\$: 102,00</b> Entrega 7 Dias <b>(Cento e Dois Reais)</b></p>

Total Cotação R\$: 64.368,56 (Sessenta e Quatro Mil, Trezentos e Sessenta e Oito Reais e Cinquenta e Seis Centav  
Pagamento: 28 DIAS CURITIBA, 14 de Agosto de 2014  
Frete: A Pagar  
Valor Mínimo: 300,00  
Validade: 30 DIAS  
Dados Bancários:  
Banco: ITAÚ - COBRANÇA BANCÁRIA / ANEXO NF  
Agencia: 0  
Nº Conta Corrente:

Obs:  
\*\*\* ÍTEM 7A - FAVOR VERIFICAR SE ATENDE \*\*\* OPÇÃO \*\*\*

00.398.022/0003-13

PRÓ-ANÁLISE QUÍMICA  
E DIAGNÓSTICA LTDA.

Rua Dr. Carvalho Chaves, 1153  
Parolin - CEP 80220-010  
CURITIBA - PR



EM BRANCO



COMPANHIA RIOGRANDENSE DE MINERAÇÃO  
Carvão Gaúcho Gerando Energia e Desenvolvimento Social



Of. DP nº 089/2014

Porto Alegre, 02 de dezembro de 2014

Ilmo. Sr.  
**SERENO CHAISE**  
Diretor Presidente da Eletrobras CGTEE  
Nesta Capital

Prezado Diretor Presidente,

Pelo presente, registramos o recebimento da Carta PR-290/2014, na qual são solicitadas informações sobre o cronograma de implantação da Planta Piloto de Jigagem de Carvão a Seco.

Isto posto, encaminhamos, em anexo, cópia de manifestação da área técnica da CRM.

Atenciosamente,

Eng. Elifas Simas  
Diretor Presidente

A Diretoria  
Técnica para  
ciência e produção

P/ Dr. Suenu  
em 03/12/14

Maria de Azevedo  
de Gabinete  
residência

CGTEE/DT Entrada -04-Dez-2014-14:07:45:003-5/5

CGTEE/PR/PRS-ENT/SALDA 03-Dez-2014-10:10:06:7852-2/9



EM BRANCO

Senhor Superintendente de Engenharia da CRM



Em atenção ao despacho folha 2 do Processo CRM 215/2014 temos a informar sobre a Planta Piloto de Beneficiamento a Seco da Mina de Candiota o que segue:

1 - A Planta Piloto de Beneficiamento a Seco da Mina de Candiota foi projetada para uma capacidade nominal de processo de 50 t/h, equivalente a um módulo de jigagem no padrão industrial. Considerando que no processo de beneficiamento haverá o descarte de uma fração de rejeitos piritosos e outras impurezas presentes no carvão ROM, prevê-se, que a recuperação de carvão beneficiado seja da ordem de 80% a 85%, ou seja 42,5 t/h, similar aos resultados de recuperações obtidos na fase dos testes laboratoriais, realizadas na Alemanha, país de origem da atual tecnologia;

2 - A Planta está completamente instalada no canteiro de obra na Mina de Candiota, propiciando uma batelada de pré-testes com carvão, que vem sendo realizados no transcorrer do mês de novembro do corrente ano, antecedendo a Entrega Técnica, cláusula Contratual firmada na fase de aquisição CONTRATO CRM-SC 70/2011;

3 - Como nos referimos acima, a última fase do processo de aquisição prevê a Entrega Técnica por parte do fabricante do equipamento de jigagem a Empresa ALL MINERAL e sua representante no Brasil KUTTNER DO BRASIL EQUIPAMENTOS LTDA, que ocorrerá na primeira semana de dezembro;

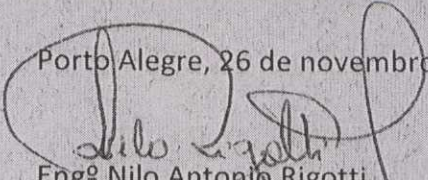
4 - Por se tratar de uma tecnologia pioneira no Brasil, a Empresa Alemã esta designando um dos seus técnicos para a realização do evento, acima referido;

5 - Vencido o evento da Entrega Técnica, cláusula contratual, e a contratação pela CRM do laboratório indicados para a realização de ensaios, dentre aqueles relacionados no Anexo 4 - do QUINTO TERMO ADITIVO AO CONTRATO CGTEE/UPME/98-02026 - CONTRATO DE FORNECIMENTO DE CARVÃO - CGTEE- CRM, a CRM poderá iniciar de imediato a produção de 20.000 toneladas de carvão, acordada previamente com os técnicos da CGTEE/UPME, para a realização dos testes de queima deste carvão;

6 - O carvão produzido para o teste será estocado no pátio da Usina Presidente Médici, abrigado das intemperes a fim de manter as propriedades originais deste combustível.

Por fim, cabe registrar que o referido expediente foi recebido as 14 horas do dia 26 de novembro de 2014.

Porto Alegre, 26 de novembro de 2014.

  
Eng<sup>o</sup> Nilo Antonio Rigotti

*A 561.*  
*Ass. N. A. Rigotti*  
*A. C. Costa*

*In. P. R.*  
*conforme solicitado*  
*[Signature]*  
*26/11/14*



EM BRANCO

**ATA DE REUNIÃO E RELATÓRIO DE  
ACOMPANHAMENTO DA OBRA E  
PLANEJAMENTO DOS TESTES**



<b>Local:</b> CRM, Candiota, RS	<b>Data:</b> 29 de Julho de 2014 - terça-feira
<b>Horário Início:</b> 14:30hs	<b>Horário Fim:</b> 16:30hs
<b>Assunto:</b> RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO DA OBRA E ESTABELECEMOS PROCEDIMENTOS PARA A REALIZAÇÃO DO TESTE DE BENEFICIAMENTO A SECO COM CARVÃO DE CANDIOTA DEFINIDO NOS ITENS 8.1.23, 8.1.24 e 8.1.25 DO QUINTO TERMO ADITIVO AO CONTRATO CGTEE/UPME/98 – 02026.	

**ATA DE REUNIÃO**

**PARTICIPANTES:**

Nome	Órgão	e-mail	Assinatura
Rodrigo Lucas Bortoluzzi	CGTEE/DTOB		
Jose Herminio Rodrigues de Borba	CGTEE/DTO		
Nilo Antônio Rigotti	CRM		
José Fernando Donine Oliz	CRM		
Douglas Ribeiro Loureiro	CRM		

**ASSUNTOS TRATADOS:**

A presente Reunião ocorrida dia 29/07/14 as 14:30hs, em razão da necessidade acompanhamento da obra e andamento aos procedimentos relativos à realização dos testes constantes no 5º Termo de Aditamento do Contrato CGTEE/UPME/98-02026 - Item 8.1.23 celebrado entre a Eletrobras CGTEE e CRM.

A CRM informou a conclusão de 100% dos serviços.

O comissionamento dos equipamentos a vazio deve ser realizado a partir do dia 10/08/2014, sendo emitido dia 30/07/2014 o documento para mobilização da Contratada.

Foram repassados os pontos discutidos na última reunião, como segue:

1. Concordam que os testes de queima serão realizados na FASE C, sendo necessárias 20.400 toneladas de carvão jigado, para teste de queima, 48 horas.



EM BRANCO

**ATA DE REUNIÃO E RELATÓRIO DE  
ACOMPANHAMENTO DA OBRA E  
PLANEJAMENTO DOS TESTES**



2. A ELT CGTEE e a CRM concordam que o local para armazenamento do carvão jigado será sob a cobertura no pátio de carvão da ELT CGTEE, a ser alocado através de planta baixa, CRM. Este local deve ser escolhido de modo a não comprometer o abastecimento de carvão ao Complexo;
  3. A CRM esta tratando junto a sua Diretoria como será tratado o carvão jigado a ser consumido no teste, após será submetido a análise pela ELT CGTEE;
  4. A CRM apresentou um fluxograma prévio da metodologia a ser utilizada durante os testes de comissionamento da planta, anexo;
  5. A CRM informou que realizará um processo licitatório para realização dos testes, devido as exigências legais, as Instituições convidadas por iniciativa da CRM são: CETEM, IPT, CIENTEC, SATC e UFRGS;
  6. A ELT CGTEE informou que esta sendo elaborado uma Equipe de trabalho para realização da Etapa 3 deste projeto, e em breve apresentará a CRM.
- FIM.



EM BRANCO



**ATA DE REUNIÃO E RELATÓRIO DE  
ACOMPANHAMENTO DA OBRA E  
PLANEJAMENTO DOS TESTES**



<b>Local:</b> CRM, Candiota, RS	<b>Data:</b> 25 de agosto 2014 - terça-feira
<b>Horário Início:</b> 15:00 hs	<b>Horário Fim:</b> 16:45 hs
<b>Assunto:</b> RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO DA OBRA E ESTABELECEMOS PROCEDIMENTOS PARA A REALIZAÇÃO DO TESTE DE BENEFICIAMENTO A SECO COM CARVÃO DE CANDIOTA DEFINIDO NOS ITENS 8.1.23, 8.1.24 e 8.1.25 DO QUINTO TERMO ADITIVO AO CONTRATO CGTEE/UPME/98 – 02026.	

**ATA DE REUNIÃO**

**PARTICIPANTES:**

Nome	Órgão	e-mail	Assinatura
Rodrigo Lucas Bortoluzzi	CGTEE/DTOB	<a href="mailto:rodrigob@cgtee.gov.br">rodrigob@cgtee.gov.br</a>	[Signature]
Felipe Ferreira Rodrigues	CGTEE/DTC	<a href="mailto:feliper@cgtee.gov.br">feliper@cgtee.gov.br</a>	[Signature]
Nilo Antônio Rigotti	CRM	<a href="mailto:rigotti@crm.gov.br">rigotti@crm.gov.br</a>	[Signature]
Antônio de Pádua Deble Siqueira	CGTEE/DTC	<a href="mailto:antonios@cgtee.gov.br">antonios@cgtee.gov.br</a>	[Signature]
Ana Beatriz Lucas da Silva	CGTEE/DTO	<a href="mailto:anas@cgtee.gov.br">anas@cgtee.gov.br</a>	[Signature]

**ASSUNTOS TRATADOS:**

A presente Reunião ocorrida dia 25/08/14 as 15:00hs, em razão da necessidade acompanhamento da obra e andamento aos procedimentos relativos à realização dos testes constantes no 5º Termo de Aditamento do Contrato CGTEE/UPME/98-02026 - Item 8.1.23 celebrado entre a Eletrobras CGTEE e CRM.

- A CRM informou a conclusão de 100% dos serviços;



EM BRANCO

## ATA DE REUNIÃO E RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO DA OBRA E PLANEJAMENTO DOS TESTES



- Com a presença da Kuttner e vários Técnicos da CRM, acompanhamos testes a “vazio” individuais por equipamento, no momento estava em andamento o comissionamento das esteiras;
- A ELT CGTEE entregou um documento denominado “TAC PROJETO 12 Planejamento dos testes\_R3”, que dispõem sobre o planejamento dos testes de queima na Unidade V;
- A ELT CGTEE reafirmou a preocupação com a necessidade de incluir nos trabalhos da “Etapa 2: Metodologia de testes e ensaios de Campo – na CRM” , como segue:
  - Estudos estatísticos e de processo;
  - Analise de enxofre (total, pirítico, sulfático e orgânico);
  - E visita ao centro de pesquisas para atestar a capacitação técnica;
  - Qualificação técnica dos laboratórios, como, produção científica, trabalhos na área de carvão mineral e coordenador deverá ter titulação de Doutorado;
  - Forma de apresentação dos resultados finais, seminários entre o Centro de Pesquisa, CRM e CGTEE.
- A CRM reiterou que o processo de contratação de um laboratório esta em andamento, estando atualmente na etapa de orçamentação;
- A CRM apresentou um cronograma dos serviços da “Etapa 1: Certificação da Planta Piloto de Beneficiamento a Seco”, a ser enviada a ELT CGTEE pela CRM;
- A principal variável de processo a ser Certificada na Etapa 1 será a densidade. A técnica analítica para comprovação será o ensaio de “afunda/flutua”, a ser realizado nas dependências da CRM, em laboratório próprio, com presença de um representante da ELT CGTEE;
- A CRM destacou a necessidade de separação física no pátio da ELT CGTEE, entre os carvões ROOM e o Beneficiado;
- Na ocasião realizou-se visita técnica no local de execução do Projeto Planta

[Signatures]



EM BRANCO

# ATA DE REUNIÃO E RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO DA OBRA E PLANEJAMENTO DOS TESTES

Piloto de Beneficiamento de Carvão a Seco. Abaixo fotos da visita:

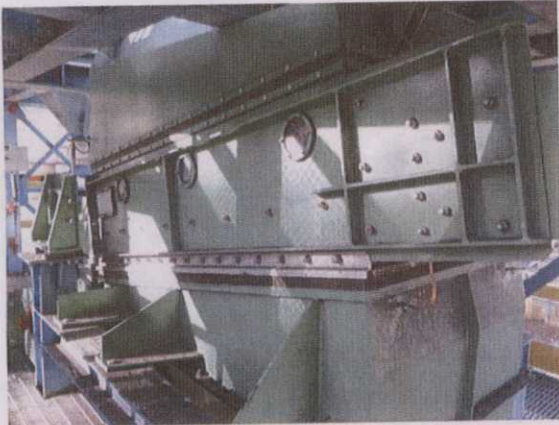


Foto um: Módulo de Jigagem e seus componentes.

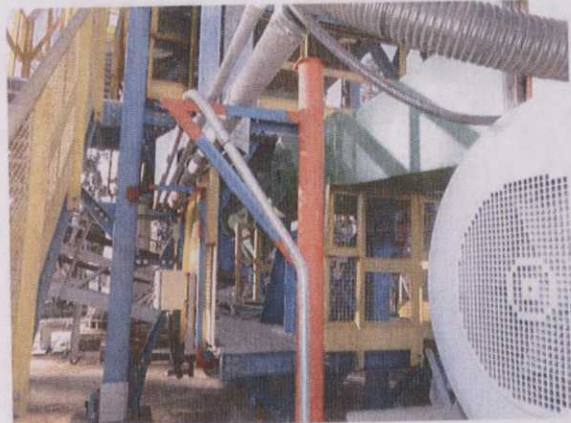


Foto dois: Componentes.



Foto três: Foto panorâmica da Planta de Beneficiamento a Seco, 50t/h.

FIM.

*[Handwritten signatures]*



EM BRANCO



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS  
Coordenação de Energia Elétrica, Nuclear e Dutos



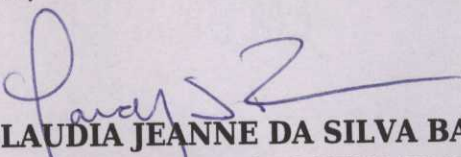
DESP. ENC. ABERT. 02001.000257/2015-71 COEND/IBAMA

Brasília, 05 de março de 2015

Ao Arquivo Setorial da SETORIAL DILIC

Solicitamos o encerramento e abertura de volume do processo nº 02001.002567/97-88. Após o encerramento e abertura do volume tramite o processo para à Coordenação de Energia Elétrica, Nuclear e Dutos.

Atenciosamente,

  
**CLAUDIA JEANNE DA SILVA BARROS**  
Coordenadora da COEND/IBAMA

EM BRANCO



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS  
Unidade Setorial da Diretoria de Licenciamento Ambiental



TERMO DE ENCERRAMENTO DE VOLUME

Aos 06 dias do mês de março de 2015, procedemos ao encerramento deste volume nº XLVI do processo de nº 02001.002567/97-88, contendo 189 folhas. Abrindo-se em seguida o volume nº XLVII. Assim sendo subscrevo e assino.

*Maycon Roberto da S. Martins*  
**MAYCON ROBERTO DA S. MARTINS**  
Responsável do(a) SETORIAL DILIC/IBAMA

EM BRANCO