



Cliente:

Relatório descritivo de operações e equipamentos de uma unidade de de co-processamento de resíduos industriais

Elaborado por: Eduardo Pires
Data: 17/01/2009.



<u>Revisões</u>	<u>Data</u>	<u>Revisado por:</u>	<u>Aprovado por:</u>
<u>0</u>	<u>17/01/2009</u>	<u>EMP</u>	<u>Eduardo</u>

E.Pires Projetos Industriais Ltda.
Av. Getúlio Vargas 671 – salas 8 & 9
Funcionários – Belo Horizonte
CEP 30112020
Minas Gerais
Brasil

Cliente:

ÍNDICE

OBJETIVO:.....	3
Histórico da unidade:.....	3
PREMISSAS e CAPACIDADES:.....	3
TRATAMENTO PREVISTO PARA CADA RESÍDUO.....	5
PICHE, BORRAS DE PETRÓLEO:	5
SÓLIDOS GRANULÁVEIS:	5
SÓLIDOS A TRITURAR:	5
PASTOSOS:.....	6
CARREADORES:.....	6
SPL (RGC):	6
PNEUS:	6
RESÍDUOS FORA DO ESCOPO DE OPERAÇÃO DAS INSTALAÇÕES:	6
DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO DA PLANTA.....	6
SEQÜÊNCIA DE OPERAÇÃO:	7
Britagem de SPL(RGC) – (resíduo de fornos de alumínio)	9
RELAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS PRINCIPAIS:.....	9
Resíduos sólidos:	10
Britagem de SPL:	13
Picotagem de pneus:.....	14
PROTEÇÕES AMBIENTAIS	14
CHORUME:.....	14
PROTEÇÃO DO SOLO:	14
Aplicações previstas de geomembrana:	15
TRATAMENTO DE ODORES:.....	15
Aplicações previstas de captações:.....	15
AGUAS CONTAMINADAS E PLUVIAIS:	15
EMIÇÃO DE PARTICULADOS :	16
CONSIDERAÇÕES GERAIS:.....	16
DESCARGAS DE MATERIAIS :	16
VOLUMES DE ESTOQUES:	16
RECEBIMENTO:.....	17
AR COMPRIMIDO:.....	17
COMBATE A INCÊNDIO:.....	17
ASPECTOS DE SEGURANÇA E SAÚDE:	17

E.Pires Projetos Industriais Ltda. 2

Av. Getúlio Vargas 671 – salas 8 & 9
Funcionários – Belo Horizonte
CEP 30112020
Minas Gerais
Brasil

Cliente:

Epi.....	17
Sistema de combate a incêndio:.....	18
ANEXOS:	18
Desenhos.....	18
Catálogos de equipamentos principais.....	18
Sistema de tratamento de odores – descrição de operação.....	18
Geomembrana – informações técnicas	18

OBJETIVO:

O cliente objetiva implementar a mistura e preparação de resíduos industriais. Para tanto planeja, através do projeto descritivo a seguir, aumentar a flexibilidade de recebimento e mistura de resíduos, atuando na gama de tipos e qualidades de materiais disponíveis no mercado, através da implantação de uma unidade de mistura e classificação de materiais.

O grau de mistura, trituração e seleção dos materiais deverá se adequar às características finais do produto a ser disponibilizado pelo Cliente aos consumidores-clientes.

Estas deverão ser definidas logo no início do desenvolvimento do projeto conceitual e determinarão os perfis das instalações e equipamentos.

A descrição a seguir busca provocar os questionamentos sobre instalações de uma forma ampla e com características típicas de atendimento às necessidades para queima em uma fábrica de cimento.

Histórico da unidade:

A SER COMPLEMENTADO PELO CLIENTE

????????????????????????????????????????????

PREMISSAS e CAPACIDADES:

As seguintes premissas foram consideradas para as estimativas de operação da planta:

- A planta de co-processamento operará em turno de 08 horas por dia, de segunda à sexta feira, inicialmente, e aumento da carga horária de acordo com a demanda.
- Consideramos, com base em experiências anteriores, que as horas efetivamente trabalhadas da planta por turno serão de 7 horas.
- Os manuseios e processos de resíduos serão considerados a partir dos valores previstos pelo Cliente.
- Os seguintes dados foram considerados, para comentários do cliente:

E.Pires Projetos Industriais Ltda.
Av. Getúlio Vargas 671 – salas 8 & 9
Funcionários – Belo Horizonte
CEP 30112020
Minas Gerais
Brasil

Cliente:

Item	Descrição	Dado
1	Jornada semanal	44 horas
2	Interrupções de processo	6 horas/semana
3	Reuniões de segurança	3 horas/semana
4	Horas totais disponíveis para operação	35 horas/semana/turno
5	Horas de operação anual (01 turno)	1820
6	Horas de operação anual (02 turnos)	3640
	Horas de operação anual (03 turnos)	5460

Os resíduos previstos para serem co-processados são basicamente os seguintes:

- Borra ácida sólida
- SPL
- Borra oleosa
- Torta de filtração
- Solo e areia contaminada com hidrocarbonetos
- Land farm
- Borrás de petróleo
- Elemento filtrante contaminado com hidrocarbontetos
- Catalizados de UFCC
- Terra diatomácea
- Borrás de tinta
- Lodos de ETE
- Plásticos em geral
- Artefatos de borrachas em geral
- Lama oleosa
- Lama de aciaria
- Borra de retífica
- Resíduos classe 1.

- A capacidade total da planta será alcançada com o aumento de horas trabalhadas por dia. A capacidade operacional dos equipamentos será dimensionada conforme estratégia e planejamento do cliente.
- A equipe prevista para operação da planta será estimada pelo cliente.

DESCRIÇÃO GERAL DAS INSTALAÇÕES E PRÉDIOS:

Desenhos: a serem desenvolvidos.

Cliente:

A unidade de mistura será composta de duas áreas distintas e separadas fisicamente:

- Área de recebimento e co-processamento de resíduos sólidos: composta de ;
 - Balança de pesagem e recebimento.
 - Área de estacionamento.
 - Prédio do recebimento e mistura com medidas a serem definidas.
 - Prédios de apoio (Sala elétrica, sala de compressores, administrativo, apoio da manutenção)
 - Piscinas de contenção de águas.
 - Prédio de estocagem de tambores.

- Área de estocagem e alimentação de materiais sólidos misturados e resíduos pastosos composta de :
 - Galpão de alimentação de resíduos.
 - Sistema de recebimento e alimentação de pastosos.

TRATAMENTO PREVISTO PARA CADA RESÍDUO.

Estimamos os seguintes procedimentos para tratamento de cada resíduo:

PICHE, BORRAS DE PETRÓLEO:

Quando em tambores: este material deverá ser picotado, pela ação da pá carregadeira e misturado aos demais resíduos para compor o mix.
Serão alimentados no triturador, da planta de mistura.

SÓLIDOS GRANULÁVEIS:

Compõem-se principalmente de terras contaminadas, moinha, farinha do processo de clínquer, rejeitos de moinhos de carvão, cake, lamas solidificadas, borra ácida sólida, borras oleosas, tortas de filtração, etc e podem ser usados como carreadores. Poderão ser alimentados basicamente no britador de rolos na planta de co-processamento, entrando no processo de mistura como carreador ou componente dos produtos finais da planta de co-processamento.

SÓLIDOS A TRITURAR:

Sólidos que necessitam se triturados, picotados, selecionados, etc para serem utilizados. Passarão a ser alimentados no triturador implantado na planta de mistura

Cliente:

PASTOSOS:

A planta poderá receber resíduos pastosos que deverão ser misturados, aos sólidos nas baias.

CARREADORES:

São utilizados os resíduos fáceis, bem como moinha de carvão, farinha de processos, serragens, etc.

O projeto poderá prever o beneficiamento de materiais como terras e similares buscando o melhoramento do estado físico com a quebra de torrões e pedras maiores pelo britador de rolos, da planta de mistura.

Uma instalação de recepção e dosagem diretamente na área de mistura está prevista com a possibilidade de obtenção de materiais com umidade e granulometria adequadas para a mistura final do produto. Uma tremonha de recebimento e correia de transporte para a pilha de mistura está prevista nesta fase do projeto.

SPL (RGC):

Devido ao forte odor de amônia que este material exala quando em presença de umidade deverá ser estimada uma instalação de recebimento e britagem separada das demais.

PNEUS:

Não estão previstas, nesta fase, instalações para picotamento de pneus.

RESÍDUOS FORA DO ESCOPO DE OPERAÇÃO DAS INSTALAÇÕES:

As instalações não estão previstas para operação dos seguintes tipos de resíduos:

- Materiais proibidos pela legislação CONAMA 264/1999 e DN 26/1998.
- Pneus inservíveis (inteiros)
- Líquidos

DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO DA PLANTA

Características gerais consideradas:

SÓLIDOS

- Densidades:
Resíduo bruto a ser processado: 0,7 t/m³
Terras, areias e similares: 1,0 t/m³

Cliente:

Resíduo < 10 mm : 1,0 t/m³

- Umidades

Umidade do material no recebimento: 20%.

Umidade dos produtos finais:15%

SEQÜÊNCIA DE OPERAÇÃO:

(Ver fluxograma (a ser desenvolvido))

Os caminhões com resíduos serão pesados em balança instalada na entrada da planta.

Após a pesagem e procedimentos administrativos os veículos terão a amostragem do material retirada pela equipe do laboratório da planta e aguardarão a seqüência de descarregamento estacionados na área a ser definida no desenvolvimento do projeto.

Após definição pelo pessoal de operação, o veículo descarregará o material nas baias definidas.

Os materiais, separados nas baias, serão selecionados para uma pré mistura de acordo com sua composição química.

Esta informação deverá estar disponibilizada pelos testes do laboratório da planta.

O Laboratório é essencial para o confiável acompanhamento dos processos de misturas e características dos resíduos recebidos e o produto final.

Esta pré mistura, bem como acomodação e adequação dos materiais na área e o carregamento no processo poderá ser feito por operação com pá carregadeira.

Os materiais poderão passar pelo sistema principal de trituração composto por moega, correia e triturador ou pelo sistema de destorroamento composto por tremonha, correia e britador de rolos (vide fluxograma a ser desenvolvido).

A opção de se alimentar o triturador, diretamente com um equipamento dedicado será definida no desenvolvimento do projeto para o caso de se triturar materiais com formas e características que dificultam a alimentação por tremonha e correia transportadora (pallets, bombonas, papelões, pedras e torrões selecionados nas grades das tremonhas, etc.)

A operação do triturador vai gerar materiais de tamanhos e formas variados e serão direcionados para uma peneira rotativa, conduzidos pela correia transportadora de bitola a ser definida.

Cliente:

A peneira rotativa fatiará o material em duas faixas de tamanho a serem definidas pelo cliente.

A faixa de maior tamanho poderá ser reconduzida para a segunda fase de trituração, em triturador secundário e, deste, realimentada na tremonha, fechando o circuito.

A segunda faixa, de menor tamanho, será conduzida para a pilha de estocagem.

A operação do britador de rolos, que poderá ser feita em paralelo, será feita quando do recebimento de materiais que contenham torrões, terras contaminadas, cakes, granulados etc. que não necessitam ser triturados, estes materiais podem, conforme suas características e umidade, serem usados como carreadores.

Após a passagem pelo britador de rolos, estes materiais serão estocados em pilha específica, conduzidos por correia transportadora.

Esta pilha poderá ter seu material carregado pela pá carregadeira em transportadora de correia ou ser misturado, também pela pá com os demais materiais já triturados para compor o produto a ser conduzido para a segunda peneira rotativa.

As pilhas formadas, portanto terão materiais que podem ou não ser misturados dependendo de definições de processo do cliente final.

Estes materiais serão alimentados pela pá carregadeira e carregados em moega que poderá alimentar a correia de alimentação da peneira rotativa secundária.

A eficiência da mistura é também um fator com variação já que dependerá da ação do operador da máquina.

O uso de um misturador intensivo, a ser implantado antes da peneira rotativa, poderá ser considerado viabilizando-se a instalação que poderá vir a ser uma exigência futura do processo.

Uma tremonha dedicada equipada com sistema de fundo móvel, preferencialmente, terá a finalidade de receber materiais com características naturais de carreadores.

A descarga para a mesma poderá se dar diretamente através do basculamento de caminhões ou, por transferência da pilha de materiais passados pelo britador de rolos com pá carregadeira.

Buscando-se as exigências de fábricas de cimento o produto na saída da peneira secundária, será separado em duas faixas de granulometria sendo: 0-10 mm para alimentação no queimador, e >10<30 mm para alimentação no preaquecedor.

Estes materiais estarão separados em pilhas individuais e serão alimentados, por pá carregadeira, para carregamentos em caminhões.

Cliente:

Haverá também a possibilidade de carregamento de caminhões, por pá carregadeira, para o caso de transferências de resíduos, retorno às situações de processo, etc.

A área de maturação dos materiais deverá ser prevista nas instalações do cliente final.

Britagem de SPL(RGC) – (resíduo de fornos de alumínio)

(Ver fluxograma a ser desenvolvido)

O sistema de recebimento, manuseio e britagem de SPL (revestimentos de cubas de fornos de alumínio) devido às suas características de emissões de odores e de particulados deverá ser localizado em área separada do processo dos demais resíduos.

Os materiais serão recebidos pelo sistema de recebimento da planta e encaminhados para a área de descarregamento que será coberta e com fechamento lateral e frontal.

O nível do piso de descarga de materiais será a 20 cm acima do nível do piso de acessos e escoamentos para drenagens visando-se evitar a entrada de águas pluviais na área.

A capacidade de estocagem da área prevista será definida pelo cliente.

O sistema será composto de uma tremonha de recebimento , equipada com grade de separação de materiais grossos e passarelas de acessos à boca de alimentação.

Nesta tremonha os materiais serão alimentados por pá carregadeira

A descarga dos materiais após a tremonha será feita por correia transportadora de bitola a ser definida, que transferirá o material para a entrada de um britador de mandíbulas.

A descarga dos materiais britados será feita diretamente para uma peneira vibratória , que fará a separação de duas fatias: a primeira acima de 30 mm e a segunda abaixo de 30 mm.

Estas duas faixas serão separadas por chutes e paredes de contenções e separações.

A faixa acima de 30 mm será reconduzida , por pá carregadeira, para a rebritagem através da realimentação da tremonha TMA.

RELAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS PRINCIPAIS:

Cliente:

Resíduos sólidos:

Item	Descrição	Capacidade de operação	Característica de operação	Observações
1	Tremonha metálica TM1 com revestimento anti aderente resistente à erosão e com grade na boca de alimentação.	A definir		
2	Correia plana .	A definir	Grau de enchimento 11% potencia estimada do acionamento 7,5Kw	
2	Extrator de metais para correia de 48".		Potencia estimada do acionamento 1,5 Kw	
3	Triturador primário TR1 capacidade 80 m3/h, com acionamento hidráulico, reversível	A definir	Potencia estimada do acionamento 110 Kw	
4	Correia de alimentação da peneira primária.	A definir	Grau de enchimento 10% potencia estimada do acionamento 15Kw	
5	Peneira rotativa.	A definir	Potencia estimada do acionamento 10 Kw	
6	Correia de retorno.	A definir h.	Grau de enchimento 5-10% Potencia	

E.Pires Projetos Industriais Ltda.

Av. Getúlio Vargas 671 – salas 8 & 9
Funcionários – Belo Horizonte
CEP 30112020
Minas Gerais
Brasil

Cliente:

			estimada do acionamento 7,5Kw	
7	Triturador secundário		Potencia estimada do acionamento 75Kw	
8	Correia de realimentação		Grau de enchimento 11%. Potencia estimada do acionamento 7,5Kw	
9	Tremonha metálica de não trituráveis.	A definir		
10	Correia de alimentação do britador de rolos.	A definir	Grau de enchimento 13% Potencia estimada do acionamento 5Kw	
11	Extrator de metais para correia de 24".		Potencia estimada do acionamento 1,5 Kw	
12	Britador de rolos	A definir	Potencia estimada do acionamento 75Kw	
13	Correia de produtos britados.	A definir	Grau de enchimento 13% Potencia estimada do acionamento 5Kw	
14	Correia de resíduos peneirados.	A definir	Grau de enchimento 34%	

E.Pires Projetos Industriais Ltda.

Av. Getúlio Vargas 671 – salas 8 & 9
Funcionários – Belo Horizonte
CEP 30112020
Minas Gerais
Brasil

Cliente:

			Potencia estimada do acionamento 7,5Kw	
15	Tremonha metálica de pré mistura.	A definir		
16	Correia de materiais misturados.	A definir	Grau de enchimento 10%. Potencia estimada do acionamento 10Kw	
17	Peneira rotativa para produto final.	A definir	Potencia estimada do acionamento 15Kw	
18	Correia de finos.	A definir	Grau de enchimento 31%. Potencia estimada do acionamento 10Kw	
19	Correia de grossos.	A definir	Grau de enchimento 31%. Potencia estimada do acionamento 10Kw	
20	Correia de carregamentos de finos	A definir	Grau de enchimento 26%. Potencia estimada do acionamento 10Kw	
21	Correia de Ca grossos.	A definir	Grau de enchimento	

Cliente:

			26% Potencia estimada do acionamento 10Kw	
22	Tremonha equipada com fundo móvel paredes verticais	A definir		
21	Fundo móvel para descarga de materiais, com acionamento hidráulico	A definir	Potencia estimada do acionamento 11Kw	
22	Correia de carreadorse.	A definir	Grau de enchimento 10%. Potencia estimada do acionamento 5Kw	
23	Sistemas de tratamento de odores	A definir	Potencia total estimada dos acionamentos 130Kw	

Britagem de SPL:

1	Correia de alimentação.	A definir	Grau de enchimento 10%Potencia estimada do acionamento 7,5Kw	
2	Sistemas de tratamento de odores		Potencia estimada do acionamento 22Kw	
3	Britador de mandíbula.	A definir	Potencia estimada do acionamento 75Kw	

Cliente:

4	Peneira vibratória 3000 x 4000 de área de tela		Potencia estimada do acionamento 10Kw	
5	Filtro de mangas fator ar pano 1,4 equipado com exaustor		Potencia estimada do acionamento 15Kw	

Picotagem de pneus:

22	Triturador para pneus, com dois eixos, rotação reversível, acionamento por motor hidraulico	20t/h	Potencia estimada do acionamento 110 Kw	
23	Correia TCP 42" x 15.000 mm cc de tambores , inclinação dos roletes 15° velocidade 1m/s com raspadores primário e secundário, equipada com bandeja metálica para captação de materiais no retorno.	20t/h	Grau de enchimento 10% Potencia estimada do acionamento 7,5Kw	

Potência total estimada: 786 Kw.

PROTEÇÕES AMBIENTAIS

CHORUME:

O chorume proveniente do manuseio e estocagem dos produtos dentro da área do galpão será recolhido por sistema de canaletas e caixas. Será previsto o sistema de bombas portátil para esvaziamento das caixas, sendo o chorume conduzido para o sistema de líquidos, por container adequado.

PROTEÇÃO DO SOLO:

Toda a área de piso com contato direto com resíduos terá proteção de geomembrana sob o concreto.

Cliente:

Aplicações previstas de geomembrana:

Item	Área	Observações
1	Galpão do co-processamento	Área total 3450 m2
2	Área de maturação e alimentação existente	Geomembrana já existente
3	Área de maturação e alimentação expansão	Área a complementar 1620 m2
4	Área de recebimento e alimentação de pastosos.	380 m2
5	Piscinas de captação de águas	50 m2

Dados técnicos de fornecimento e instalação das geomembranas estão na seção de anexos deste relatório.

TRATAMENTO DE ODORES:

Todo o sistema do co-processamento terá tratamento de odores através da instalação de sistemas de captação e tratamento do ar distribuídos de acordo com a área.

Aplicações previstas de captações:

Item	Ponto de captação	Observações
1	Laterais das baias de recebimento de resíduos sólidos	
2	Alimentação do triturador TR1	
3	Peneiras rotativas PR1 e PR2	
4	Área de alimentação da tremonhas TM5 e TM6.	
5	Área de britagem de SPL	
6	Área de alimentação para o forno e estocagem de maturação	

Os sistemas de tratamento de odores previstos utilizam uma lavagem, por água e agentes químicos, do gás pelo sistema de exaustão. Esta água é reciclada e deve ser substituída com frequência a ser definida pelo fornecedor do equipamento.

O destino desta água poderá ser definido pela mistura nos pastosos, líquidos, na borra ácida ou mesmo pulverizada nos sólidos.

A descrição de operação do sistema na seção de anexos deste relatório.

AGUAS CONTAMINADAS E PLUVIAIS:

Estão previstas as locações de piscinas para a captação de águas contaminadas e potencialmente contaminadas na área da planta e de britagem de SPL e picotagem de

Cliente:

pnas.O direcionamento dos volumes para cada uma se dará pela construção de redes de canaletas de drenagens imediatamente na borda do galpão, para águas contaminadas, nas bordas dos acessos internos da planta, para águas potencialmente contaminadas e na borda externa dos limites da planta, para águas pluviais.

A implantação das piscinas esta indicada no desenho a ser definido..

EMISSÃO DE PARTICULADOS :

No co-processamento de resíduos devido à umidade média dos materiais, a emissão de particulados é muito baixa.

Os sistemas de tratamento de odores, pela forma de captação e lavagem do ar, será dimensionado para este nível de captação de particulados.

Na britagem de SPL, será dimensionado um filtro de mangas para a captação dos particulados na transferência da correia para o britador, peneira descarga para as pilhas.

CONSIDERAÇÕES GERAIS:

DESCARGAS DE MATERIAIS :

- Os caminhões basculantes que cheguem em condições de executarem a descarga diretamente nas baias deverão manobrar de ré e descarregar na região da baia correspondente.
- Os resíduos que cheguem em tambores, empacotados, etc deverão ser descarregados na área do galpão de recebimento próprio e lá preparados para a condução para as baias.

A área do galpão para tambores ,(15 X 60 mt), será completamente protegida por manta de geomembrana a ser instalada sob o piso de concreto.

VOLUMES DE ESTOQUES:

- Os estoques de operação(estoques de resíduos + maturação) serão de três dias de produção da planta a plena capacidade ou seja:

210, t/turno x 3 turnos x 3 dias =1890 t → aproximadamente 2220 m³, considerando-se uma densidade média de 0,85 dos produtos.

Como o volume total estimado das baias de recebimento será de 400 m³ se necessitará de 2220 – 400 = 1820 m³ para área de estoques de resíduos prontos e em maturação.

Cliente:

Acrescentando o estoque de maturação e considerando este período de dois dias teremos a necessidade de mais :

$$210t \times 3 \times 2 / 0,85 = 1485 \blacktriangleright 1500 \text{ m}^3$$

Total de estoque de produtos acabados = 1500(em maturação) + 750 (01 dia, sendo consumido) = 2250 m³

Este volume corresponde á aproximadamente 23 pilhas de 4,0 mt de altura e área de base de 80 m2 a serem formadas e manuseadas, por carregadeiras na área coberta, existente.

Não está considerado nas estimativas acima o volume estocado de resíduos em tambores que é tratado como um fator de segurança nas estimativas feitas.

RECEBIMENTO:

O sistema de pesagem de recebimento dos materiais, será feito pela balança a ser implantada, na entrada das instalações conforme mostrado no desenho COPROCE-1002, item 9.

AR COMPRIMIDO:

Uma sala de compressores e respectiva rede de tubulações para atendimento das necessidades da planta e do laboratório será construída na área da planta. Os compressores ficarão enclausurados em cabines acústicas e a sala será fechada por portões metálicos de modo a garantir o nível adequado de emissões sonoras. A posição da sala na planta está indicada no desenho COPROCE-1002 item 2.

COMBATE A INCÊNDIO:

O sistema de combate a incêndio será conectado ao sistema existente na planta.

Será formado por uma anel de dutos e hidrantes no perímetro do galpão de co-processamento e na área de pneus e SPL.

A cada 30 mt serão instalados hidrantes e armários de mangueiras com 15 mt de comprimento de modo a garantir que toda a área de operação fique coberta pela atuação dos jatos de água.

ASPECTOS DE SEGURANÇA E SAÚDE:

Epi

Os seguintes EPIs serão de uso obrigatório pela equipe de operação das instalações:

A SER COMPLEMENTADO PELO CLIENTE



Cliente:

Sistema de combate a incêndio:

Além da rede de combate a incêndio descrita no item “Combate a incêndio” e indicada no desenho -COPROCE-1002, as instalações terão distribuídas unidades portáteis (extintores) em todas as áreas de operações.

ANEXOS:

Desenhos:

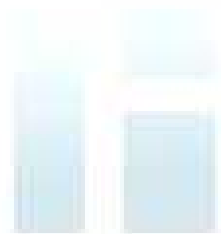
COPROCE-1002

COPROCE-1003

Catálogos de equipamentos principais

Sistema de tratamento de odores – descrição de operação.

Geomembrana – informações técnicas



E. PIRES
PROJETOS INDUSTRIAIS LTDA.