

Descrição das Instalações, das atividades desenvolvidas e do Projeto de Alteração

Descrição das alterações

De seguida apresenta-se o histórico dos pedidos de alteração de estabelecimento industrial submetidos na entidade coordenadora de licenciamento (DREC/IAPMEI) desde a emissão da Licença Ambiental.

Mais se informa que todas as alterações encontram-se autorizadas conforme documentos em anexo e tabelas seguintes:

Histórico de Processos de Pedidos de Alteração de Licenciamento Industrial

Tabela 1: Histórico de Processos de Pedidos de Alteração de Licenciamento Industrial

PROCESSOS SUBMETIDOS	PONTO DA SITUAÇÃO
Processo n.º 2013786 (Processo REAI n.º 30/2011-3)	Autorizadas as alterações
Processo n.º 2013786 (Processo REAI n.º 1186/2013-1)	Autorizadas as alterações
Pedido de renovação da Licença Ambiental (Processo AMA n.º 1427/2013-1), submetido em 08/11/2013, transferido para Processo LUA PL20220225001712	Em curso desde 2013
Pedido n.º 2136 submetido na Consola do Cliente do IAPMEI em 18/01/2016	Autorizadas as alterações
Pedido n.º 2153 submetido na Consola do Cliente do IAPMEI em 23/02/2016	Autorizadas as alterações
Pedido n.º 2353 submetido na Consola do Cliente do IAPMEI em 30/01/2017	Autorizadas as alterações
Pedido n.º 2741 submetido na Consola do Cliente do IAPMEI em 27/03/2018	Autorizadas as alterações
Pedido n.º 3049 submetido na Consola do Cliente do IAPMEI em 15/07/2019	Autorizadas as alterações
Pedido n.º 3184 submetido na Consola do Cliente do IAPMEI em 23/03/2020, transferido para Processo LUA PL20220225001712	Em curso desde 2020

Tabela 2: Indicação das alterações em planta (anexo Planta_Alteracoes_Respól)

Número em Planta	Alterações	Alteração a executar /Alteração executada
1	Instalação de tanque de 60m3 de P-Tert-Butilfenol	Alteração executada
2	Instalação de um novo gerador a vapor	Alteração executada
3	Relocalização do laboratório e escritórios	Alteração executada
4	Armazém (antiga barca)	Alteração executada
5	Tanque de vernizes	Alteração executada
6	Tanque de ésteres	Alteração executada
7	Campo de jogos e balneários	Alteração executada
8	Instalação de evaporador	Alteração executada
9	Requalificação do edifício dos escritórios antigos, demolição do átrio principal e novos arranjos verdes	Alteração executada
10	Instalação de gerador (de emergência)	Alteração executada
11	Instalação de centrífuga e tanques auxiliares	Alteração executada
12	Aumento do número de pisos e reposicionamento de tanques intermédios e de ésteres	Alteração executada
13	Instalação de ensacadora	Alteração executada
14	Alteração do limite industrial I	Alteração executada
15	Alteração do limite industrial II	Alteração executada
16	Impermeabilização do parque de resíduos e zona de armazenagem	Alteração executada
17	Portaria	Alteração executada
18	Novo armazem de produto acabado	Alteração executada
19	Instalação de tanque de glicerina	Alteração executada
20	Instalação de separador de hidrocarbonetos	Alteração executada
21	Desativação da destilaria	Alteração executada
22	Aumento da sala dos compressores	Alteração executada

Número em Planta	Alterações	Alteração a executar /Alteração executada
23	Elevação da cobertura do Piso 1 e alargamento do Piso 2 da Fábrica	Alteração executada
24	Construção de paredes de betão nas caldeiras de termofluidos	Alteração executada
25	Instalação de um sistema automatizado robotizado na descarga do produto acabado. Alteração da posição de despoeiradores FF10, FF17 e FF14	Alteração executada
26	Equipamento laboratorial	Alteração executada
27	Instalação de um tanque biológico	Alteração executada
28	Abastecimento de matérias primas sólidas	Alteração executada
29	Relocalização do tanque balança de Nonilfenol	Alteração executada
30	Desativação de tanque fueloleo	Alteração executada
31	Substituição de fluidotermico	Alteração executada
32	Alteração layout produto acabado	Alteração executada
33	Instalação de 1 unidade de dispersões	Alteração executada
34	Ampliação de armazem de produto acabado	Alteração executada
35	Instalação piloto de liquefação	Alteração executada
36	Relocalização do tanque anti-espuma	Alteração executada
37	Relocalização dos tanques de TOR e instalação de 1 novo tanque	Alteração executada
38	Relocalização do Posto Médico	Alteração executada
39	Alteração da localização dos depósitos de águas do processo e dos separadores de óleo/decantadores	Alteração executada
40	Instalação de um tanque de recolha de óleos condensados	Alteração executada
41	Alteração da localização da Báscula	Alteração executada
42	Relocalização da sala dos quadros	Alteração executada
43	Instalação de 1 despoeirador	Alteração executada
44	Instalação de 1 tanque semi-enterrado de apoio à ETARI	Alteração executada
45	Cobertura de Armazém de Paletes	Alteração executada

Número em Planta	Alterações	Alteração a executar /Alteração executada
46	Desativação do Tanque de Incêndios e instalação de um novo Tanque de Incêndios	Alteração executada
47	Relocalização de Torres de Arrefecimento para o Piso 2 e 3	Alteração executada
48	Passadiço ao evaporador	Alteração executada
49	Aumento de potência	Alteração a executar
50	Construção de uma rotunda	Alteração a executar
51	Instalação de reatores	Alteração a executar
52	Relocalização de oficina para o Edifício Nº 14 e requalificação do Edifício Nº 18	Alteração a executar
53	Relocalização do Armazém para Matérias-Primas e Resíduos	Alteração a executar

Resumo histórico do Estabelecimento

A RESPOL – Resinas, S.A. está localizada no lugar de Pinheiros, na Freguesia de Marrazes, Concelho e Distrito de Leiria e ocupa uma área de cerca de **9,4982 ha**.

Foi fundada em 1993 com o objetivo de produzir e comercializar as resinas de poliésteres insaturados, alquídicas, estireno-vinil-acrílicas em emulsão aquosa e derivadas da colofónia, tendo sofrido diversas alterações.

Em 2002, a RESPOL interrompeu a produção das resinas de poliésteres insaturados, alquídicas e estireno-vinil-acrílicas em emulsão aquosa, passando a produzir só resinas derivadas da Colofónia (PEZ). Mudança essa que veio promover a expansão da empresa nos mercados externos e que deu origem, em 2007, ao projeto de ampliação das instalações da RESPOL.

Em 2008, ocorreu a integração da parte industrial de uma outra empresa, responsável pela produção de Colofónia (PEZ) e Aguarrás derivada da Gema de Pinheiro, na RESPOL, pois até essa data apesar de as empresas coexistirem no mesmo perímetro e de serem propriedade do mesmo proprietário, funcionavam como duas empresas independentes.

Na RESPOL, as alterações efetuadas apesar de terem como objetivo aumentar a capacidade produtiva de resinas derivadas da Colofónia (PEZ), permitiram também uma melhoria das condições operacionais, de segurança e de ambiente.

Em 2010, a RESPOL adquiriu o negócio de derivados de Colofónia à empresa Cray Valley o que deu origem à utilização de novas substâncias e à produção de soluções de vernizes em óleo para tintas de impressão.

Em 2014, foi instalado um conjunto de equipamentos (desgaseificador, evaporador e condensador) que têm como objetivo retirar impurezas dos esteres de colofónia, obtendo-se no fim o éster purificado.

Este processo é efetuado por método de destilação de passo curto, considerado o mais adequado para este tipo de produto. Esta destilação não tem por objetivo a produção de esteres, mas sim a sua purificação.

Atualmente, a RESPOL é um dos principais fornecedores na Europa de resinas derivadas da Colofónia (PEZ), produzindo Resinas de Alto Ponto de Fusão (sólidas) e Baixo Ponto de Fusão (Ésteres) e Soluções de Vernizes em óleos para Tintas de Impressão, comercializando, à data as gamas:

Resinas de alto ponto de fusão (sólidas):

- ❖ Gamas Resink, Tergraf, Tergrav e Terfenol
- ❖ Gamas Redur e Tertac

Resinas de baixo ponto de fusão (Ésteres):

- ❖ Gamas Polimelt e Tergum

Solução de Verniz em óleo para tintas de impressão:

- ❖ Gamas Resisol, Barniz e Ecogloss.

As quais são utilizadas respetivamente como produtos de aplicação em vernizes para tintas de impressão, tais como jornais, revistas brilhantes ou catálogos, em vernizes industriais e nas indústrias de adesivos (hot-melts).

Enquanto o mercado das resinas derivadas da Colofónia (PEZ) cresceu de forma sustentada, o mercado de produção da Colofónia e Aguarrás a partir da Gema de Pinheiro decresceu, devido à diminuição da atividade de recolha desta matéria-prima e à diminuição da área de plantação dos pinheiros como consequência dos grandes incêndios que têm ocorrido em Portugal nas últimas três décadas.

Em fevereiro de 2017, a RESPOL tomou a decisão de deixar de produzir Aguarrás e Colofónia (PEZ), tendo desativado a destilaria onde estas substâncias eram produzidas. Para tal foi elaborado um “Plano de Desativação da Instalação”, e apresentado à Agência Portuguesa do Ambiente (APA), em outubro de 2017. No ano de 2020 apresentou o Relatório de conclusão do plano de desativação de destilaria.

Recentemente foram introduzidas várias alterações nas Instalações da RESPOL, que se traduziram em melhorias ao nível das condições de trabalho, otimização de espaços e *layout* de processos produtivo, sujeitas a Licenciamento Industrial e cujos Pedidos de Alteração foram apresentados à entidade coordenadora.

A RESPOL tem uma capacidade global de aproximadamente 50.000 ton/ano de resinas derivadas da Colofónia, funcionando com elevada eficiência e segurança. Com um acompanhamento de cada passo do processo, suportado por um moderno sistema de controlo e supervisão, permite satisfazer as necessidades específicas dos seus clientes. Uma das alterações a implementar, nesta fase, é o aumento da capacidade para cerca de **70.000 ton/ano**.

Planta Geral do Estabelecimento

No documento Localização apresenta-se a Planta Geral do Estabelecimento. Presentemente a área total do estabelecimento é de **9,4982 ha**.

Descrição das instalações

Na RESPOL existem os seguintes edifícios:

- ❖ Armazéns (Mercadoria, Matérias-primas e Resíduos) / Oficinas
- ❖ Escritórios/Cantina
- ❖ Edifício Verde + Escritórios
- ❖ Armazém/Produção/ Gabinetes
- ❖ Evaporador/ Tanques
- ❖ Edifício de apoio à ETARI
- ❖ Campo de jogos e balneários
- ❖ Produção - Unidade Dispersões
- ❖ Produção - Ampliação (4 reatores) / Armazém
- ❖ Produção - Unidade Piloto de Liquefação

Os edifícios existentes possuem a seguinte ocupação funcional:

Quadro 1: Área de Ocupação Edifício: Armazéns (Mercadoria, Matérias-primas e Resíduos) / Oficinas

Piso	Descrição
(0) Zero	Armazém de Matérias-primas e Resíduos
	Armazém de Mercadorias
	Oficina (Serv Técnicos / Manutenção)
	Oficina Auto

Quadro 2: Área de Ocupação no Edifício Escritórios/Cantina

Piso	Descrição
(0) Zero	Refeitório
	Cozinha
	Arrumos
	Instalações sanitárias
	Garagem
(1) Um	Gabinetes
	2 Instalações sanitárias
	Biblioteca e Arquivo
	1 Bar
	1 Sala de espera
	1 Sala de reuniões
(2) Dois	Gabinetes

Quadro 3: Área de Ocupação Edifício Verde + Escritórios

Piso	Descrição
(0) Zero	Garagem, Arquivo;
	Hall/Elevador; Gabinete Médico e Gabinete
	Gabinetes
(1) Um	Gabinete de Qualidade
	Gabinete de investigação
	Sala Pilotos
	Laboratório de acompanhamento pilotos
	Sala de lavagens
	Laboratório de qualidade
	Laboratório de qualidade e investigação
	Instalações sanitárias
	Sala de arquivos
	Sala climatizada
(2) Dois	Sala de arquivos
	Instalações sanitárias
	Sala de reuniões
	Zona de estar
	Gabinete da administração
	Gabinete de ambiente e qualidade
	Gabinete do vendedor
	Gabinete de contabilidade
	Gabinete de direção
	Gabinete de diretor

Quadro 4: Área de Ocupação no Edifício Armazém/Produção/Gabinetes

Piso	Descrição
(0) Zero	Fundidores de Colofónia
	Bombas de Therminol® 62 Heat Transfer Fluid
	Descarga dos reatores
	Tapetes de arrefecimento de resinas
	Balanças e silos de embalagem
	Armazém de produto acabado e cais de carga; Gabinete Expedição
(1) Um	Armazém de matérias-primas
	Prensas de partir colofónia
	Prensa de chapa
	Prensa de embalagens
	Reatores e armazenamento temporário de matérias-primas
	Gabinetes
	LCQ
	Laboratório de produção

Piso	Descrição
	Sala de instrumentos
	Sala de potência
(2) Dois	Tanque de Nyltex (Anti-espuma)
	Caldeira de Água quente
	Chaminé de exaustão de poeiras
	Arrefecedores de fluido térmico Therminol® 62 Heat Transfer Fluid
	Tanques de água
	Instalações sanitárias
(3) Três	Tanque de aeração dos reatores e dos depósitos de Colofónia;
	Vasos de expansão de fluido térmico quente e frio
	Aeroventilador,
	Bombas de vácuo
	Instalações sanitárias/Balneários
	Torres de Arrefecimento de Águas
	Tanque de Para-Nonilfenol

Quadro 5: Área de Ocupação Edifício Evaporador/Tanques

Piso	Descrição
0 (Zero)	Zona embalagem
	Evaporador
	Sala de caldeiras de termofluido
	Tanque de solução de verniz em óleo
	Gabinete; Sala Quadros
1 (Um)	Evaporador
	Tanques de Esteres
2 (Dois)	Evaporador
	Tanques Intermédios de Colofónia
	Tanque de Alimentação do Evaporador
	Tanque de Destilados do Evaporador

Quadro 6: Edifício de apoio à ETAR

Piso	Descrição
(0) Zero	Sala de equipamentos
	Sala de compressor
	Sala de apoio à ETAR

Quadro 7: Edifício Campo de jogos e balneários

Piso	Descrição
(0) Zero	Campo de jogos
	Balneários

Quadro 8: Edifício Produção - Unidade Dispersões

Piso	Descrição
(0) Zero	Bombas de Circulação
	Linha de Embalagem
1 (Um)	Dispersor
	Tanques Intermédios e Bombas

Quadro 9: Edifício Produção - Ampliação (4 reatores) / Armazém

Piso	Descrição
(0) Zero	Armazém
	Instalações Sanitárias
1 (Um)	Reatores
	Armazenamento temporário Matéria-Prima
2 (Dois)	Tanques Intermédios (Colofónia/Esteres)

Quadro 10: Edifício Produção - Unidade Piloto de Liquefação

Piso	Descrição
(0) Zero	Armazém / Produção / Tanques Verticais

Existem também os edifícios de utilidades: caldeiras de vapor; Compressores, Geradores de Azoto e Gerador de Emergência; Central de Bombagem de Incêndio.

Descrição dos Processos

Existem 3 (três) processos de fabrico distintos: 1) a produção de resinas derivadas da colofónia de alto ponto de fusão (sólidas), 2) a produção de resinas derivadas da colofónia de baixo ponto de fusão (Ésteres) e 3) a produção de solução de verniz em óleo para tintas de impressão dos quais são obtidas as seguintes famílias de produtos:

Quadro 11 - Indicação dos produtos e respetivas gamas

Produtos	Gamas
Resinas de alto ponto de fusão (sólidas):	Gamas Resink, Tergraf Tergrav, e Terfenol (Reação química: Esterificação, adição Dies-Alder, condensação fenólica e formação de sais metálicos).
	Gamas Redur e Tertac (Reação química: Esterificação e adição Dies-Alder).
Resinas de baixo ponto de fusão (Ésteres):	Gamas Polimelt e Tergum (Reação química: Esterificação).
Solução de Verniz em óleo para tintas de impressão:	Gamas Resisol, Barniz e Ecogloss (Mistura, sem reação química).

Fabrico de Resinas de Alto Ponto de Fusão (Sólidas) e Baixo Ponto Fusão (Ésteres)

Existem 4 linhas de produção de resinas:

2 linhas para produção das resinas derivadas da Colofónia com Alto ponto de fusão. A produção destas resinas dá-se em duas fases: inicial, onde ocorre a reação química e a final, onde ocorre o arrefecimento e transporte;

2 linhas para produção das resinas derivadas da Colofónia com baixo ponto de fusão (Ésteres) e para produção de solução de verniz em óleo para tintas de impressão. A produção das resinas de Baixo ponto de fusão (Ésteres) dá-se em duas fases: inicial, onde ocorre a reação química e a final, onde ocorre o transporte para os Reservatórios. A produção da solução de verniz em óleo para tintas de impressão dá-se em duas fases: inicial, onde ocorre a mistura e a final, onde ocorre o transporte para os Reservatórios.

A produção das resinas de alto e baixo ponto de fusão efetua-se por processo descontínuo, em reatores com a forma de tanque perfeitamente agitado, a temperaturas que variam entre 115 e 280 °C.

As resinas são sólidas à temperatura ambiente e são fornecidas neste estado, exceto para o éster trietileno glicol /dietilenoglicol da gama Polimelt e Tergum com ponto de fusão próximo da temperatura ambiente.

O poliálcool varia em algumas marcas de Polimelt ou Tergum, assim como varia o ponto de fusão do éster. Estas especificidades fazem com que existam diferentes formas de embalagem e de entrega ao mercado.

O fabrico de resinas de baixo ponto de fusão (Ésteres) é realizado de forma similar ao das resinas de alto ponto de fusão, sendo que a diferença principal está relacionada com a não utilização de fenóis e formaldeído.

As resinas derivadas de Colofónia por esterificação dos ácidos resínicos com álcoois seguem todas as mesmas condições de fabrico no reator, incluindo temperatura e pressão.

Quanto mais reações sofrem os ácidos resínicos, mais estável é a resina obtida. De forma que a estabilidade (à luz, calor, intempérie, envelhecimento por oxidação com o tempo) aumenta das resinas Polimelt e Tergum para as gamas Tertac, Redur, Tergrav, Tergraf, Terfenol e Resink.

A incorporação na resina de estabilizantes e outros aditivos numa marca depende do fim a que se destina. A gama Polimelt destina-se a adesivos que ficarão retidos entre duas superfícies, e, portanto, não necessitam ser tão estáveis como as resinas das gamas Redur e Resink destinadas, respetivamente, a vernizes para madeira e tintas de impressão, e que ficam diretamente expostas aos diversos agentes de deterioração.

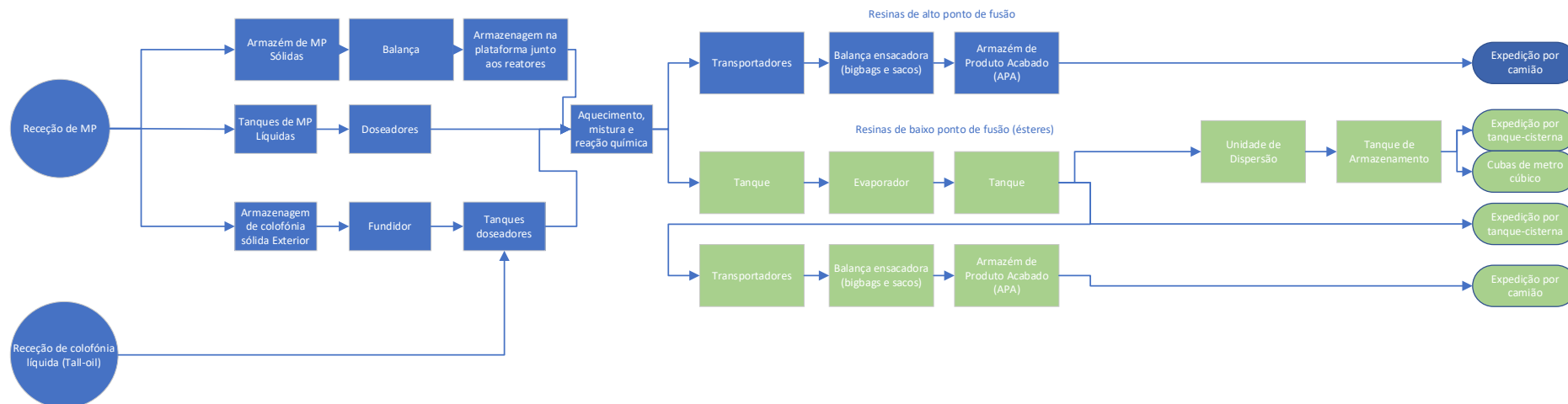


Figura 1: Diagrama de fabrico das resinas de Alto Ponto de Fusão (Sólidas) e Baixo Ponto de Fusão (Ésteres)

***Ver em maior detalhe na Figura 3.**

A principal matéria-prima para o fabrico de resinas duras é a Colofónia. A Colofónia, também designada por Pez, provém da destilação da gema recolhida de pinheiros vivos e é um produto com escassa aplicação direta, sendo fundamentalmente uma matéria-prima para a fabricação de produtos intermédios para a indústria química. A colofónia também pode ser obtida como subproduto da indústria da pasta de papel (colofónia do Tail Oil).

Para o fabrico das resinas duras (sólidas à temperatura ambiente) é utilizada como matéria-prima principal a colofónia, a qual é importada maioritariamente do Brasil (de gema) e da Finlândia (do Tail Oil).

A Colofónia é um sólido amorfo, com amolecimento típico entre 60 e 80 °C, de aspeto vítreo, apresentando uma coloração que pode ir gradualmente do castanho-escuro ao transparente com ligeira tonalidade amarelada. É constituída na sua maior parte, 90% ou mais por ácidos resínicos: uma mistura de isómeros de ácidos di-terpeno-carboxílicos de forma tricíclica, com fórmula $C_{20}H_{30}O_2$, sendo os restantes 10% uma fração neutra, constituída principalmente por ésteres de ácidos resínicos e descarboxilados.

Os ácidos resínicos distribuem-se segundo dois grupos, de acordo com a sua semelhança de estrutura: ácidos do tipo abiético e ácidos do tipo pimárico:

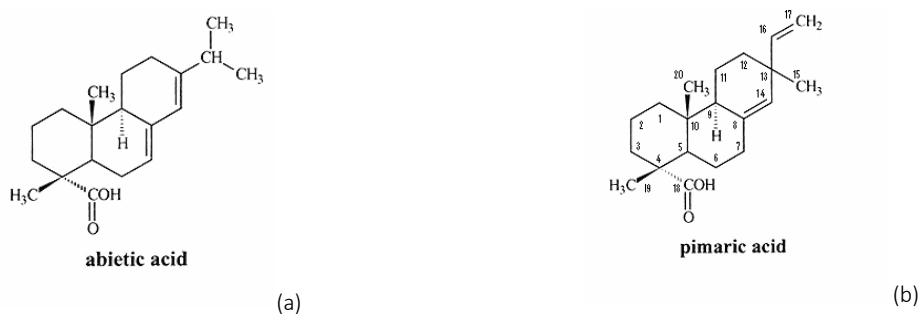


Figura 2: Fórmula estrutural do ácido abiético (a) e do ácido pimárico (b)

Os ácidos que apresentam duplas ligações conjugadas são ácidos do tipo abiético. Os ácidos de tipo pimárico, para além da ausência de ligações duplas conjugadas, apresentam diferentes grupos alquílicos ligados ao carbono 13, de acordo com a numeração exemplificada na figura para a molécula do ácido pimárico.

Os dois grupos de isómeros apresentam características de comportamento químico diferente, sendo bastante mais estáveis os ácidos tipo pimárico.

Assim, verifica-se que os ácidos resínicos sofrem com relativa facilidade por ação do calor, reações de isomerização que apresentam no seu ponto de equilíbrio uma elevada concentração de ácido abiético.

Os ácidos do tipo abiético são também fortemente suscetíveis de oxidação pelo oxigénio atmosférico através dos sistemas de duplas ligações conjugadas.

Como consequência da sua maior reatividade os ácidos de tipo abiético são capazes de sofrer um maior número de transformações químicas de interesse industrial.

Na Tabela 3 são apresentadas as matérias-primas, os aditivos (catalisadores e antioxidantes) e as reações químicas para as resinas de alto ponto de fusão e de baixo ponto de fusão. Os catalisadores utilizados configuram-se como catalisadores homogéneos, não ocorrendo processos de recuperação dos mesmos uma vez que são incorporados nos produtos produzidos.

Tabela 3 - Quadro sumário com reações, matérias-primas e aditivos por família de produtos das Resinas Sólidas (alto ponto de fusão) e ésteres

MP	Função ácida	Função básica	Aditivos Catalisadores e Antioxidantes	Reações	Família de Produto Finais
Colofónia Glicerina Dietilenoglicol (DEG) Trietilenoglicol (TEG) Pentaeritritol (PE)	Colofónia	Glicerina Dietilenoglicol (DEG) Trietilenoglicol (TEG) Pentaeritritol (PE)	Fosfito de Tris (Nonilfenil) – TNPP Pentaeritritol tetrakis (3-(3,5-di-t-butil-4-hidroxifenil) propanato) 4,4'- tio bis (2-tert-butil-5-metilfenol) 4,4' – butilideno bis (2-t-butil-5-metil fenol) 2,6 – dt- t-butil-p-cresol (BHT) 4,6-bis (dodecylthiomethyl)-o-cresol 4-[[4,6-bis(octylsulfanyl)-1,3,5-triazin-2-yl]amino]-2,6-ditert-butylphenol Acetato de cálcio Óxido de Magnésio	Esterificação	Polimelt Tergum Polimelt X
Colofónia Anidrido maleíco Ácido fumárico Óleo de Rícino desidratado Óleo de soja Glicerina Dietilenoglicol (DEG) Trietilenoglicol (TEG) Pentaeritritol (PE)	Colofónia Aduto colofónia-maleico Aduto colofónia-fumárico Ácidos gordos do óleo de rícino Ácidos gordos de soja	Glicerina Pentaeritritol (PE)	Fosfito de Tris (Nonilfenil) – TNPP 4,4'- tio bis (2-tert-butil-5-metilfenol) 2,6 – dt- t-butil-p-cresol (BHT) Óxido de Magnésio Óxido de Zinco Hidróxido de Lítio	Adição Dies-Alder Transesterificação (Alcoólise/Acidólise) Esterificação	Redur Tertac Polimelt Resink
Colofónia	Colofónia	Glicerina	Óxido de Magnésio	Adição Dies-Alder	Resink

MP	Função ácida	Função básica	Aditivos Catalisadores e Antioxidantes	Reações	Família de Produto Finais
Anidrido maleíco Ácido fumárico Ácidos gordos do Tall-Oil Ácido esteárico Óleo de Rícino desidratado Óleo de soja Óleo de linhaça Óleo de madeira da China Glicerina Pentaeritritol (PE) Formaldeído Para-Tert-Butilfenol (PTBP) Para-Nonilfenol (PNP) Bisfenol A (BPA) Para-tert-octilfenol Hidróxido de Cálcio Óxido de Zinco Óxido de Magnésio	Aduto colofónia-maleico Aduto colofónia-fumárico Ácidos gordos do óleo de rícino Ácidos gordos de soja Ácidos gordos de óleo de linhaça Ácidos gordos do Tall-Oil Ácido esteárico Alquilfenóis bifuncionais e tetrafuncionais	Pentaeritritol (PE) Formaldeído Hidróxido de Cálcio Óxido de Zinco Óxido de Magnésio	Acetato de Cálcio 2,6 – dt- t-butil-p-cresol (BHT) Fosfito de Tris (Nonilfenil) – TNPP Hidróxido de Lítio	Transesterificação (Alcoólise/Acidólise) Esterificação Formação de sais metálicos Condensação Fenólica Metação	Tergraf Terfenol Tergrav

Na Tabela 4 são apresentados os componentes, aditivos, antioxidantes e processo de fabrico para os vernizes.

Tabela 4. Quadro sumário com processo, componentes principais e aditivos para família de produtos de soluções de verniz em óleo

Componentes	Meio de dispersão	Aditivos e Antioxidantes	Processo de fabrico	Família de Produto Finais
Resinas fenólicas modificadas (Resink, Tergraf) Resinas maleicas modificadas (Resink, Tertac) Resina Alquídica	Óleos minerais Óleos vegetais (Óleo de linhaça, Óleo de Soja, Óleo de Madeira de Tung) Éster metílico de colza Laurato de isopropilo	2,6 – dt-t-butil-p-cresol (BHT) EFKA 6782 - agente para melhorar condução elétrica DOROX 561 - Agente gelificante	Dispersão a baixa energia	Resisol Barniz Ecogloss

O processo de transformação da Colofónia (PEZ) é iniciado com o amolecimento desta matéria-prima até ao estado líquido amorfo, entre 150 - 170 °C, com o tanque de fusão à pressão atmosférica. Dá-se a isomerização da colofónia a esta temperatura. A colofónia líquida é transferida para Reservatórios de armazenagem intermédios onde aguarda a dosagem para cada reator, à temperatura de 150 ± 10 °C, à pressão ambiente.

Em cada tanque reator as reações químicas dão-se sucessivamente: à colofónia líquida, sob mistura por agitadores de pás, são adicionados os reagentes necessários para fabricar um produto mais ou menos modificado:

Podem ser adicionados alquilfenóis entre 150 °C e 120 °C, conforme o ponto de fusão, e paraformaldeído a 110 °C, à pressão atmosférica. A polimerização de condensação de formação do resol é conduzida entre 100 e 140 °C, à pressão atmosférica.

Podem ser adicionados anidridos ou diácidos entre 160 - 180 °C à pressão atmosférica. A reação de adição dos ácidos com o ácido abiético, com formação de Aduto, é realizada a 170 ± 10 °C, em condições de pressão atmosférica até 0,3 bar de pressão relativa;

Podem ser adicionados sais metálicos ou poliálcoois entre 180 - 210 °C à pressão atmosférica. A esterificação do ácido resínico e do aduto com poliálcoois é realizada entre 180 °C e 280 °C, à pressão atmosférica. A formação de sais de colofónia modificada é realizada nas mesmas condições operacionais.

Entre os 150 °C e os 280 °C são extraídos produtos voláteis, como óleos resínicos e água de esterificação, que podem consigo arrastar os componentes mais voláteis. Para evitar perdas de reagentes é utilizado um sistema de recuperação de voláteis, contando para tal com uma coluna de enchimento colocada no topo do tanque reator que permite, mantendo a temperatura no topo do enchimento abaixo de 92 °C, precipitar a água e óleos voláteis e arrastar de volta para o tanque os reagentes mais voláteis durante os períodos iniciais das sínteses com formaldeído e anidrido maleico.

No reator, acima de 200 °C é promovida a extração dos óleos resínicos e da água formada na esterificação por um tubo que conduz os gases até ao permutador de calor. Aqui os gases extraídos

mudam para estado líquido e deste permutador são conduzidos ao tanque separador óleo/água, onde estão à temperatura e pressão ambientes.

A mistura reacional, uma vez a 260 - 280 °C, forma sais metálicos, ésteres, poliésteres e/ou polímeros fenólicos, consoante a proporção formulada e os reagentes presentes. A esta temperatura, o reator é operado em sistema aberto, à pressão atmosférica, ou em sistema fechado, entre um vácuo relativo de 0,5 bar até 1,5 bar abaixo da pressão atmosférica de pressão relativa, consoante as especificações do produto final.

No final das reações, o reator é mantido a 230 - 250 °C e a uma pressão relativa até 0,5 bar para promover o escoamento pela tubagem na base do tanque. A tubagem é aberta sobre a tela rolante onde vai arrefecer e solidificar na forma de um filme. Por controlo das condições operativas da tela, mantém-se uma temperatura máxima de 50 °C na zona de ensacamento do produto.

Alguns produtos, como as resinas para a indústria dos adesivos, requerem desodorização, realizada imediatamente antes da descarga, com o reator a 240 ± 20 °C e pressão atmosférica. É introduzido no reator vapor de água a 2 bar que irá arrastar substâncias voláteis até ao permutador.

Todas as fases do processo, até à descarga sobre a tela rolante, são realizadas em mistura constante por agitador de pás e sob atmosfera inertizada com azoto (teor em O₂ menor que 0,4%).

Os Reservatórios de reação e as linhas de descarga são lavados entre cada fabrico de produto diferente com um número entre 3 a 5 passagens em ciclo de Colofónia líquida a 160 ± 10 °C à pressão relativa máxima de 1,5 bar.

As linhas de descarga desde a base dos Reservatórios até às telas são abertas e lavadas após cada fabrico com vapor de água injetado a 2 bar.

As resinas de baixo ponto de fusão são bombeadas para o desgaseificador (V1), onde ocorre a separação dos gases e água dos ésteres de baixo ponto de fusão, estes últimos são encaminhados para o evaporador (E1) onde ocorre a evaporação de passo curto por separação térmica, que permite evaporar os produtos com maior pressão através de vácuo absoluto entre 1,0 e 0,1 mbar. O vapor dos produtos com ponto de ebulição mais baixo do evaporador de passo curto (E1) são condensados no condensador (E2) e encaminhados para um tanque de armazenamento e posteriormente para os Reservatórios intermédios de matéria-prima. Os restantes são encaminhados para os Reservatórios de produto acabado.

Reações Químicas

Atendendo à sua estrutura molecular, os ácidos resínicos possuem dois centros reativos, sobre os quais podem ocorrer transformações químicas: o sistema de duplas ligações e o grupo carboxílico.

É prática corrente na indústria designar por MODIFICAÇÃO toda a reação em que se procede à alteração do sistema de duplas ligações, enquanto que se designa por DERIVADO um produto obtido a partir da colofónia, ou da colofónia modificada, por alteração do grupo carboxílico.

O sistema de duplas ligações existentes nos ácidos resínicos de tipo abiético pode ser modificado por:

Hidrogenação

Desidrogenação (também designado por dismutação ou desproporcionação)

Polimerização

Reações de condensação (com fenóis)

Reações de adição (com anidrido maleico, ácido fumárico ou formaldeído)

Reações de metalação (com óxidos metálicos)

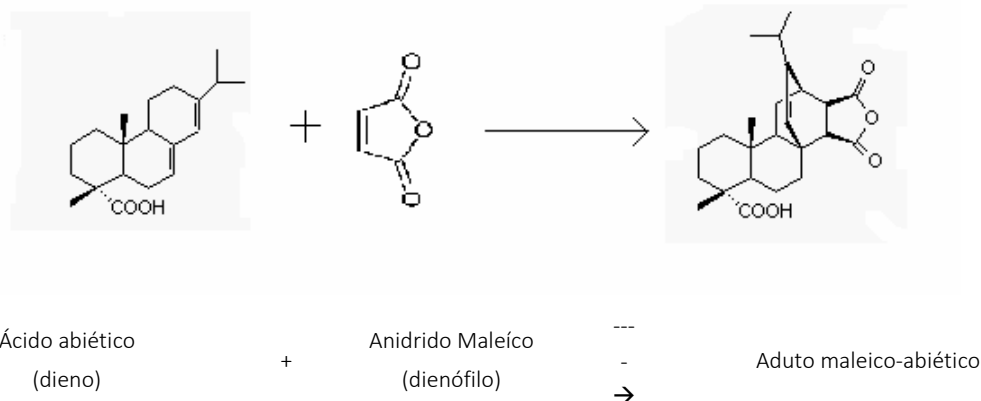
Não obstante esta distinção designar-se-á genericamente por derivados de colofónia, salvo especificação expressa, quer a colofónia modificada quer os derivados de colofónia, modificada ou não.

Outra reação promovida nos reatores da RESPOL é a polimerização de condensação entre um alquilfenol e o formaldeído, por catálise básica, com formação de Resol.

Mais à frente, estão pormenorizadas as reações com relevo para o fabrico de resinas de colofónia modificada na RESPOL.

Adição de Dies-Alder

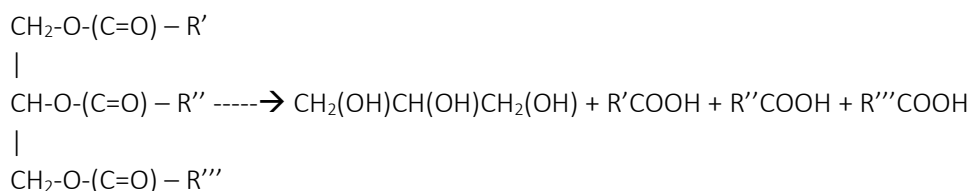
A modificação dos ácidos resínicos com maleico ou fumárico é promovida pela adição de Dies-Alder: a reação de um composto com duplas insaturação conjugada (dieno) e uma dupla (dienófilo):



É uma reação em que a funcionalidade do abiético é modificada de monoácido para triácido. Na RESPOL a transformação é promovida entre 160 e 180 °C sob reator fechado, com pressão relativa que pode ir de 0 a 0,3 atm, não sendo necessária catálise para esta reação irreversível.

Alcoólise

É a hidrólise, por catálise básica, dos óleos vegetais, nos ácidos gordos e álcool (glicerina) seus constituintes:



A reação é reversível, ocorre entre 180 e 210 °C, temperaturas típicas de alcoólise, à pressão atmosférica. Na RESPOL os óleos vegetais estão presentes no reator desde o início do processo e a alcoólise ocorre na fase entre a modificação de ácidos resínicos para aduto e a esterificação. Os catalisadores desta reação são os óxidos de zinco e magnésio.

É uma reação em que são formados produtos intermédios: os ácidos gordos e o Glicerol não são isolados nem retirados do reator químico durante o processo de fabrico e são consumidos no passo seguinte de síntese: a esterificação.

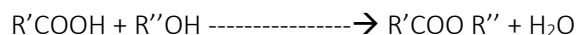
Com a alcoólise, promove-se a utilização dos ácidos gordos de espécies vegetais que na forma adquirida, em óleo, são economicamente vantajosos como a fonte de algumas propriedades nos produtos finais.

Esterificação

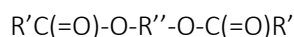
A esterificação é a reação entre um ácido e um álcool com a formação de um éster e de água.

Quanto maior o número de grupos funcionais no poliálcool (ou poliol) e no ácido (monoácidos do tipo abiético e pimárico ou triácidos nos seus adutos Maleíco ou Fumárico), maior será o ponto de fusão do éster.

A reação de esterificação é resumida por:

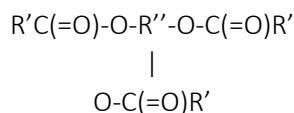


No caso mais simples da RESPOL, a reação entre a colofónia (monoácido) e o Trietilenoglicol (ou TEG) (diálcool) resulta em água e num éster de forma linear:



Em que R' será o ácido resínico e R'' será $-CH_2-CH_2-O-CH_2-CH_2-O-CH_2-CH_2-$.

Entre a colofónia e a glicerina (trifuncional), o produto em fase de reação avançada terá a forma:



O ponto de fusão do éster de glicerina é maior que o do éster de TEG.

Entre moléculas polifuncionais, com o avanço da reação, vão-se formando estruturas mais reticuladas em que o ponto de fusão aumenta com o aumento da reticulação.

As esterificações na RESPOL são promovidas até temperaturas de 250 °C e 280 °C e em sistema aberto, à pressão atmosférica. Faz-se a extração controlada da água, outro produto da reação, de modo a fazer avançar a reação no sentido do produto.

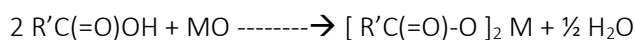
São utilizados catalisadores e antioxidantes durante a reação – listados no quadro resumo no final deste texto. No final da reação, obtém-se um produto praticamente sem carácter ácido, com ponto de fusão que pode ser abaixo da temperatura ambiente até 140 °C, consoante o tipo de glicol utilizado e a estequiometria na formulação de partida.

Ao produto, antes de solidificar, são adicionados estabilizantes – aditivos químicos que têm a função de atrasar a ação do oxigénio atmosférico nas propriedades organoléticas, químicas e mecânicas do éster.

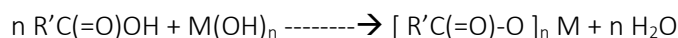
Formação de Sais Metálicos

Os óxidos, hidróxidos e sais metálicos têm a capacidade de reagir com o Carboxilo para formar sabões e resinatos. Os metais alcalinos formam sais simples solúveis em água e os metais de alcalino-terrosos formam sais solúveis em solventes orgânicos.

Na RESPOL são sintetizados resinatos de magnésio, cálcio e zinco:



ou

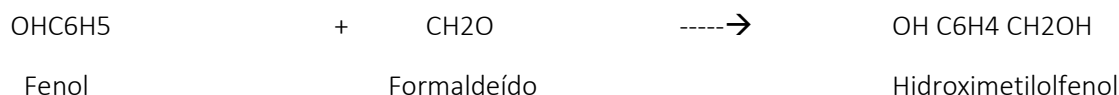


A reação dá-se entre 250 e 280 °C, em sistema aberto, com extração de água como subproduto da reação.

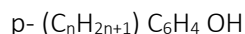
Condensação Fenólica

É uma reação útil na modificação das resinas derivadas da colofónia. A colofónia é modificada com resina fenólica, resultado da polimerização de condensação entre o fenol e o formaldeído. Em condições de excesso de formaldeído, estes formam um polímero reticulado:

O início da reação resulta num hidroximetilfenol, em que o grupo fenol tem as posições orto- e para-livre para reagir com mais formaldeído (ao todo, funcionalidade de três). O formaldeído, transformado em álcool tem a capacidade de atacar as posições orto- e para- de outro grupo fenol.



Os alquilfenóis utilizados na RESPOL têm a posição “para-” ocupada, tendo de forma genérica:



Como Tal, o crescimento da cadeia polimérica dá-se linearmente pelas posições “orto” do alquilfenol.

Os alquilfenóis mais utilizados são o p-t-butilfenol (PTBP, ou OHC₆H₄C(CH₃)₃) e o Para-Nonilfenol (PNP, ou OHC₆H₅C₉H₁₉).

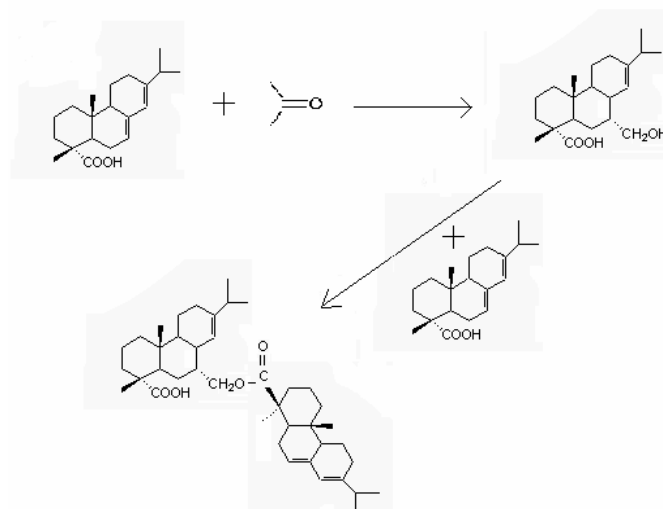
Quanto maior o ponto de fusão do alquilfenol utilizado para construir este polímero fenólico, maior será a modificação obtida no ponto de fusão da resina de colofónia modificada.

Na RESPOL utiliza-se também um alquilfenol tetrafuncional, o bisfenol A (BPA, ou 4,4'-dihidroxi-2,2'-difetilpropano) de modo a obter algumas propriedades químicas e mecânicas no produto final, devido ao poder de reticulação que o polímero fenolformaldeído terá.

Nos reatores da RESPOL a reação entre o formaldeído e o alquilfenol é promovida com estes dois componentes dispersos em colofónia líquida, entre 100 e 140 °C, em sistema fechado, sob coluna de condensação, à pressão atmosférica. Após a polimerização, o sistema é aberto (coluna direta) de forma gradual de modo a extrair o subproduto água formada na reação de condensação.

Metilação

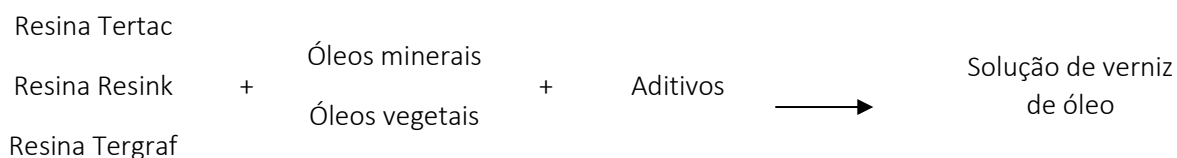
A colofónia na presença do formaldeído e sob catálise alcalina, sendo este um dienófilo, pode sofrer ataque de Dies-Alder na dupla conjugada do ácido abiético, dando origem a um produto complexo com um grupo carboxilo e um grupo hidroxilo. Já a temperaturas acima de 240 °C este produto sofre esterificação com outra molécula de ácido abiético, origina um dímero mais estável.



Estas reações sequentes de adição e de condensação têm pouca expressão nos produtos da RESPOL, no entanto concorrem com a condensação fenólica contribuindo para modificar as características da colofónia de modo muito distinto do Resol criado na condensação fenólica.

Fabrico de solução de verniz em óleo para Tinta de Impressão

As soluções de verniz em óleo para Tinta de Impressão são obtidas a partir das resinas das Gamas Tergraf, Resink e Tertac com óleos vegetais e minerais. As resinas de alto Ponto de fusão são doseadas (pesadas) e encaminhadas para os reatores, onde ocorre a mistura, aquecimento e dissolução.



O fabrico é realizado do seguinte modo: no tanque-reator perfeitamente agitado os óleos minerais e/ou vegetais são doseados e aquecidos até 120°C. Sob agitação contínua, é feita a adição das resinas de colofónia modificada. Aquece-se reator a temperaturas entre 130-180°C e mantém-se a mistura à temperatura e pressão atmosférica durante 4 a 10 horas. Ao fim deste tempo, tomam-se amostras para controlo e ajuste de solubilidade/aspecto e viscosidade, eventualmente com mais óleo da formulação. Adicionam-se os aditivos requeridos pela aplicação do verniz e passa-se para o segundo tanque de onde é doseado e embalado ou entregue em tanque-cisterna.

Apresenta-se na **Figura 3** o diagrama de fabrico de solução de verniz em óleo para tintas de impressão.

Fabrico de Dispersões Aquosas

A RESPOL à presente data produz ésteres através da reacção de esterificação da colofónia de gema de pinheiro e também de Tall Oil Rosin (TOR) e pretende iniciar a utilização dos ésteres produzidos para produção da sua dispersão em meio aquoso.

Estas dispersões são preparadas através de um processo livre de solvente, com boa compatibilidade para utilização em diversos adesivos. A necessidade de adesivos de base aquosa amigos do ambiente continua a aumentar, mostrando grande crescimento o segmento de mercado de etiquetas.

As dispersões de resina do tipo éster fornecem boa compatibilidade e melhor adesão em todas as dispersões de polímeros comumente usadas para a produção de adesivos sensíveis à pressão (PSA).

Os adesivos resultantes da dispersão de ésteres de colofónia/TOR poderão ter várias aplicações: Cola branca; Etiquetas de papel; Etiquetas transparentes; PSA (“Pressure Sensitive Adhesives” – Adesivos de contacto) e Filmes protetores.

No processo de dispersão à base de éster de colofónia/TOR, a fase dispersa é baseada em ésteres de resina estabilizados resistentes ao envelhecimento. Os ésteres de resina têm um peso molecular mais alto que os ácidos de resina e, portanto, proporcionam boa coesão.

As dispersões aquosas são obtidas por dispersão de um éster num solvente, que neste caso é água, usando como intermediário um agente surfactante. Neste caso o processo de emulsificação é denominado de emulsificação por inversão de fase, ou método catastrófico.

Neste seguimento as matérias-primas serão os ésteres produzidos na própria instalação e surfactantes-ativos. Neste processo não ocorrerão reacções químicas apenas existirá a dispersão em água.



Para a produção de dispersões de resina, são utilizadas as seguintes matérias-primas:

- Éster de colofónia/TOR (40-60%);
- Surfactante (2-10%); ▪ Água desmineralizada (40-60%).
- Outros aditivos (em pequenas percentagens (ca. 0,1%):
- Opcionais: agentes estabilizantes, antioxidantes e biocidas)

A produção da dispersão de resinas por emulsificação da resina (no estado líquido) em fase aquosa será efectuada da seguinte forma: no dispersor com controlo de temperatura, da velocidade de agitação, do caudal de adição das matérias-primas, ao éster no estado líquido +/-100°C (fundido) é adicionado o agente surfactante e o neutralizante. Dá-se início à adição lenta de água quente (>95°C) até se dar a inversão do sistema água/óleo para óleo/água. Após a inversão de fase inicia-se o arrefecimento do sistema, reforçado com a adição de água fria até o teor de sólidos pretendido. A emulsão é transferida para um segundo tanque passando por um sistema de filtros para remover partículas em suspensão.

A quantidade e o tipo de surfactante utilizado para formar a dispersão, determinam a estabilidade em armazém, a compatibilidade entre a dispersão da resina e o polímero, assim como o desempenho na aplicação.

As dispersões aquosas são armazenadas em tanques apropriados à temperatura ambiente (no intervalo entre 10 a 35°C) e o produto será fornecido por cisterna e/ou por IBCs de 1000 Kg

Unidade Piloto - Unidade de Liquefação (em testes)

No âmbito de um processo de investigação e desenvolvimento tecnológico será instalado uma unidade piloto de Liquefação de biomassa lenho-celulósica em bio-óleo para testes e ensaios. A mesma será instalada junto ao Armazém de Produtos Acabados (APA).

Nesta fase de ensaios e testes, serão utilizados, em pequenas quantidades, os produtos Dietilenoglicol, 2-etil-hexanol, Hidroquinona e o Ácido p-tolueno sulfónico, o qual terá um intervalo de duração entre 120 a 180 minutos e ocorrerá a uma temperatura de 160°C e à pressão atmosférica.

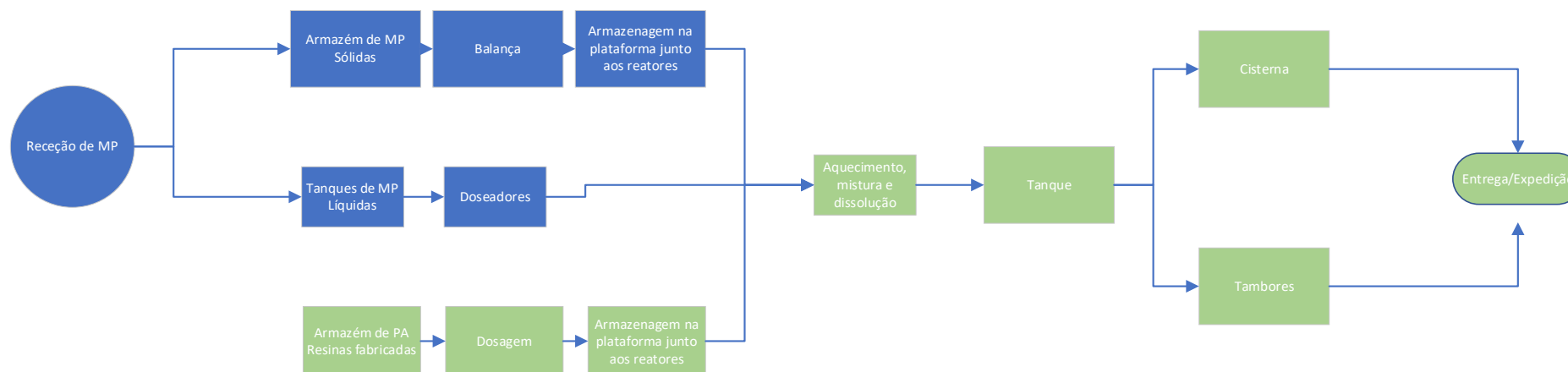


Figura 3: Diagrama de fabrico da solução de verniz em óleo para tintas de impressão

As tabelas seguintes apresentam as entradas e saídas dos diversos processos.

Tabela: Entradas e Saídas do Processo de Fabrico de Resinas de Alto Ponto de Fusão e Baixo Ponto de Fusão (Ésteres), incluindo a Unidade de Dispersões

<u>PROCESSO</u>	<u>DESCRITOR</u>	<u>ENTRADA</u>	<u>SAÍDA</u>
Recepção de MP - Armazém MP Sólidas - Balança - Armazém Plataforma junto aos Reatores	MATÉRIAS PRIMAS	MN 1 a MN4; MN6; MN9; MN10 a MN17; MN25 MN26; MP2 a MP6; MP20; MP28; MP10; MP18; MP29; MP30 a MP37; MP42 a MP48; MP51 a MP55;	→ (=)
	ENERGIA	CC1	
	RECURSOS HÍDRICOS		LT1
	EMISSIONES GASOSAS		ED01; ED36;
	RUÍDO		FR65
	RESÍDUOS		RN3; RN13; a RN6; RP8; RP3
Recepção de MP -Tanques MP Líquidas - Doseadores	MATÉRIAS PRIMAS	MN5; MN7; MP1; MP21; MP27;	
	ENERGIA	CC2	
	RECURSOS HÍDRICOS		LT1
	EMISSIONES GASOSAS		ED03 a ED06; ED41; ED42; ED46; ED07;
	RUÍDO		
	RESÍDUOS		
Recepção de MP	MATERIAS PRIMAS	MP24; MP25	→ (=)
	ENERGIA	CC1	
	RECURSOS HIDRICOS		LT2

<u>PROCESSO</u>	<u>DESCRIPTOR</u>	<u>ENTRADA</u>	<u>SAÍDA</u>
- Armazenagem de Colofónia Sólida no Exterior - Fundidor - Tanques Doseadores	EMISSIONES GASOSAS		ED08; ED09; ED10; ED36; ED54; ED57; FF16
	RUÍDO		FR46; FR47; FR61; FR62; FR65; FR67; FR70;
	RESÍDUOS		RP4
Recepção de Colofónia Líquida (Tail-Oil) - Tanques Doseadores	MATERIAS PRIMAS	MP26	
	ENERGIA	CC1	
	RECURSOS HIDRICOS		
	EMISSIONES GASOSAS		ED10, ED39; ED40
	RUÍDO		FR72
	RESÍDUOS		RN13;

<u>PROCESSO</u>	<u>DESCRIPTOR</u>	<u>ENTRADA</u>	<u>SAÍDA</u>
Aquecimento, Mistura e Reação Química	MATERIAS PRIMAS	MN21; MP7; MP11; MP12; MP14; MP38 a MP40;	
	ENERGIA	CC1; CC2	
	RECURSOS HIDRICOS	AC1; AC2	LT8
	EMISSIONES GASOSAS		FF1; FF2; FF3; FF4; FF16 ED11 a ED13; ED22; ED23; ED25; ED33; ED36; ED58; ED59;
	RUÍDO		FR1 a 11; FR19; FR24 a 29; FR65; FR78; FR79; FR92;
	RESÍDUOS		RN1; RN3 a RN6; RP1; RP5; RP8; RP3; RN8; RN13;

<u>PROCESSO</u>		<u>DESCRIPTOR</u>	<u>ENTRADA</u>	<u>SAÍDA</u>
Resinas de Alto Ponto de Fusão	Transportadores (Telas Arrefecimento)	MATÉRIAS PRIMAS / PRODUTOS		PN3; PN4; PN6; PN7; PN8; PN9; PP2; IN1; IN2
	Balanças Ensacadora (Big bag e Sacos)	ENERGIA	CC1	
	Armazém Produtos Acabado (APA)	RECURSOS HÍDRICOS	AC1; AC2; LT8	
	Expedição por Camião	EMISSIONES GASOSAS		FF10; FF14; FF17; FF16; FF18 ED15; ED21; ED36; ED43;
		RUÍDO		FR12 a FR14; FR15 a FR18; FR30 a FR32; FR34 a FR45; FR48; FR51 a 62; FR65; FR66; FR77; FR80 a 83; FR87; FR88; FR91
		RESÍDUOS		RN3 a RN6; RN13;
Resinas de Baixo Ponto de Fusão (Ésteres)	Tanque	MATÉRIAS PRIMAS / PRODUTOS		PN1; PN2;
	Evaporador	ENERGIA	CC1	
	Tanque	RECURSOS HÍDRICOS	AC1; AC2; LT8	AC1; AC2; LT8 LT8
	Transportadores (Telas Arrefecimento)	EMISSIONES GASOSAS		FF10; FF14; FF17; FF16; FF18 ED 15; ED21; ED36; ED43; ED44; ED45; ED55 ED60;
	Balanças Ensacadora (Big bag e Sacos)	RUÍDO		FR12 a FR14; FR15 a FR18; FR30 a FR32; FR34 a FR45; FR48; FR51 a 62; FR65; FR66; FR77; FR80 a 83; FR87; FR88; FR91
	Armazém Produtos Acabado (APA)			
	Expedição por Camião			
	Expedição por Tanque - Cisterna	RESÍDUOS		RN3 a RN6; RN13;

Unidade de Dispersões

Processo	Descritor	Entrada	Saída
Unidade de Dispersões Tanque de Armazena\mento Expedição por Cisterna ou Tanque Cúbico	Matérias Primas		
	Energia	CC1	
	Recursos Hidricos		
	Emissões Gasosas		ED47 a ED51;
	Ruído		FR89;
	Resíduos		

Fabrico de Solução de Verniz em óleo para tintas de Impressão (Considerando o fluxograma representado na figura 3)

Processo	Descritor	Entrada	Saída
Recepção de MP - Armazém MP Sólidas - Balança - Armazém Plataforma junto aos Reatores Recepção de MP -Tanques MP Líquidas - Doseadores Recepção de MP - Armazém de PA Resinas Fabricadas - Dosagem - Armazenamento na plataforma junto aos Reatores	MATÉRIAS PRIMAS	MN2; MN4; MN7; IN1; IN2; MP4; MP6	→ (=)
	ENERGIA	CC1	
	RECURSOS HÍDRICOS		
	EMISSIONES GASOSAS		
	RÚIDO		
	RESÍDUOS		

Aquecimento, Mistura e Dissolução Tanque Linha de Enchimento de Cisterna ou Tambores para Expedição	MATÉRIAS PRIMAS / PRODUTOS		PN5; PP1;
	ENERGIA	CC1; CC2	
	RECURSOS HÍDRICOS		
	EMISSIONES GASOSAS		ED26; ED36; ED60
	RUÍDO		FR65
	RESÍDUOS		RN5; RP3; RP5;