Licenciamento Único Ambiental - Módulo II – Descrição das instalações e das atividades desenvolvidas

Esta descrição das instalações e das atividades desenvolvidas tem em conta o previsto no ponto sobre a descrição das instalações e das atividades desenvolvidas solicitados nos quadros do formulário LUA e ainda os pedidos de esclarecimento recebidos da Agência Portuguesa do Ambiente.

É feita a descrição:

- da instalação física e das atividades realizadas em cada local;
- de cada processo produtivo, organizado por atividades PCIP e não PCIP, com referência aos equipamentos, condições processuais, sequências de atividades produtivas e de suporte;
- do balanço de massas de cada processo produtivo, tendo por base as matérias primas e produto acabado e, cujo cálculo é feito para 1 tonelada de produto acabado;
- dos aspetos ambientais (emissões, efluentes, ruido e resíduos) associados a cada produção. Estes aspetos são referenciados no fluxograma de cada processo de produção, sem quantificação caso a caso, uma vez que têm origem em vários processos produtivos (exemplo FF1 está associada à produção de PU, produção de emulsões aquosas de PU e produção de Cardanol);
- dos serviços/utilidades de apoio à produção.

De referir ainda que a descrição mais detalhada dos aspetos ambientais encontra-se em cada um dos descritores solicitados no formulário.

1. Descrição das instalações

A Resibras é constituída por três Edifícios principais: Edifício A, Edifício B, e Edifício C tal como indicado na Figura 1.

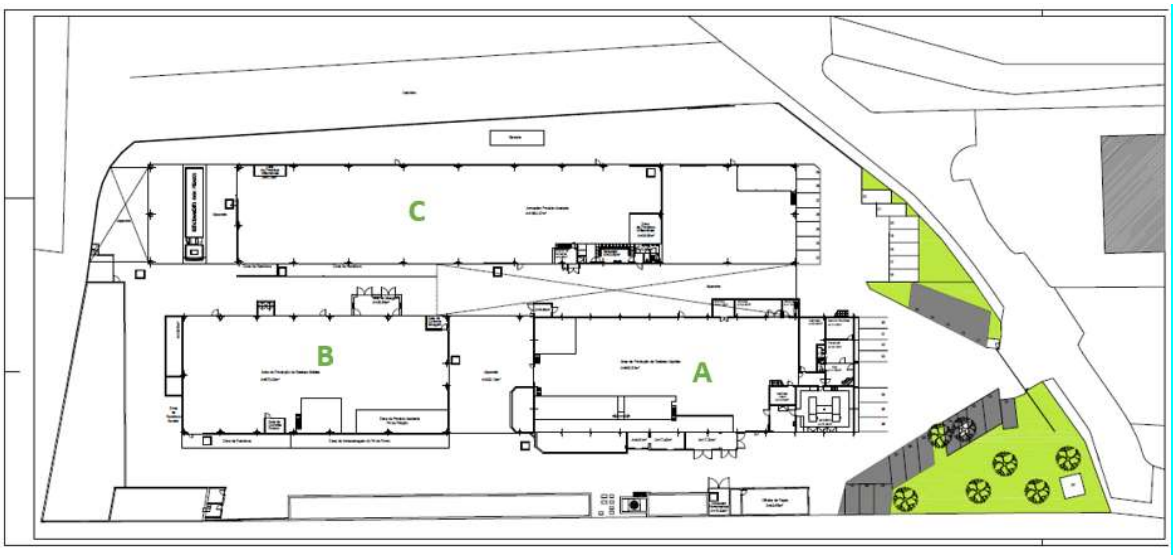


Figura 1 – Planta Resibras

A instalação industrial da Resibras ocupa dois lotes do Parque industrial de Carrascas, com uma área total de 10559 m^2. Possui três pavilhões sendo que dois deles constituem a área produtiva e um terceiro a área de armazenagem de matérias-primas e produtos acabados.

Áreas construídas e características do edificado principal.

EDIFÍCIO	Cércea (m)	Volumetria	Nº Pisos	Área Bruta Construção	Área de Implantação
Edifício de produção de resinas líquidas	6,95	7657,45	2	1593,60	1133,10
Edifício de produção de resinas sólidas	6,95	6540,15	2	998,65	953,20
Armazém de produto acabado	7,93	12933,40	2	1745,40	1630,95
Armazém de ferramentas	2,75	48,25	1	18,45	189,45
Oficina de peças	2,75	180,85	1	64,75	64,75

1.1. Descrição das atividades desenvolvidas

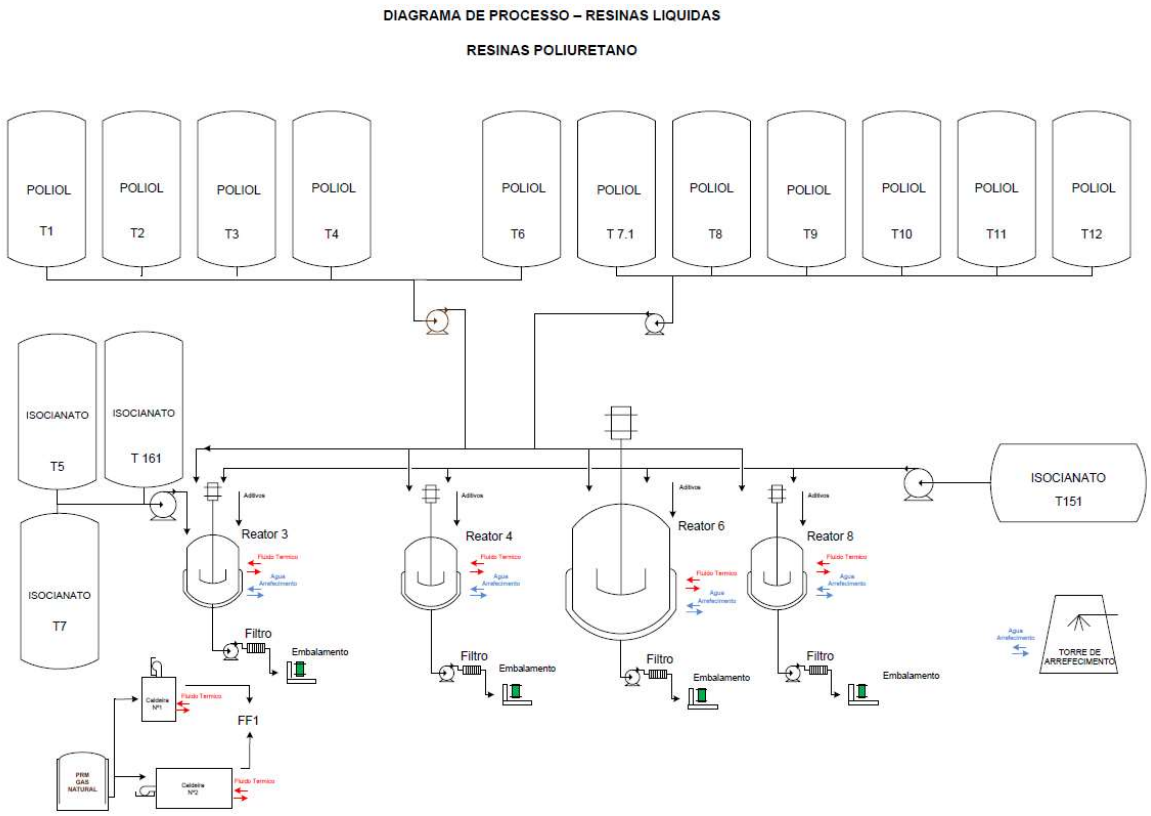
Local	Atividade	Observações
Edifício A- Produção de Resinas Líquidas	Produção de Resinas de Poliuretano	Atividade PCIP
	Produção de Emulsões aquosas de Poliuretano	Atividade PCIP
	Produção de produtos de tratamento de superfícies para rolhas	Atividade não PCIP
	Produção de Cardanol	Atividade não PCIP
	Controlo de qualidade	
	Atividades de Investigação e Desenvolvimento	Parcialmente na fábrica e no laboratório
	Escritórios e zonas sociais	
Edifício B: Produção de Resinas Sólidas	Produção de Resinas Cardólicas	Atividade PCIP
	Produção de Polimero de CNSL	Atividade PCIP
	Produção de Pós de Frição	Atividade PCIP
Edifício C: Armazenamento e apoio	Armazém de produtos acabado	
	Balneário	
Zonas exteriores: Armazenamento e atividades de apoio e suporte	Zona de tanques de armazenamento de matérias primas	
	Torre de arrefecimento	
	Oficina de manutenção	
	Parques de resíduos	
	Armazenagem temporária de pó de fricção em curso de produção	
	Cais de carga e descarga	

1.1.1. Atividades PCIP

1.1.1.1. Produção de Resinas de Poliuretano

As resinas de poliuretano são utilizadas pela indústria corticeira como aglomerantes para fabrico de aglomerados brancos de cortiça de baixa densidade e rolhas aglomeradas.

O fabrico de resinas de poliuretano é realizado através de uma reação de polimerização envolvendo isocianatos e polióis.



Principais equipamentos produtivos (a cor vermelha indica as alterações a licenciar):

Equipamentos de processo antes da alteração	Equipamentos de processo após a alteração
Reator 3	Reator 3
Reator 4	Reator 4
----------	Reator 8
----------	Reator 6
Caldeira de Fluído Térmico n.º 1	Caldeira Fluído Térmico n.º 1
Caldeira de Fluído Térmico n.º 2	Caldeira Fluído Térmico n.º 2
Torre de Arrefecimento	Torre de Arrefecimento

O fabrico de resinas de poliuretano pode ser realizado no Reator 3 (10000 L), no Reator 6 (15 000 L), e no futuro Reator 8 (10 000 L). Tal como para os reatores 3 e 6 já existentes, este novo reator 8 será equipado com um agitador e duas serpentinas, sendo uma para aquecimento e outra para arrefecimento. A serpentina de aquecimento contém fluido térmico a uma temperatura na ordem de 200ºC – 250ºC e a de arrefecimento apenas água.

Após a carga das matérias-primas (cuja natureza depende do produto a fabricar, mas em que as principais, são isocianatos e polióis) inicia-se a reação de polimerização, através de aquecimento da massa reacional, a uma temperatura de 60ºC-110ºC e a pressão atmosférica, realizado por circulação do fluido térmico. Uma vez terminada a reação, corta-se a circulação de fluido térmico e inicia-se a fase de arrefecimento fazendo circular a água de arrefecimento.

O mesmo fabrico pode ser ainda realizado no Reator 4 (com uma capacidade de 10 000 L), o qual está provido de um agitador e de uma serpentina que serve, quer para aquecimento, quer para arrefecimento. Neste caso o fluido de aquecimento é a água, a qual é previamente aquecida num permutador “shell and tube” em que também circula fluido térmico.

As fases de aquecimento da massa reacional e arrefecimento do produto de reação, realizam-se sequencialmente.

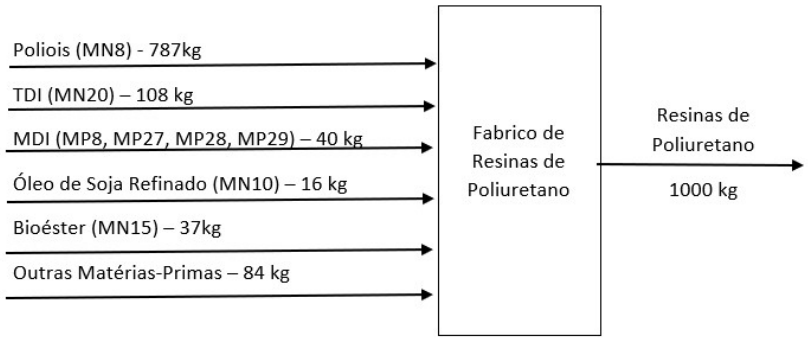
Após o arrefecimento, o produto é descarregado dos reatores para tambores de 200L, contentores de 1m^3 ou barricas de plástico de 25 Kg, após passagem por um filtro

De referir que o fabrico deste tipo de resinas se realiza em atmosfera inerte, utilizando-se para tal como agente de inertização, o azoto.

Os produtos não conformes, são em geral, reutilizados nos fabricos seguintes, sendo a % de incorporação dependente dos resultados das análises laboratoriais.

De referir que para a produção de Resinas de PU não são utilizados catalisadores heterogéneos. as matérias primas DMDEE (CAS N.º 6425-39-4), e o DBTL (CAS N.º 77-58-7) que fazem parte do produto final funcionam como catalisadores no cliente para aceleração da polimerização final do produto uma vez que os produtos finais da Resibras são pré polímeros. Estes catalisadores não são heterogéneos, são constituintes do produto final do cliente e não saem como resíduo.

Balanços de massa (calculado para uma base de 1 ton de produto)

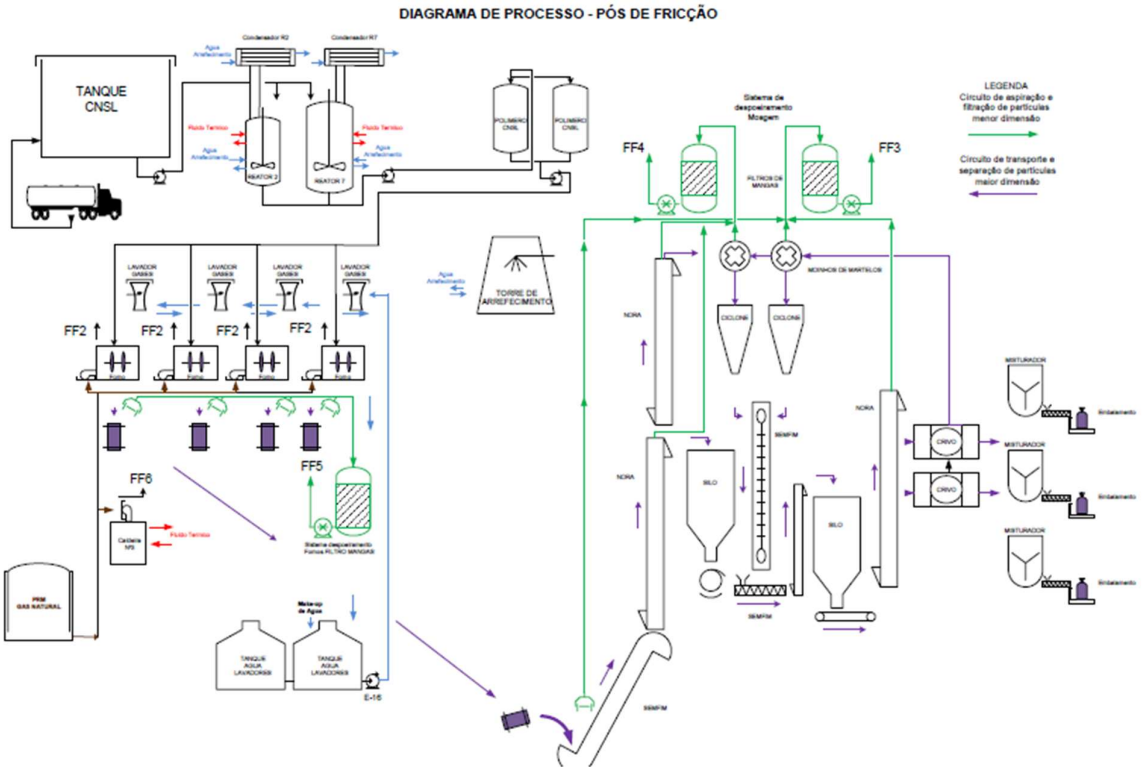


1.1.1.2. Produção de Pó de Fricção

Objetivo do processo: Os pós de fricção são utilizados como material anti fricção, na fabricação, pela indústria de componentes automóveis, de calços e pastilhas para sistemas de travagem e discos de embraiagem. Os pós de fricção dividem-se em duas classes, em função da formulação utilizada: pós de fricção castanhos e pós de fricção pretos.

Os processos tecnológicos/operações envolvidas são os seguintes:

- Preparação do polímero de óleo de caju: reação de polimerização do óleo de cajú nos reatores;
- Fabrico dos pós de fricção: reação do polímero de óleo de caju com outras matérias-primas nos fornos;
- Moagem e classificação dos pós de fricção: os pós de fricção fabricados nos fornos são sujeitos a redução e classificação granulométrica.



Principais equipamentos produtivos (a cor vermelha indica as alterações a licenciar):

Preparação do polímero de Óleo de Caju:	**Preparação do polímero de Óleo de Caju:**
Reator 6	Reator 7
Reator 2	Reator 2
Caldeira de fluído térmico n.º 1 e Caldeira de Fluído Térmico n.º 2	Caldeira de fluído térmico n.º 3
Torre de Arrefecimento	Torre de Arrefecimento
Fabrico de Pós de Fricção:	**Fabrico de Pós de Fricção:**
5 fornos descontínuos (fornos 1 a 5)	4 fornos descontínuos (fornos 1 a 4)
2 fornos semicontínuos (fornos 6 e 7);	2 fornos semicontínuos desativados (fornos 6 e 7 desativados
1 sistema de despoeiramento dos fornos;	1 sistema de despoeiramento dos fornos
2 centrais de moagem constituída por:	1 central de moagem (fusão das duas centrais de moagem anteriores), constituída por:
2 moinhos	2 moinhos (legenda n.º 27 desenho 1.1)
2 ciclones	2 ciclones (legenda n.º 26 desenho 1.1)
2 silos	2 silos
2 crivos	2 crivos
2 misturadoras	3 misturadoras
2 sistemas de despoeiramento	2 sistemas de despoeiramento;

1.1.1.2.1. Preparação do polímero de óleo de cajú nos reatores;

A preparação do polímero de óleo de caju é realizada por *batch*, no reator 2 (com uma capacidade de 5000L) ou no reator 7 (com uma capacidade de 10000 L), e consiste na reação entre as seguintes matérias-primas: óleo de caju (CNSL) (ou Cardol – sub produto do fabrico de cardanol) e Ácido Sulfúrico (em solução aquosa). Para reduzir a formação de espuma durante a reação, é adicionado como aditivo um produto anti espuma.

Esta operação é realizada, sob agitação, inicialmente através do aquecimento dos reagentes (utilizando-se uma serpentina de aquecimento, na qual circula fluido térmico a uma temperatura da ordem de 200ºC-250ºC), durante o qual se desenvolve a reação de polimerização, a uma temperatura de 100ºC-160ºC, (os gases libertados durante a reação de polimerização são encaminhados para um condensador sendo a fase líquida recolhida em depósito próprio) seguida de uma fase de arrefecimento (utilizando-se uma serpentina de arrefecimento na qual circula água de arrefecimento). Uma vez concluída a operação o produto é descarregado, através de bombagem, para um de dois depósitos de polímero. O Óleo de Caju (CNSL) é abastecido por bombagem a partir dos tanques de armazenagem, enquanto o Ácido Sulfúrico é abastecido por descarga direta no reator a partir da respetiva embalagem.

1.1.1.2.2. Fabrico dos pós de fricção: reação do polímero de óleo de caju com outras matérias-primas nos fornos;

Após a produção do polímero de óleo de caju este segue para os fornos para uma segunda polimerização e fabrico de pós de fricção. As matérias-primas envolvidas nesta operação são:

a) polímero de óleo de caju e paraformaldeído no caso de fabrico de pós castanhos,

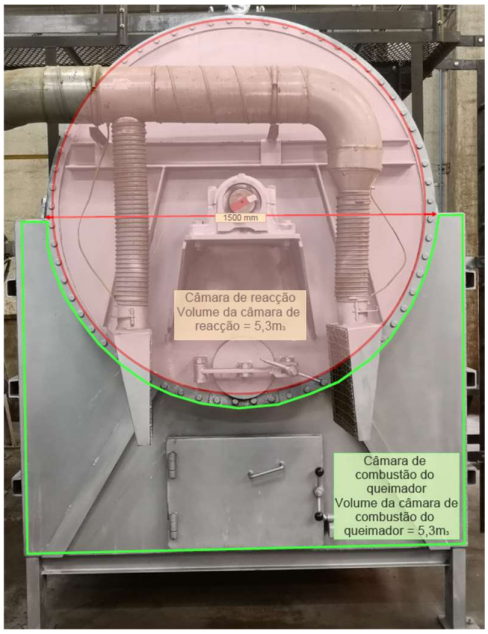
b) polímero de óleo de cajú e furfural no caso de fabrico de pós negros.

O polímero é alimentado ao forno por bombagem a partir do respetivo depósito, enquanto as restantes matérias-primas são alimentadas diretamente aos fornos a partir das respetivas embalagens. A reação ocorre a temperatura entre 150ºC-250ºC e à pressão atmosférica.

O aquecimento dos fornos descontínuos 1 a 4 é feito com recurso a uma câmara de combustão na qual é utilizado como combustível o gás natural. Os gases de combustão dos fornos descontínuos 1 a 4 são descarregados na atmosfera através da Chaminé 2 (FF2), comum a todos estes fornos.

Desta forma, os fornos descontínuos 1 a 4 são essencialmente constituídos por duas câmaras:

- Uma câmara de combustão inferior, onde é feita a queima do Gás Natural, com cerca de 60 cm de altura, 2m de largura e 2,5 m de comprimento;
- Uma câmara superior cilíndrica horizontal, de maior dimensão, com 1,5m de diâmetro e 2,5 m de comprimento, aquecida por contacto, onde é introduzido o polímero de CNSL e outras matérias primas e onde ocorre o processo químico.

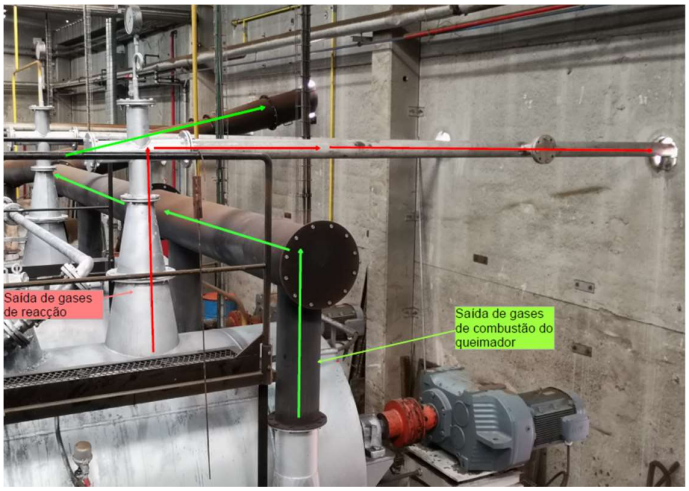


A Câmara de Combustão dos fornos descontínuos está por baixo da Câmara de Reação química, existindo uma separação física entre as duas, sem qualquer contacto ou troca de gases.

Desta forma nos fornos descontínuos existem dois tipos de efluentes gasosos:

- Os gases de combustão provenientes da queima do gás natural que são diretamente encaminhados para a atmosfera através da FF2.
- Os gases de reação que são encaminhados para o sistema lavagem de gases, constituído por chuveiros e depósitos de água, com respiros identificados como fonte ED3.

Conforme se pode verificar na fotografia abaixo, as saídas dos gases das camaras de combustão, para a FF2, setas a verde, e as saídas dos gases das camaras de reação, para os lavadores, ED3, setas a vermelho, são completamente distintas.



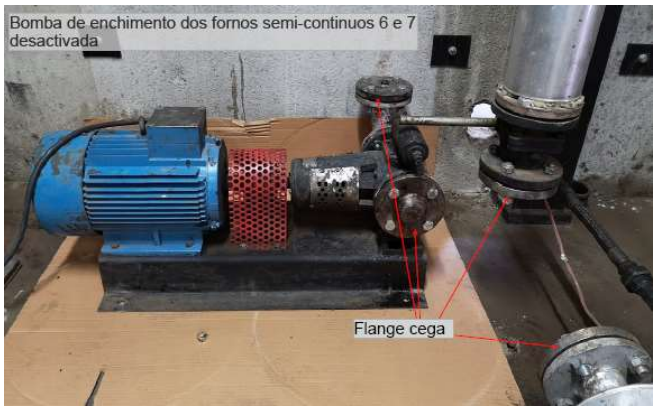
Desta forma não é possível a presença de outros poluentes na fonte fixa FF2 se não os resultantes da queima de gás natural (queimadores).

Os gases de reação dos fornos descontínuos 1 a 4, são objeto de lavagem por água em cocorrente, nos respetivos lavadores de gases. A água utilizada nesta operação é recirculada aos lavadores através de um circuito constituído por um tanque e respetivo sistema de bombagem. Quando a água se encontra saturada é substituída por água "fresca" e a água saturada é encaminhada como resíduo para um operador de gestão licenciado.

Relativamente ao processo de arrefecimento do produto final fabricado nos fornos descontínuos 1 a 4, este é feito ao longo do tempo por arrefecimento natural da temperatura ambiente.

Uma vez concluída a reação obtém-se um produto sólido de largo espectro granulométrico que é descarregado para tambores metálicos de 200L e encaminhado para a central de moagem.

Na zona dos pós de fricção existem ainda dois fornos semi-continuos 6 e 7, que se encontram desativados, e fisicamente separados do resto da instalação. A alimentação do polímero de CNSL aos fornos está cortada, ou seja, a tubagem de ligação do tanque de polímero a estes fornos foi interrompida. Foi também feito o corte da ligação da entrada de gás natural aos queimadores dos fornos semicontinuos 6 e 7. Nas fotografias seguintes podem ser visualizados os cortes referidos.

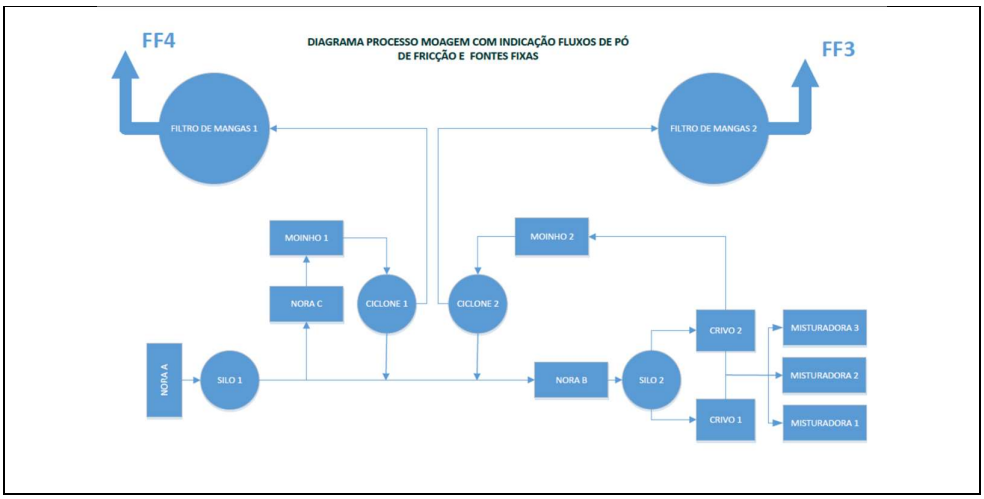


Estão também interrompidas/removidas as duas condutas de saída dos gases de reacção dos fornos semi-continuos 6 e 7 que ligavam à chaminé da fonte FF6, Caldeira n.º 3.

Relativamente ao processo de descarga dos fornos descontínuos 1, 2, 3, e 4, de forma a diminuir a libertação de poeiras no ambiente interno, estão instaladas tomas de aspiração em cada uma das bocas de descarga. As poeiras aspiradas são encaminhadas para um sistema de despoeiramento, constituído por um filtro de mangas e respetivo ventilador, fonte FF5.

1.1.1.2.3. Moagem e classificação dos pós de fricção

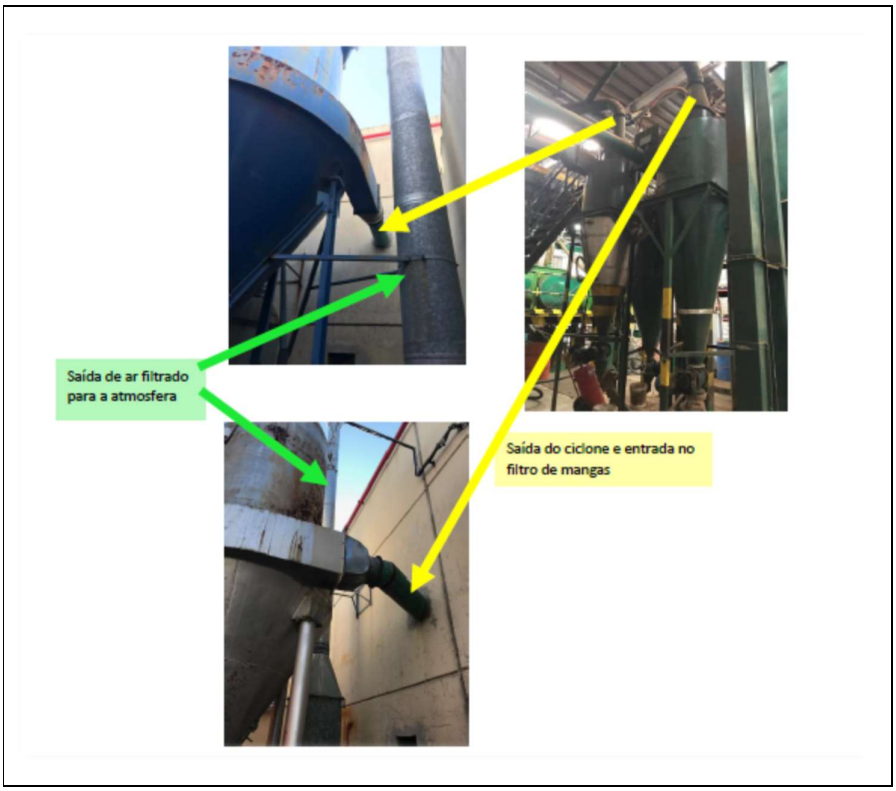
As operações de redução e classificação granulométrica dos pós são realizadas numa central de moagem, que funciona por ciclos de classificação/ moagem, até se obter a granulometria adequada. Os pós são inicialmente conduzidos, através de um transportador sem fim, de um silo de armazenagem a um crivo, donde os finos são encaminhados para um misturador de sólidos e os grossos são descarregados para um moinho de martelos. Neste realiza-se a redução de granulometria dos pós. O produto moído é descarregado através de um ciclone para o sem fim que alimenta o crivo, onde se realiza nova classificação. Do misturador (destinado a homogeneizar o produto) os pós são descarregados para o sistema de embalamento constituído por um sem fim e uma balança. O produto embalado (em sacos de papel com 25 kg de capacidade) é colocado em paletes e encaminhado para a estante de produto acabado. Eventualmente o produto pode ser embalado em big bags de 750 ou 1000 kg.



Associado a cada um dos sistemas de moagem (crivo, moinho e ciclone) encontra-se um sistema de despoeiramento, constituído por tubagens de aspiração, filtro de mangas e respetivo ventilador. Os finos retidos nos filtros de mangas são recolhidos em tambores e o ar tratado sai através das fontes FF3 e FF4.

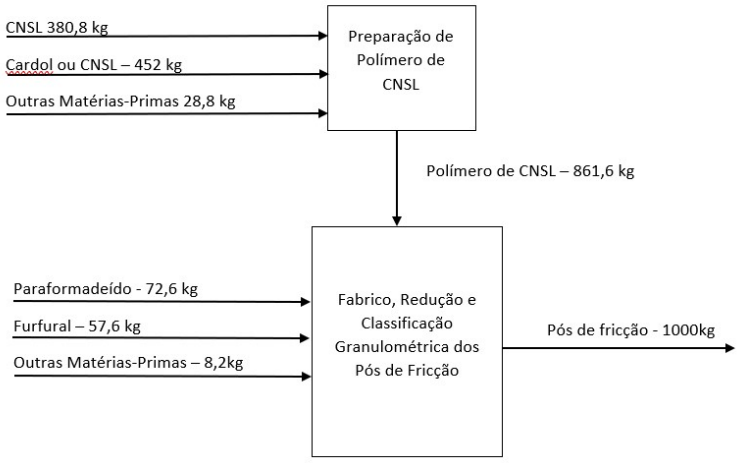
O pó é aspirado dos moinhos, sendo que as partículas de maior dimensão são separadas no ciclone, voltando para o processo e as partículas de menores dimensões são encaminhadas para o filtro de mangas, ficando retidas nas mangas, saindo o ar tratado para a atmosfera através da FF3 e FF4. As partículas retidas pelos filtros de mangas e recolhidas nos tambores, constituem, em função da sua granulometria, um produto acabado tal e qual ou, um produto a ser reincorporado nos produtos saídos da moagem que necessitam ainda de acerto de granulometria.

Desta forma os ciclones estão instalados entre o moinho e o filtro de mangas, não tendo saída própria para o exterior, constituindo uma peça do transporte pneumático do pó.



Por outro lado, os produtos não conformes são, em geral, reutilizados nos fabricos seguintes sendo a % de incorporação dependente dos resultados das análises laboratoriais.

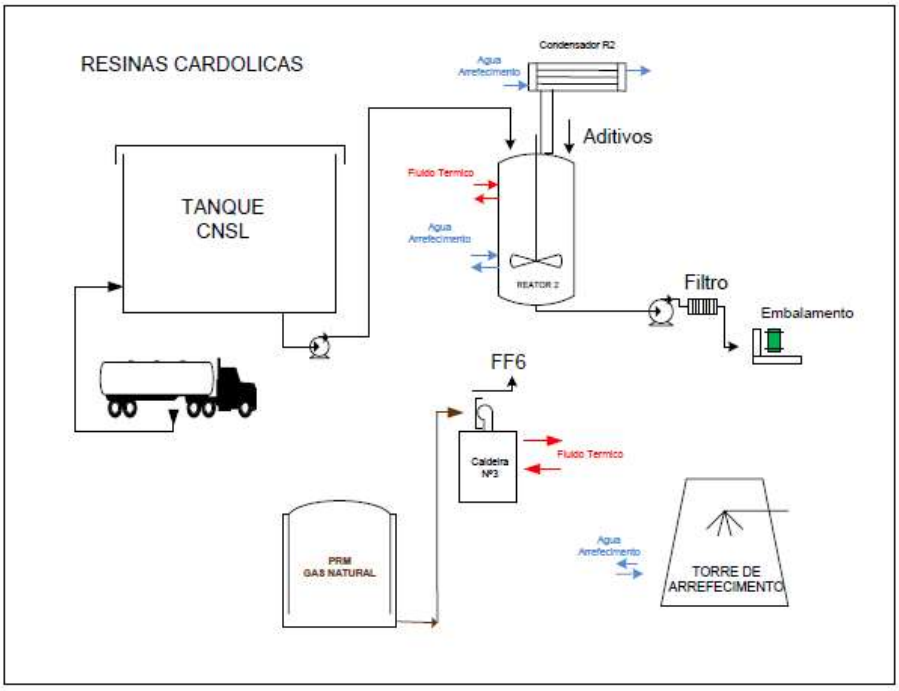
Balanços de massa (calculado para uma base de 1 ton de produto)**:**



1.1.1.3. Produção de Resinas Cardólicas

Objetivo do processo: As resinas cardólicas são utilizadas, pela indústria corticeira, como aglomerantes, para fabrico de aglomerados brancos de cortiça de alta e média densidade.

Diagrama de processo:



Principais equipamentos produtivos (a cor vermelha indica as alterações a licenciar):

Fabrico de Resinas Cardólicas:	**Fabrico de Resinas Cardólicas:**
Reator 1	Reator 1: Afeto às Emulsões Aquosas de Poliuretano (PU)
Reator 2	Reator 2
Caldeira de fluído térmico n.º 1 e Caldeira de fluído térmico n.º 2	Caldeira de Fluído Térmico n.º 3
Torre de Arrefecimento	Torre de Arrefecimento

O fabrico de resinas cardólicas é realizado no Reator 2 (com uma capacidade individual de 5000 L), que se encontra provido de agitador e duas serpentinas, sendo uma para aquecimento e outra para arrefecimento. Na serpentina de aquecimento circula fluido térmico a uma temperatura da ordem de 200ºC-250º C e na de arrefecimento circula água de arrefecimento.

O fabrico de resinas cardólicas é realizado através de uma reação de polimerização de óleo de caju a uma temperatura 100ºC-160ºC e a pressão atmosférica.

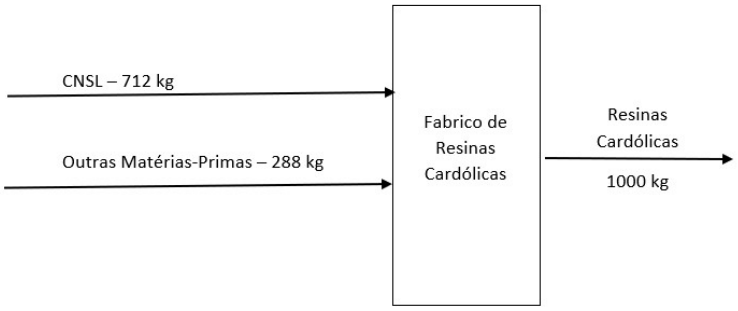
Após a carga das matérias-primas (cuja natureza depende do produto a fabricar, mas em que a principal, é o óleo de cajú) inicia-se o aquecimento e consequentemente a reação de polimerização fazendo circular o fluido térmico.

Os gases libertados durante a reação de polimerização são encaminhados para um condensador sendo a fase líquida recolhida em depósito próprio.

Uma vez concluída a reação inicia-se o arrefecimento parando a circulação de fluido térmico e iniciando a circulação de água de arrefecimento. Após o arrefecimento o produto é descarregado do reator para tambores de 200 Lt ou contentores de 1m3, passando previamente por um filtro.

Os produtos não conformes, são em geral, reutilizados nos fabricos seguintes, sendo a % de incorporação dependente dos resultados das análises laboratoriais.

Balanços de massa (calculado para uma base de 1 ton de produto)



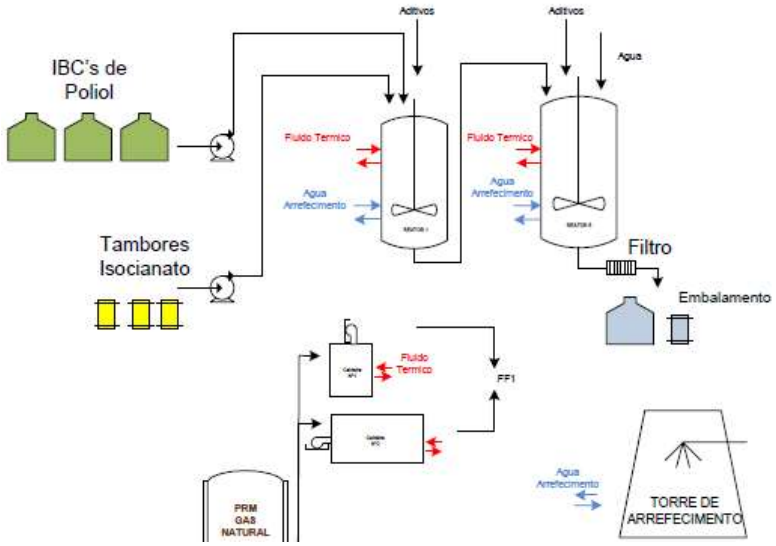
1.1.1.4. Produção de Emulsões aquosas de poliuretano

Objetivo do processo: As emulsões aquosas de poliuretano são utilizadas, pela indústria corticeira, para colagem de discos nas rolhas.

Os processos tecnológicos/operações envolvidas são os seguintes:

- Fabrico de pré polímero: reação de polimerização envolvendo isocianatos e polióis;
- Fabrico de emulsão aquosa de poliuretano: mistura do pré polímero com água e outras matérias-primas.

Diagrama do Processo das Emulsões Aquosas de Poliuretano:



Principais equipamentos produtivos (a cor vermelha indica as alterações a licenciar):

Equipamentos de processo antes da alteração	**Equipamentos de processo após a alteração**
Fabrico do Pré-Polímero:	**Fabrico do Pré-Polímero:**
Reator 4	Reator 1
Caldeira Fluído Térmico n.º 1	Caldeira Fluído Térmico n.º 1
Caldeira Fluído Térmico n.º 2	Caldeira Fluído Térmico n.º 2
Torre de Arrefecimento	Torre de Arrefecimento
Fabrico de Emulsão Aquosa de Poliuretano:	**Fabrico de Emulsão Aquosa de Poliuretano:**
Reator 5	Reator 5
Caldeira Fluído Térmico n.º 1;	Caldeira Fluído Térmico n.º 1
Caldeira Fluído Térmico n.º 2	Caldeira Fluído Térmico n.º 2
Torre de Arrefecimento	Torre de Arrefecimento

O fabrico do pré polímero é realizado no Reator 1 e do modo descrito para o fabrico de resinas de poliuretano, embora com formulações diferentes.

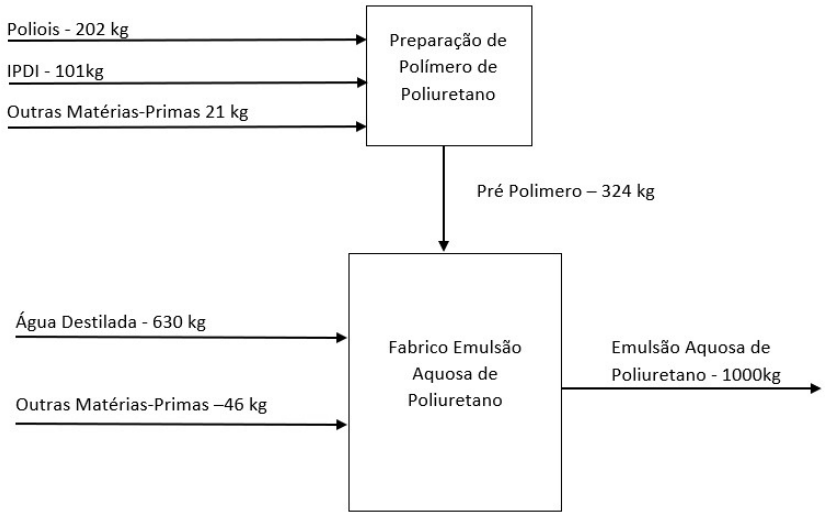
O fabrico da emulsão aquosa de poliuretano é realizado no Reator 5 (com uma capacidade de 9000 L), e envolve a dispersão, sob agitação do pré polímero na água.

O Reator 5 encontra-se equipado com um agitador e duas serpentinas, sendo uma para aquecimento e outra para arrefecimento. Na serpentina de aquecimento circula fluido térmico a uma temperatura da ordem dos 200ºC-250.º C e na de arrefecimento circula água de arrefecimento.

Após a carga das matérias-primas inicia-se a reação, através de aquecimento da massa reacional, a uma temperatura até 70ºC e à pressão atmosférica, realizado por circulação do fluido térmico. Uma vez terminada a reação, corta-se a circulação de fluido térmico e inicia-se a fase de arrefecimento fazendo circular a água de arrefecimento. Após esta operação são ainda misturadas outras matérias-primas. O produto final é posteriormente filtrado e embalado em barricas de 70 kg ou em contentores de 1m^3.

Os produtos não conformes são, em geral, reutilizados nos fabricos seguintes, sendo a % de incorporação dependente dos resultados das análises laboratoriais.

Balanços de massa (calculado para uma base de 1 ton de produto)



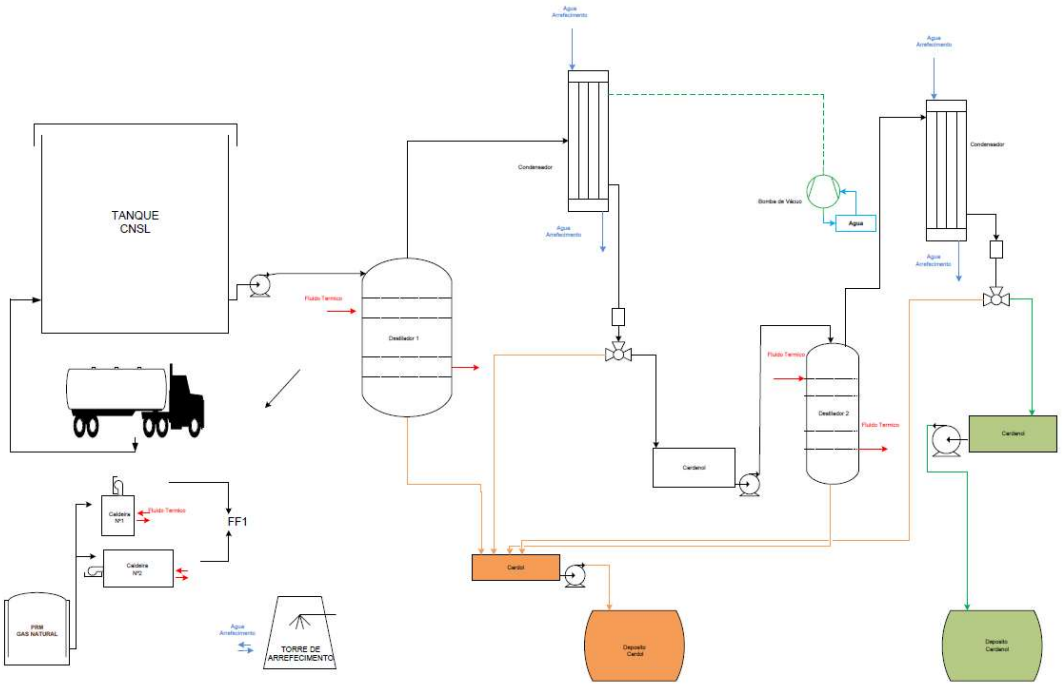
1.1.2. Atividades Não PCIP

1.1.2.1. Produção de Cardanol

Objetivo do processo: O Cardanol constitui a fração leve da destilação do óleo de caju (CNSL) sendo utilizado no fabrico de tintas para construção naval, dada a sua propriedade de repelente de água. Pode ainda ser utilizado no fabrico de fenolalquilaminas (produto usado como endurecedor de tintas ou resinas epoxi).

A produção de cardanol envolve a destilação sob vácuo do Óleo de Caju (CNSL) obtendo-se duas frações: a leve - cardanol e a pesada - cardol.

Diagrama do Processo de produção do Cardanol

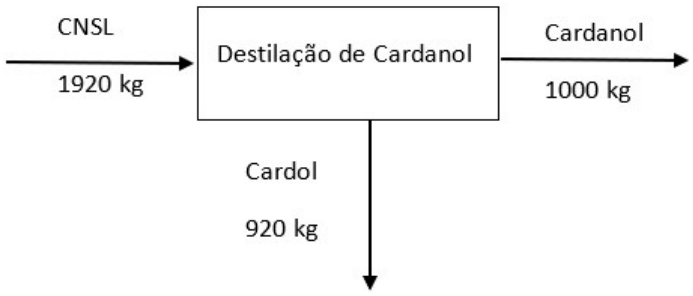


Principais equipamentos produtivos (a cor vermelha indica as alterações a licenciar):

Equipamentos de processo antes da alteração	**Equipamentos de processo após a alteração**
Destilador 1;	Destilador 1
Destilador 2	Destilador 2
2 Condensador tubulares	2 Condensadores tubulares
Caldeira Fluído Térmico n.º 1;	Caldeira Fluído Térmico n.º 1
Caldeira Fluído Térmico n.º 2	Caldeira Fluído Térmico n.º 2
Caldeira de Vapor.	Caldeira de vapor (desativada)
Bombas de vácuo	Bombas de vácuo
Torre de Arrefecimento	Torre de Arrefecimento

Descrição: O processo consiste basicamente na realização de uma dupla destilação sob vácuo do Óleo de Caju (CNSL) a uma temperatura entre 200ºC-250ºC. O óleo de caju é alimentado ao primeiro destilador, por bombagem a partir dos tanques de armazenagem de Óleo de Caju (CNSL). Neste destilador, que é aquecido por meio de fluido térmico a uma temperatura entre 200.º C-250ºC, realiza-se a vaporização de uma parte do óleo, sendo a fração volátil condensada num condensador tubular arrefecido com água de arrefecimento. O condensado é encaminhado através da operação de uma válvula de 3 vias ou para o depósito de cardanol ou para o depósito de cardol, para onde também é descarregada a fração não volatizada no destilador. O cardanol obtido na 1.ª destilação é sujeito a uma nova destilação, seguindo um processo idêntico ao descrito para a destilação inicial (vaporização, condensação e separação). O cardanol obtido após esta 2.ª destilação é então encaminhado para um depósito de armazenagem. De igual modo o cardol é transferido para um depósito de armazenagem. Este subproduto da destilação é utilizado, em substituição do Óleo de Caju (CNSL), para fabrico do polímero de óleo de caju, que constitui um produto intermédio para o fabrico de pós de fricção.

Balanços de massa (calculado para uma base de 1 ton de produto)



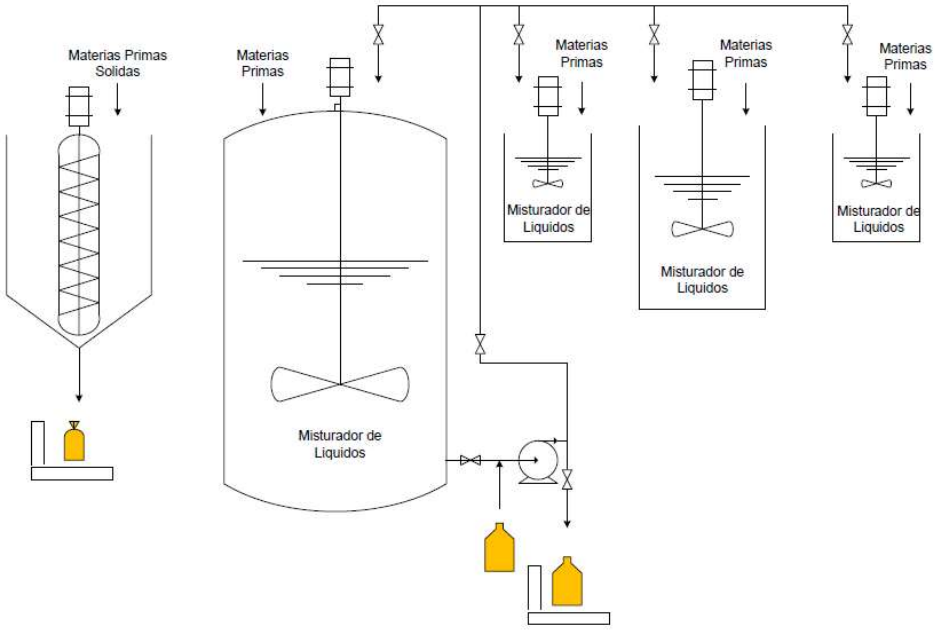
1.1.2.2. Produção de Produtos para tratamento de superfícies de rolhas

Objetivo do processo: Estes produtos são utilizados pela indústria corticeira, para tratamento de superfícies de produtos de cortiça.

Os processos tecnológicos/operações envolvidas são os seguintes:

- Fabrico de líquidos: mistura e homogeneização de matérias-primas para obtenção de produtos líquidos;
- Fabrico de sólidos: mistura e homogeneização de matérias-primas para obtenção de produtos sólidos.

Diagrama de processo dos Produtos de Tratamento de Superfície de rolhas



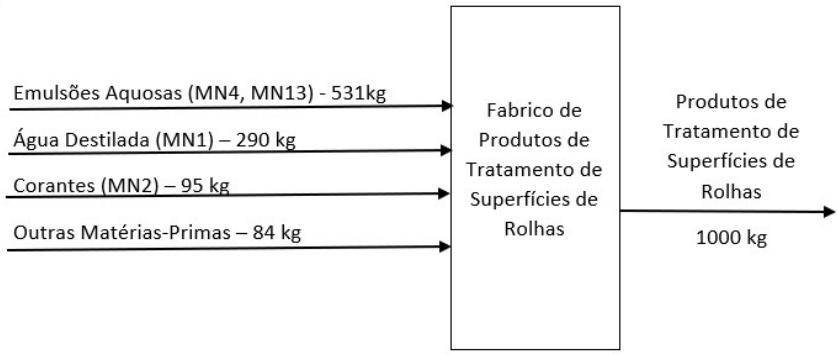
Principais equipamentos produtivos (a cor vermelha indica as alterações a licenciar):

Principais Equipamentos de processo antes da alteração:	Principais Equipamentos de processo após a alteração:
3 misturadores líquidos;	4 misturadores líquidos
1 misturador de sólidos	1 misturador de sólidos

Descrição: A mistura de líquidos é realizada num de quatro misturadores de líquidos à temperatura e pressão ambiente. As matérias-primas a utilizar dependem do produto a fabricar utilizando-se formulações desenvolvidas pela RESIBRAS. A alimentação de matérias-primas é feita ou por descarga direta nos misturadores ou por bombagem a partir das respetivas embalagens. De igual modo a descarga dos misturadores para as embalagens de produto acabado pode ser feita por descarga direta ou por bombagem, utilizando a bomba que serve para alimentação de matérias-primas. Esta mesma bomba pode ainda ser utilizada para trasfega de um misturador para um dos outros dois.

A mistura de sólidos é realizada num misturador de sólidos, à temperatura e pressão ambiente, no qual as matérias-primas a utilizar, são carregadas a partir das suas embalagens. Após a mistura os produtos são ensacados diretamente por descarga do misturador.

Balanços de massa (calculado para uma base de 1 ton de produto)



1.1.Água e Energia

A água de abastecimento da instalação provém de:

- rede pública - utilizada essencialmente para utilizações que configuram consumo humano (instalações sanitárias, refeitório, balneários, e laboratório) e para "*make up*" dos circuitos de água de arrefecimento.

- um furo de captação subterrâneo localizado no perímetro da instalação. A Resibras possui autorização de utilização dos recursos hídricos para captação de água subterrânea para os fins licenciados.

Quadro 1 - Características da captação subterrânea.

Características	Perfuração	Volume máximo para o mês de maior consumo	Uso
Captação subterrânea (Furo vertical)	Profundidade (m): 147,0 Profundidade do sistema de extração (m): 82,0	250 m^3	Rega

Quadro 2- Consumo anual de água antes e após implementação do projeto de alteração.

Tipo	Consumos (m^3)			
	Antes da alteração da capacidade instalada			Após alteração da capacidade instalada
	2015	2016	2017	
Água da rede	1104	934	730	923
Água do furo	1273	828	1444	1182

Sistema de arrefecimento

Os circuitos de arrefecimento dos equipamentos de produção, tais como os condensadores (associados aos reatores R2 e R7) e reatores (R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7 e Futuro R8), funcionam em circuito fechado, a partir da torre de arrefecimento, onde é reduzida a temperatura da água por arrefecimento evaporativo.

No Anexo 1 é feita uma descrição do funcionamento da Torre de Arrefecimento.

Energia elétrica

Relativamente à energia elétrica esta é essencialmente utilizada no funcionamento de grande parte dos equipamentos de processo produtivo, nomeadamente: bombas, agitadores, e outros equipamentos que não apresentam funcionamento por via mecânica ou pneumática, bem como na iluminação da instalação e no funcionamento dos diversos equipamentos associados á área administrativa. A instalação apresenta uma potência elétrica total de 400 kVA.

Energia térmica

O fluido térmico, utilizado como fonte de aquecimento dos reatores (R1, R3, R4, R5, R6 e Futuro R8) e para a destilação do cardanol, circula em circuito fechado através de um conjunto de 2 caldeiras de fluido térmico (nº1 e nº2) onde se processa o seu reaquecimento por combustão de gás natural. Os gases de

combustão das caldeiras de fluido térmico, são descarregadas na atmosfera através da chaminé da fonte fixa FF1.

Os reatores R2 e R7 também utilizam como fonte de aquecimento o fluido térmico associado à caldeira de fluido térmico nº3, sendo que os gases de combustão são descarregados na atmosfera através da chaminé da fonte fixa FF6

Quadro 3 - Consumo anual de energia

Fonte de Energia		Consumos			
		2015	2016	2017	Pós -alteração
Consumo de eletricidade	(kWh)	529966	462252,80	474626,93	654652,62
	(TEP)	114	99,38	102	189,85
Gasóleo de Aquecimento	(Kg)	37092	54216,15	54 460	-
	(TEP)	38	55,30	56	-
Gasóleo Rodoviário	(L)	7695	8380	9100	8392
	(TEP)	8	8,55	9	9
Fuelóleo*	(kg)	20461	-	-	-
	(TEP)	20	-	-	-
Gás natural	(m^3)	-	-	-	89364
	(TEP)	-	-	-	81,32

Combustíveis

O gás natural é utilizado na caldeira de fluído térmico n.º 1, caldeira de fluído térmico nº 2, caldeira de fluído térmico n.º 3, e nos 4 queimadores dos Fornos descontínuos 1 a 4

O gasóleo rodoviário é utilizado nos empilhadores.

1.1.1. Atividades de Investigação e desenvolvimento

A Resibras desenvolve novos produtos de raiz ou variações dos *grades* produzidos, dentro da tipologia de produtos já identificados, a pedido de cada cliente, de acordo com o PG13 – Concepção e Desenvolvimento.

Estas atividades são realizadas pelo laboratório interno, com utilização de equipamentos de pequena escala, no próprio laboratório, ou utilizando equipamentos instalados na produção.

E neste âmbito que é utilizado o reator piloto, esporadicamente, para preparação das amostras de resinas de poliuretano destinadas ao teste em produção nas instalações do cliente. Este reator piloto tem uma capacidade de 500 kg. Só após validação final do novo produto pelo cliente é que é iniciada a produção na fábrica da Resibras, conforme processos/atividades já descritas.

1.1.2. Laboratório, Escritórios, Salas de Reuniões e Sala de Planeamento de Produção.

O Laboratório desenvolve atividades de controlo de qualidade, nomeadamente à análise e inspeção das matérias primas recebidas e de amostras os produtos fabricados

Para além disto, o laboratório também realiza, conforme já referido, atividades de investigação e desenvolvimento de novos produtos de poliuretano, pós de fricção.

Para a realização das atividades do laboratório recorre-se a vários equipamentos tais como: estufas, muflas, balanças, viscosímetros, sondas, e mantas de aquecimento.

Os escritórios estão no mesmo edifício do laboratório onde são desenvolvidas atividades administrativas.

Ainda no mesmo edifício existem instalações de âmbito administrativo e social.

1.1.3. Armazenamento

No Edifício C são armazenadas matérias-primas, produtos acabados e produtos de revenda que estão acondicionados em embalagens de plástico ou metal.

Os produtos são colocados em diferentes zonas tendo em consideração a sua classificação de perigo e as incompatibilidades associadas.

As áreas definidas consistem em zona(s) para armazenamento de:

a) matérias-primas inflamáveis

b) produtos de revenda inflamáveis

c) matérias-primas tóxicas

d) produto acabado tóxico

e) produto de revenda oxidante

A armazenagem de matérias-primas pode ser feita, a granel (no caso dos líquidos) ou nas embalagens de receção (no caso de líquidos e sólidos). A armazenagem a granel é realizada em tanques superficiais, localizados na área descoberta da instalação. Os tanques encontram-se instalados dentro de bacias de contenção e dispõem de tubos respiradores ou válvulas de segurança.

A zona de armazenagem de pó de forno é uma zona de transição, onde se colocam os tambores com pó de forno, no estado sólido, para arrefecimento, seguindo posteriormente para a moagem.
A quantidade armazenada corresponde às áreas de armazenagem de pó de forno (35.78+78.62) 114.4 m2, com 4 tambores de 110kg/cada e um empilhamento de 3 paletes. Num total de 151 toneladas (capacidade máxima).

1.1.4. Oficina

Na oficina desenvolvem-se trabalhos de manutenção, sendo que dá também apoio à manutenção das infraestruturas da fábrica.

1.2. Parques de Resíduos e Gestão de Resíduos

O funcionamento da unidade industrial da Resibras gera diversos tipos de resíduos entre os quais, pela maior quantidade produzida anualmente, se destacam:

- Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas (LER 150110)
- Resíduos líquidos aquosos contendo substâncias perigosas (LER 161001) provenientes do Lavador de gases e águas pluviais contaminadas

Enquanto aguardam a expedição os resíduos são temporariamente armazenados nos parques de resíduos da unidade, nomeadamente:

- Parque PA1: três ecopontos para papel/cartão, plástico, e vidro e três contentores para resíduos sólidos urbanos. Este parque tem 20 m^2 de área

- Parque PA2: um contentor fechado destinado ao armazenamento temporário de resíduos de embalagens contaminadas por substâncias perigosas. Este parque tem 17 m^2 de área.

- Parque PA3: localizado em área coberta, impermeabilizada e com bacia de retenção destinado ao armazenamento temporário de resíduos químicos e absorventes. Este parque tem 16.80 m^2 de área e com capacidade de retenção de derrames de 1m^3

- Parque PA4: localizado em área coberta, destinado ao armazenamento temporário de resíduos de embalagens contaminadas. Com área total de 16m^2 e com capacidade de retenção de derrames de 1m^3

- Parque PA5: localizado em área não coberta, destinado ao armazenamento temporário de sucata. Este parque tem 29.22 m^2.

-Parque PA6: um contentor fechado em área coberta destinado ao armazenamento temporário de absorventes. Este parque tem 17 m^2 de área e com capacidade de retenção de derrames de 1m^3

-Parque PA7: localizado em área coberta, destinado ao armazenamento temporário de resíduos de embalagens contaminadas. Com área total de 35.23 m^2 e com capacidade de retenção de derrames de 1m^3

Os Parques PA3, PA4, PA6 e PA7, têm à sua volta uma grelha de retenção para derrames, evitando a contaminação de águas pluviais e do solo. Posteriormente o derrame é encaminhado para caixas de retenção (capacidade 1m^3), e bombeado para IBC. Os resíduos gerados são temporariamente armazenados nos parques anteriormente mencionados e enviados posteriormente para operadores de resíduos licenciados.

1.3. Águas residuais e pluviais

Os efluentes encaminhados para o ponto ED1 são provenientes do refeitório, balneários e áreas administrativas. Todos os efluentes encaminhados para o ponto ED1 são equivalentes a efluentes domésticos.

A Resibras não tem como prática a lavagem de pavimentos interiores e exteriores em toda a unidade industrial, se por algum motivo isto acontecer as águas de lavagem serão encaminhadas como resíduo para um operador de gestão de resíduos.

As únicas lavagens efetuadas de forma regular, são nas áreas administrativas, cujas águas residuais são encaminhadas para o esgoto doméstico.

As águas pluviais contaminadas que ficam retidas dentro das bacias de contenção são bombeadas para IBCS, armazenadas temporariamente no Parque de Resíduos PA3, e enviadas para operador de resíduos devidamente licenciado, não contaminando as redes de drenagem das águas pluviais.

As águas residuais pluviais não contaminadas que tem origem em telhados, na área pavimentada exterior a zonas de armazenamento, ligam à rede municipal de drenagem pluvial e daí à linha de água.
Refere-se ainda que todos os produtos e matérias primas armazenados nas zonas exteriores aos edifícios estão protegidas ou com bacias de retenção ou com grelhas retenção à sua volta, evitando assim uma possível contaminação dos pluviais.

O processo produtivo não produz efluentes líquidos. As águas residuais com origem nos lavadores de gases são posteriormente encaminhadas para operador de resíduos devidamente licenciado, assim como os condensados.

Quando se revela necessário fazer pequenas purgas na torre de arrefecimento, estas são recolhidas para uma embalagem e geridas como resíduo. Estas purgas não são encaminhadas para a rede pluvial.

Relativamente às caldeiras, não existem purgas. Tal como descrito no documento "Modulo II - Listagem máquinas e equipamentos a instalar": "Relativamente à caldeira de vapor, este equipamento tinha sido comprado em segunda mão para a produção auxiliar de vácuo para a destilação do cardanol, para dar apoio às bombas de vácuo existentes. Como, entretanto, o processo de produção interno era mais caro que a compra direta do cardanol no mercado, este equipamento não chegou a entrar em produção.

Desta forma, também não existe rede de vapor e consequentemente também não existem águas residuais com esta origem.

Os efluentes industriais nomeadamente águas dos lavadores, purgas da torre de arrefecimento e condensadores bem como as águas pluviais contaminadas são enviados para operador devidamente licenciado com o mesmo código LER 161001.

As águas residuais domésticas, provenientes das áreas administrativas e de serviços ligam à rede de drenagem municipal e daí à EEARD e à ETAR da Lagoinha do sistema multimunicipal da SIMARSUL (EE da APIC).

Desta forma não existe qualquer descarga em meio hídrico ou solo que não se encontre devidamente licenciada.

1.4. Emissões para a atmosfera

1.4.1. Fontes Fixas

As emissões pontuais geradas na instalação encontram-se associadas a seis chaminés, de acordo com o quadro seguinte:

Quadro 4 - Fontes Fixas e Equipamentos Associados

Código da Fonte Fixa (FF)	Equipamento Associado	Combustível
FF1	Caldeira de Fluído Térmico n.º 1 Caldeira de Fluído Térmico n.º 2	Gás Natural
FF2	Fornos descontínuos 1 a 4 (4 queimadores)	Gás Natural
FF3	Sistema de despoeiramento (associado à central da moagem)	_____
FF4	Sistema de despoeiramento (associado à central da moagem)	_____
FF5	Sistema de despoeiramento (associado à descarga dos fornos)	_____
FF6	Caldeira de fluído térmico n.º 3	Gás Natural

Relativamente a outras fontes fixas potenciais de equipamentos de processo, tanto os crivos como os ciclones estão ligados às fontes fixas FF3 e FF4.

No caso dos condensadores do Cardanol dá-se apenas a condensação do Cardanol, sem saídas, uma vez que o equipamento se encontra sob vácuo, não existindo nenhuma fonte de emissão pontual.

1.4.2. Fontes Difusas

Fontes difusas a considerar para a atmosfera (Quadro 9) cujo regime de emissão é esporádico na medida em que ocorrem durante poucas horas/dia.

Quadro 5 – Fontes Difusas VS Código VS Origem de Emissão e Regime

Código	Origem da Emissão	Regime de Emissão	Observações
ED1	Reatores: operações de carga e descarga	Emissão Esporádica	2/3 horas/dia
ED2	Fornos: operações de carga	Emissão Esporádica	1 hora/dia
ED 3	Tanques de água dos lavadouros	Emissão Esporádica	2/3 horas/dia

Entre o projeto licenciado e o projeto de alteração as diferenças centram-se na fonte de emissão difusa ED1 na medida em que em vez dos 6 reatores passarão a existir 8 reatores.

O Quadro 10 apresenta uma descrição das fontes difusas

Quadro 6 - Descrição de Fontes Difusas

Fonte Difusa	Durante o funcionamento do equipamento	Operação de carga de matérias-primas	Operações de Descarga do produto final
ED1 – Reatores: Operações de carga e descarga de reatores	Não aplicável (atmosfera inerte)	Efetuado por linha podendo haver emissões quando da retirada das amostras	A operação de embalamento do produto final corresponde à fonte difusa
ED 2- Fornos: Operações de carga	Não aplicável	Efetuado por linha e adicionados matérias primas embaladas que correspondem á emissão de fontes difusas	Não aplicável
ED 3- Tanques de água dos lavadouros	Lavagem de gases	Não aplicável	Trasfega dos tanques de água dos lavadouros para IBC´S que são encaminhados para operador de resíduo licenciado

Análise de outros potenciais pontos geradores de emissões difusas na instalação

<u>- Parques de resíduos:</u>
PA1: Os resíduos equiparados a urbanos são colocados em contentor e/ou ecopontos pelo que não existem emissões difusas.
PA2: Neste caso temos resíduos de embalagens que são colocados dentro de contentor fechado pelo que não existem emissões difusas
PA3: Neste parque são armazenados resíduos químicos que estão devidamente acondicionados em embalagens fechados (e.g. tambores, IBC´S, e barricas).

PA4: Neste caso temos resíduos de embalagens (tambores, IBCS, Cubas) vazias e fechadas pelo que não existem emissões difusas
PA5: Esta zona é destinada a sucata pelo que também não se considera emissões difusas associadas.
PA6: Neste caso temos resíduos absorventes que são colocados dentro de contentor fechado pelo que não existem emissões difusas
PA7: Neste caso temos resíduos de embalagens (tambores, IBCS, Cubas) vazias e fechadas pelo que não existem emissões difusas

- Áreas de armazenagem em tanques/depósitos:
Existem depósitos de armazenagem de matérias primas perigosas (MDI, TDI, CNSL e Cardanol) e não perigosas (Poliol).
Tal como indicado no BREF EFS mais concretamente nas seguintes MTDs:
- **n.º 5.1.1.1 :** "Os efeitos da armazenagem e transferência de substâncias líquidas na Resibras, não se apresentam como significativos. Com efeito as emissões para a atmosfera são muito limitadas uma vez que a volatilidade das substâncias em questão é insignificante; sendo todas as trasfegas realizadas em circuito fechado. Por outro lado as potenciais emissões para a água e o solo (resultantes de situações acidentais) estão controladas através das medidas de contenção e controlo implementadas. Relativamente a resíduos, e dada a tipologia das substâncias não se verifica a sua produção em resultado da armazenagem e transferência.
- **n.º 5.1.1.1 F**: "Os tanques de armazenamento não têm emissões significativas de COV´s"
- **n.º 5.2.2.3 A. V**): "As saídas das válvulas de segurança dos tanques de TDI e MDI conduzem a um filtro de carvão activado"

- Pó de forno:
O pó de forno é sempre armazenado em tambores metálicos de 200 L devidamente fechados e estanques pelo que não é expectável a existência de emissões difusas.
A descarga do forno para os tambores tem aspiração localizada que corresponde à FF5, dando assim cumprimento à orientação de transformar uma potencial fonte difusa numa fonte fixa;
A descarga dos tambores de pó de forno para a carga da central de moagem foi também confinada, com aspiração localizada ligada ao filtro de mangas da FF3.

Foi ainda considerada a possibilidade do respiro dos condensadores do R2 e R7 ser considerado uma fonte difusa, no entanto, nas monitorizações realizadas em fevereiro de 2020 obtiveram-se resultados inferiores ao limite de quantificação. Desta forma estes respiros não foram considerados como fontes difusas.

1.5. Sistemas de Tratamento ou Minimização

Tal como referido anteriormente, associado a cada um dos sistemas de moagem encontra-se um sistema de despoeiramento, constituído por tubagens de aspiração, filtro de mangas e respetivo ventilador. Estes sistemas mantêm em depressão os crivos, os moinhos e os ciclones, aspirando deste modo os finos que são retidos nos filtros de mangas.

1.6. Ruído

São realizadas monitorizações com a periodicidade de cinco anos ou sempre que for relevante. A última monitorização data de 2017. A próxima monitorização será realizada após a implementação do projeto de alteração, com a instalação do reator 8.

De uma forma geral, as fontes de ruído provenientes da Resibras estão associadas aos seguintes equipamentos: Torre de Arrefecimento, Sistemas de Despoeiramento, Moinhos, Queimadores e Compressores.

Anexos

Anexo 1 – Manutenção

Anexo 2 - Quantidades recuperadas de produto e quantidades enviadas para resíduo