

Acção integrada para a correcção das disfunções ambientais do sector industrial da Região Autónoma da Madeira

Programa PEDIP II – Medida 4.5 - Missões de Sensibilização Ambiental
Projecto n.º 02/1538-RAM

Medidas para a Correção das Disfunções Ambientais da Indústria da RAM

Funchal, 2001



AREAM – Agência Regional da Energia e Ambiente da Região Autónoma da Madeira
Edifício Madeira Tecnópolo, 9000-390 Funchal
Tel: 291 723 300 Fax: 291 720 033 URL: <http://www.arem.pt>

TRABALHO DESENVOLVIDO NO ÂMBITO DO PROJECTO PEDIP II N° 02/1538-RAM

Ação integrada para a correcção das disfunções ambientais do sector industrial da Região Autónoma da Madeira

Com financiamento do Programa PEDIP II - Medida 4.5 - Missões de Sensibilização Ambiental e apoio do Governo Regional da Madeira através do contrato-programa celebrado com a AREAM
Entidade gestora: Direcção-Geral da Indústria – Ministério da Economia



Promotores do projecto:

AREAM – Agência Regional da Energia e Ambiente da Região Autónoma da Madeira
ACIF/CCIM – Associação Comercial e Industrial do Funchal/Câmara de Comércio e Indústria da Madeira

Elaborado por:

AREAM – Agência Regional da Energia e Ambiente da Região Autónoma da Madeira

Coordenação dos trabalhos:

Filipe Oliveira, AREAM

Luís Oliveira, ICAT/Ambi 22

Mário Sequeira, ICAT/Cogniserf

Equipas de trabalho:

AREAM:

Filipe Oliveira

Elizabeth Olival

Diogo de Freitas

Consultores:

Luís Oliveira, ICAT/Ambi 22

Lisete Epifâneo, ICAT/Ambi 22

Sofia de Brito, ICAT/Ambi 22

Mário Sequeira, ICAT/Cogniserf

Fernanda Fernandes, ICAT/Cogniserf

Colaboradores regionais externos:

Adelaide Valente

Alexandra Mendes

Ana Paula Caires

Cláudia Ribeiro

Cristina Mendes

Duarte Sousa

Filipa Rodrigues

Henrique Rodrigues

Isabel Correia

João Daniel Luís

Abreviaturas

CBO₅ – Carência Bioquímica de Oxigénio

CIP – Cleaning in Place (higienização em circuitos fechados)

CM – Câmara Municipal

CO – Monóxido de carbono

COV – Compostos Orgânicos Voláteis

CQO – Carência Química de Oxigénio

DRA – Direcção Regional da Agricultura

DRAmb – Direcção Regional do Ambiente

DRCIE – Direcção Regional do Comércio, Indústria e Energia

DRSB – Direcção Regional de Saneamento Básico

ETARI – Estação de Tratamento de Águas Residuais Industriais

IDE-RAM – Instituto de Desenvolvimento Empresarial da Região Autónoma da Madeira

NO_x – Óxidos de azoto

POE – Programa Operacional Economia

RAM – Região Autónoma da Madeira

SO₂ – Dióxido de enxofre

SRA – Secretaria Regional do Ambiente e dos Recursos Naturais

SREST – Secretaria Regional do Equipamento Social e Transportes

SRPF – Secretaria Regional do Plano e Finanças

SST – Sólidos Suspensos Totais

VLE – Valores Limite de Emissão

VP – Vice-Presidência do Governo Regional da Madeira

Índice

1. INTRODUÇÃO	1
2. DEFINIÇÃO DOS GRUPOS SECTORIAIS.....	3
3. MEDIDAS PARA AS UNIDADES INDUSTRIAIS	4
3.1. ÁGUAS	5
3.1.1. MEDIDAS TÉCNICAS.....	5
3.1.2. MEDIDAS ADMINISTRATIVAS E DE GESTÃO	15
3.2. EMISSÕES ATMOSFÉRICAS	16
3.2.1. MEDIDAS TÉCNICAS.....	16
3.2.2. MEDIDAS ADMINISTRATIVAS E DE GESTÃO	22
3.3. RESÍDUOS.....	23
3.3.1. MEDIDAS TÉCNICAS.....	23
3.3.2. MEDIDAS ADMINISTRATIVAS E DE GESTÃO	28
3.4. RUÍDO	29
3.4.1. MEDIDAS TÉCNICAS.....	29
3.4.2. MEDIDAS DE GESTÃO	29
3.5. RISCOS DE ACIDENTES GRAVES.....	29
4. MEDIDAS INSTITUCIONAIS E REGULAMENTARES.....	31
5. MEDIDAS ECONÓMICAS E FINANCEIRAS.....	33

Quadros

QUADRO 1 - MEDIDAS TÉCNICAS PARA O GRUPO ALIMENTAR	6
QUADRO 2 - MEDIDAS TÉCNICAS PARA O GRUPO DAS BEBIDAS.....	8
QUADRO 3 - MEDIDAS TÉCNICAS GERAIS PARA O GRUPO GRÁFICO	10
QUADRO 4 - MEDIDAS TÉCNICAS PARA O GRUPO METALOMECÂNICO - OFICINAS DE MECÂNICA GERAL.....	11
QUADRO 5 - MEDIDAS TÉCNICAS PARA O GRUPO METALOMECÂNICO - METALOMECÂNICA/SERRALHARIA.....	11
QUADRO 6 - MEDIDAS TÉCNICAS PARA O GRUPO DA CONSTRUÇÃO.....	13
QUADRO 7 - MEDIDAS TÉCNICAS PARA O GRUPO DAS MADEIRAS	15
QUADRO 8 - MEDIDAS ADMINISTRATIVAS E DE GESTÃO PARA OS DESCRITORES ÁGUA DE CONSUMO E ÁGUAS RESIDUAIS.....	16
QUADRO 9 - MEDIDAS TÉCNICAS PARA AS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS PROVENIENTES DA COMBUSTÃO EM CALDEIRAS	17
QUADRO 10 - MEDIDAS TÉCNICAS PARA O GRUPO ALIMENTAR	18
QUADRO 11 - MEDIDAS TÉCNICAS PARA O GRUPO GRÁFICO	19
QUADRO 12 - MEDIDAS TÉCNICAS PARA O GRUPO METALOMECÂNICO.....	19
QUADRO 13 - MEDIDAS TÉCNICAS PARA ALGUMAS ACTIVIDADES DO GRUPO DA CONSTRUÇÃO - FONTES DE EMISSÃO DIFUSA	20
QUADRO 14 - MEDIDAS TÉCNICAS PARA ALGUMAS ACTIVIDADES DO GRUPO DAS MADEIRAS - SISTEMAS DE DESPOEIRAMENTO	22
QUADRO 15 - MEDIDAS ADMINISTRATIVAS E DE GESTÃO PARA O DESCRITOR EMISSÕES ATMOSFÉRICAS	22
QUADRO 16 - MEDIDAS TÉCNICAS GERAIS PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS NO SECTOR INDUSTRIAL	23
QUADRO 17 - MEDIDAS TÉCNICAS PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS NO GRUPO ALIMENTAR	24
QUADRO 18 - MEDIDAS TÉCNICAS PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS NO GRUPO DAS BEBIDAS.....	24
QUADRO 19 - MEDIDAS TÉCNICAS PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS NO GRUPO GRÁFICO.....	25
QUADRO 20 - MEDIDAS TÉCNICAS PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS NO GRUPO METALOMECÂNICO.....	26
QUADRO 21 - MEDIDAS TÉCNICAS PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS NO GRUPO DA CONSTRUÇÃO	27
QUADRO 22 - MEDIDAS TÉCNICAS PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS NO GRUPO DAS MADEIRAS	27
QUADRO 23 - MEDIDAS ADMINISTRATIVAS E DE GESTÃO PARA O DESCRITOR RESÍDUOS	28
QUADRO 24 - MEDIDAS TÉCNICAS GERAIS PARA REDUÇÃO DO RUÍDO NO SECTOR INDUSTRIAL	29
QUADRO 25 - MEDIDAS GERAIS PARA SECTOR INDUSTRIAL RELATIVAMENTE AOS RISCOS DE ACIDENTES GRAVES E SEGURANÇA	30
QUADRO 26 - MEDIDAS INSTITUCIONAIS E REGULAMENTARES	31
QUADRO 27 - MEDIDAS ECONÓMICAS E FINANCEIRAS	33

1. INTRODUÇÃO

Este documento foi desenvolvido no âmbito do projecto “Acção Integrada para a Correção das Disfunções Ambientais do Sector Industrial da Região Autónoma da Madeira”, promovido pela AREAM e pela ACIF/CCIM, com o apoio do Programa PEDIP II, com o objectivo de propor recomendações para corrigir as disfunções ambientais da indústria identificadas na fase de levantamento e caracterização deste projecto.

A indústria na Região Autónoma da Madeira (RAM) caracteriza-se por apresentar uma estrutura pouco diversificada, predominando as unidades de pequena dimensão, com baixos níveis de auto-financiamento, de investimento, de capacidade tecnológica e de organização, o que tem repercussões importantes no seu desempenho ambiental.

Nos últimos anos, têm sido desenvolvidos esforços significativos, designadamente através da criação de parques industriais e de programas de apoio, que proporcionaram a expansão e a modernização de muitas empresas e contribuíram, directa ou indirectamente, para a conformidade ambiental do sector.

No entanto, ainda subsistem diversos problemas ambientais no sector industrial, identificados no relatório “Caracterização Ambiental do Sector Industrial”, que são necessários resolver. De facto, apesar da participação relativamente baixa no Produto Regional e da pequena dimensão da maior parte das empresas, o sector industrial apresenta impactes negativos relevantes na qualidade do ambiente, agravados pela localização de algumas unidades industriais, situadas em áreas sensíveis, de interesse turístico ou em zonas de expansão urbana.

Com o terceiro Quadro Comunitário de Apoio (2000-2006), em particular através do Sistema de Incentivos a Pequenos Projectos Empresariais (SIPPE) e do Programa Operacional Economia (POE), são colocados à disposição das empresas avultados meios financeiros para promover o desenvolvimento de acções com vista à melhoria do desempenho ambiental das unidades industriais.

Porém, a par dos incentivos disponibilizados, a participação activa dos agentes económicos do sector industrial neste processo é fundamental para proporcionar uma efectiva melhoria na qualidade do ambiente, contribuindo para o desenvolvimento sustentável da Região, com reflexos em todas as actividades económicas, em particular no turismo e, de forma recíproca, também no desenvolvimento do próprio sector industrial.

Para além disso, uma intervenção coerente e organizada dos diversos órgãos da Administração Regional e Local é imprescindível para catalisar uma mudança de atitudes dos agentes económicos, incentivando, por um lado, o desenvolvimento de acções para corrigir as disfunções ambientais existentes e exercendo, por outro, a inspecção ambiental como forma de eliminar distorções no mercado que possam beneficiar as empresas que não cumprem as suas obrigações com o ambiente.

Neste contexto, o presente documento apresenta um conjunto de medidas de natureza diversa, umas dirigidas às empresas e outras aos órgãos competentes da Administração Regional e Local, com o objectivo de prevenir e corrigir as principais disfunções ambientais identificadas no sector industrial e de otimizar o aproveitamento dos recursos disponíveis, designadamente os financeiros.

Para as empresas, são apresentadas diversas medidas técnicas, administrativas e de gestão para resolver os problemas ambientais existentes nas unidades industriais, alguns dos quais nem requerem investimentos. Refira-se, no entanto, que este documento pretende apenas constituir um instrumento de orientação para a resolução dos problemas mais comuns, pelo que as medidas apontadas carecem necessariamente de aprofundamento e de uma avaliação prévia da sua adequabilidade às particularidades de cada situação.

Para a Administração Regional e Local, são propostas algumas medidas institucionais e regulamentares, que visam estabelecer modelos que melhorem a eficácia dos instrumentos existentes e favoreçam a aplicação efectiva da legislação ambiental. São ainda propostas algumas medidas de natureza económica e financeira, que podem incentivar o cumprimento dos requisitos legais ambientais e a procura da melhoria contínua, tendo em consideração que muitas vezes os custos ambientais são custos sem rentabilidade produtiva directa.

2. DEFINIÇÃO DOS GRUPOS SECTORIAIS

De modo a permitir uma melhor sistematização da informação recolhida e das medidas propostas, as diversas actividades industriais foram agregadas em grupos — Grupos Sectoriais — que têm em comum um conjunto de características ambientais similares.

Os grupos sectoriais considerados no presente trabalho são os seguintes:

- **Alimentar** – Transformação e conservas de peixe e carnes, matadouros, lacticínios, padarias e pastelarias, fabrico de bolachas, fabrico de massas alimentícias, moagem de farinhas, e produção de rações para animais.
- **Bebidas** – Produção de cervejas, refrigerantes, vinhos, aguardentes, licores, sumos concentrados e xaropes, e de mel de cana-de-açúcar¹.
- **Gráfico** – Actividades de impressão, edição de publicações e fabricação de papel e cartão canelado.
- **Metalomecânico** – Serralharia, fabrico de portas e janelas em metal, caixilharia, actividades de mecânica geral e metalomecânica.
- **Construção** – Construção civil, extracção de inertes, transformação de pedra, produção de betão, fabrico de blocos e outros produtos de betão, fabrico de artefactos de barro para construção, e produção de emulsões betuminosas e asfalto.
- **Madeiras** – Actividades de serração, carpintaria e fabrico de móveis de madeira.

Existem, no entanto, outras actividades que foram estudadas no âmbito deste trabalho mas que não se enquadram nos grupos anteriores, por a sua relevância em termos ambientais a nível regional não justificar a sua individualização ou por falta de informação suficiente para uma caracterização adequada.

¹ A produção de mel de cana-de-açúcar foi considerada neste grupo, porque este é normalmente produzido em unidades que fabricam igualmente aguardente de cana.

3. MEDIDAS PARA AS UNIDADES INDUSTRIAIS

Neste capítulo, são apresentadas as principais medidas que poderão ser implementadas pelas empresas para prevenir e/ou corrigir as disfunções ambientais identificadas através dos levantamentos efectuados em diversas unidades industriais.

As medidas propostas no presente relatório encontram-se sistematizadas em função, quer dos vários grupos sectoriais industriais representativos da RAM, quer dos aspectos ambientais mais significativos (consumo de água, descarga de águas residuais, emissões atmosféricas, produção de resíduos, emissão de ruído e riscos industriais graves).

De uma forma genérica, as medidas apresentadas abrangem um leque amplo de técnicas, quer de prevenção, quer de tratamento/controlo da poluição.

De seguida, são apresentadas, por ordem decrescente de prioridade, em termos ambientais, os diversos tipos de técnicas em que se baseiam as medidas propostas:

- Boas práticas de gestão – Medidas baseadas em alterações organizativas de fácil aplicação para melhorar a produtividade e minimizar os resíduos e efluentes (podem ser implementadas medidas de baixo investimento, que inclusivamente proporcionem uma diminuição dos custos de exploração, reduzindo, por exemplo, os consumos de energia e de matérias-primas, por forma a minimizar os resíduos e efluentes produzidos).
- Técnicas de prevenção/redução da poluição na origem – Baseiam-se na minimização da quantidade e/ou perigosidade dos resíduos e efluentes produzidos.
- Técnicas de valorização na unidade industrial – Reincorporação de resíduos no processo, extração de substâncias ou recursos com valor económico e valorização energética.
- Técnicas de valorização externa – Matéria-prima para outras indústrias ou entrega a terceiros para outros tipos de valorização.
- Técnicas de fim-de-linha – Opções que não afectam os processos de produção nem os produtos e serviços, mas actuam apenas no sentido de reduzir/eliminar resíduos ou efluentes depois de gerados.

Em primeiro lugar, do ponto de vista ambiental, devem ser implementadas as técnicas preventivas, seguindo-se as técnicas de valorização e, apenas em última instância, são recomendadas as técnicas designadas de fim-de-linha. Na prática, as estratégias globais de minimização da poluição em instalações industriais consistem, na maioria dos casos, em medidas que são uma combinação das várias técnicas mencionadas.

3.1. Águas

3.1.1. Medidas técnicas

Embora algumas actividades industriais sejam grandes consumidoras de água, designadamente o Grupo das Bebidas, as soluções técnicas relativas ao descritor “águas” estão orientadas sobretudo para as águas residuais, a que estão associados os problemas ambientais mais comuns e mais significativos da indústria na RAM.

Efectivamente, as águas residuais geradas por algumas actividades industriais originam impactes ambientais significativos no contexto regional e requerem um conjunto de medidas técnicas adequadas às características dos efluentes e dos meios receptores.

As medidas de redução da significância dos impactes resultantes das descargas de águas residuais podem ser divididas em dois grandes grupos: (i) medidas internas de redução da carga poluente e (ii) medidas de fim-de-linha.

As medidas a seguir descritas são ainda de alguma forma generalistas, pelo que a sua aplicabilidade às diversas unidades industriais exige estudos particulares de viabilidade técnica, em função das características específicas de cada instalação, e eventuais estudos de viabilidade económica, considerando as opções possíveis, para encontrar as soluções mais vantajosas a médio/longo prazo.

As unidades que se situam em zonas urbanas densas são geralmente servidas por rede de drenagem, podendo as exigências de tratamento ser menores, face às características do sistema de recolha, tratamento e destino final das águas residuais. Neste caso, refira-se o facto de estas unidades estarem normalmente muito limitadas em termos de espaço, pelo que as medidas técnicas de fim-de-linha estão por vezes fortemente condicionadas pelo espaço físico disponível para a sua instalação.

Grupo Alimentar

Os aspectos ambientais associados às águas residuais são bastante distintos entre as várias actividades, principalmente entre os matadouros/transformação e conservas de peixe e carne, e as restantes actividades, podendo-se distinguir uma tipologia de poluentes que são provenientes de determinados processos.

As actividades que envolvem o abate de animais, transformação de carne e peixe, as padarias e os lacticínios apresentam como principal aspecto ambiental os efluentes líquidos com elevada carga orgânica, registando-se a presença de quantidades significativas de óleos e gorduras e de sólidos em suspensão.

O quadro seguinte apresenta as principais medidas técnicas gerais, que visam minimizar o impacte ambiental resultante dos efluentes líquidos de alguns processos do Grupo Alimentar.

Quadro 1 - Medidas técnicas para o Grupo Alimentar

Processos	Caracterização dos efluentes líquidos	Medidas técnicas
Matadouro	<ul style="list-style-type: none"> ◆ As águas residuais com origem na zona de recepção e/ou alojamento contêm essencialmente fezes e urina, arrastados nas águas de lavagem. ◆ Na zona de abate, as águas de lavagem arrastam elevadas quantidades de sangue. ◆ Na zona de extracção de vísceras, as águas residuais apresentam elevada carga orgânica e gorduras. ◆ O efluente global apresenta sólidos grosseiros e concentrações elevadas de sólidos em suspensão. ◆ As águas residuais podem ainda conter detergentes provenientes da lavagem e desinfecção das instalações. 	<p>Prevenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Proceder à separação do sangue. ⇒ Remover os alimentos não digeridos a seco. ⇒ Efectuar a remoção e o transporte das vísceras a seco. ⇒ Na lavagem das carcaças, utilizar sistemas de fluxo de água não contínuo. ⇒ Utilizar, nas operações de limpeza e desinfecção, substâncias desinfectantes biodegradáveis e com ausência de compostos de base fenólica. <hr/> <p>Tratamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Para o tratamento destes efluentes, é necessário garantir, em primeiro lugar, uma boa separação dos sólidos e das gorduras. ⇒ Como o efluente apresenta uma grande variação qualitativa ao longo do dia, pode ser aconselhável (dependendo do processo de tratamento biológico seguinte) a existência de um tanque de homogeneização. ⇒ A remoção da restante carga orgânica pode ser conseguida através de um sistema de tratamento biológico, por biomassa suspensa, preferencialmente com introdução de oxigénio.
Desmancha e transformação de carne	<ul style="list-style-type: none"> ◆ O efluente resultante da lavagem, corte e preparação das carcaças e produtos finais apresenta normalmente um elevado teor de sólidos, matéria orgânica e gorduras. ◆ As águas residuais podem ainda conter detergentes provenientes da lavagem e desinfecção das instalações. 	<p>Prevenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Utilizar, nas operações de limpeza e desinfecção, substâncias desinfectantes biodegradáveis e com ausência de compostos de base fenólica. <hr/> <p>Tratamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ O tratamento físico-químico (por exemplo, flotação) pode ser uma solução a equacionar (geralmente integrado num sistema global de tratamento).
Transformação de peixe	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Os efluentes líquidos caracterizam-se por um elevado teor de matéria orgânica (de todas as fases do processo), óleos e gorduras e sólidos em suspensão (do descabeçamento e evisceração e cozedura) e elevado teor de azoto. ◆ Os efluentes com elevado teor de gorduras têm normalmente temperatura elevada – do seu arrefecimento, resulta o endurecimento das gorduras, o que pode originar o entupimento dos colectores de drenagem. ◆ As águas residuais podem ainda conter detergentes provenientes da lavagem e desinfecção das instalações. 	<p>Prevenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Utilizar, nas operações de limpeza e desinfecção, substâncias desinfectantes biodegradáveis e com ausência de compostos de base fenólica. <hr/> <p>Tratamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Como são arrastadas grandes quantidades de resíduos de peixe, estes devem ser separados numa primeira fase, antes da adição de qualquer reagente, de modo a poderem ser introduzidos na fabricação das farinhas de peixe. ⇒ Dada a elevada quantidade de óleos e gorduras, pode ser necessário recorrer a uma operação de flotação com ar dissolvido, previamente a um possível tratamento biológico. ⇒ Para a degradação da matéria orgânica solúvel, pode-se recorrer a tratamento biológico, por biomassa suspensa, se a flotação não for suficiente para atingir os objectivos de qualidade pretendidos em função do meio receptor.

Lacticínios	<ul style="list-style-type: none"> ◆ As águas residuais provêm essencialmente de perdas do processo e de lavagens, e apresentam uma elevada carga orgânica. ◆ São características as variações cíclicas do efluente, tanto de caudais, como de qualidade. Neste aspecto, destaca-se o pH, devido ao ciclo de lavagem, que alterna a utilização de soluções ácidas e alcalinas. ◆ As águas residuais podem ainda conter detergentes provenientes da lavagem e desinfecção das instalações. 	<p>Prevenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Reduzir o consumo de água, designadamente através da adopção de sistemas de higienização em circuitos fechados (CIP – <i>cleaning in place</i>), da utilização de sistemas de arrefecimento em circuito fechado, da reutilização de águas quentes e da reciclagem de condensados. ⇒ Reduzir a carga poluente, designadamente através do controlo das perdas no processo, da reciclagem das soluções de lavagem, do esgotamento dos produtos líquidos das tubagens com ar comprimido e da implementação de equipamentos que permitam recuperar (e eventualmente valorizar) as proteínas lácteas do soro de leite e de outros efluentes com elevada carga proteica. Uma vez que a presença de soro nos efluentes da produção de queijo dificulta a biodegradação nos processos de tratamento mais correntes, devido à elevada concentração de lactose, recomenda-se a recuperação total do soro. ⇒ Utilizar, nas operações de limpeza e desinfecção, substâncias desinfectantes biodegradáveis e com ausência de compostos de base fenólica. <hr/> <p>Tratamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Para tratamento, é comum a utilização dos sistemas biológicos de biomassa suspensa, nomeadamente lamas activadas. ⇒ O tratamento por digestão anaeróbia associado às lamas activadas revela-se eficaz para efluentes com cargas orgânicas elevadas, como no caso de unidades de fabrico de queijo.
Panificadoras e pastelarias	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Os efluentes provêm essencialmente da lavagem dos equipamentos e pavimentos, apresentando um elevado teor de sólidos em suspensão. ◆ Os efluentes das pastelarias apresentam elevada carga orgânica e de óleos e gorduras, em grande parte devido à prática corrente de descarga de óleos alimentares nos colectores. 	<p>Prevenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Proceder à segregação de todos os óleos de fritura produzidos, os quais deverão ser entregues a uma entidade autorizada para a sua gestão. ⇒ Efectuar uma limpeza a seco dos equipamentos e pavimentos antes da sua lavagem. <hr/> <p>Tratamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Para o tratamento dos efluentes, se forem adoptadas as medidas preventivas referidas, a carga poluente será já bastante mais reduzida, pelo que se recomenda uma separação sólido-líquido ou tratamento biológico, se ainda necessário.

Grupo das Bebidas

As actividades industriais incluídas no Grupo das Bebidas apresentam processos e incidências ambientais diversificadas, que dependem muito das matérias-primas utilizadas, quer de origem regional (cana-de-açúcar, uvas e frutos tropicais), quer importadas (concentrados, milho e cevada), e das características tecnológicas instaladas.

Verifica-se que os processos tecnológicos apresentam uma grande variabilidade, conduzindo a diferentes consumos de água e cargas poluentes emitidas para o ambiente.

De qualquer modo, existe um conjunto de características comuns que poderão tipificar este grupo sectorial, os quais são adiante descritos.

O principal aspecto ambiental associado aos processos de fabrico do Grupo das Bebidas consiste na produção de efluentes líquidos com elevada carga orgânica, a par de um acentuado consumo de água. Estes efluentes apresentam normalmente valores elevados em Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO₅) e uma biodegradabilidade elevada (CBO₅/CQO > 0,7), sendo também comuns elevadas concentrações de sólidos suspensos.

Quando as unidades efectuem o engarrafamento dos seus produtos, geram normalmente grandes quantidades de efluente, por vezes fortemente alcalinos, proveniente da lavagem de garrafas. Os elevados volumes de águas residuais gerados nos processos de lavagem contribuem, quando coincidem temporalmente, para a diluição dos efluentes provenientes no processo.

O quadro seguinte apresenta as medidas técnicas gerais para minimizar o impacte ambiental resultante dos efluentes líquidos do Grupo das Bebidas.

Quadro 2 - Medidas técnicas para o Grupo das Bebidas

Processos	Caracterização dos efluentes líquidos	Medidas técnicas
Fabrico de aguardentes, licores e sumos	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Os efluentes líquidos do processo caracterizam-se por apresentar elevada carga orgânica, podendo apresentar pH baixo, devido às elevadas concentrações de ácidos orgânicos, e deficiências em nutrientes (azoto e fósforo). ◆ Os efluentes líquidos globais são constituídos por águas provenientes da linha de engarrafamento, lavagens de equipamentos (por vezes com pH elevado), condensados e águas de arrefecimento. ◆ Em termos quantitativos, os efluentes líquidos globais caracterizam-se por apresentar variações acentuadas. 	<p>Prevenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Reduzir as perdas e adoptar técnicas de lavagem menos poluentes e com menor consumo de água. ⇒ Efectuar a separação de grande parte dos materiais sólidos. ⇒ Recuperar a soda cáustica na lavagem de garrafas. <hr/> <p>Tratamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Os efluentes podem ser tratados por processos físicos, químicos e biológicos. Dada a sua elevada carga orgânica, recorre-se normalmente a sistemas de tratamento biológico, desde que se proceda aos devidos ajustes dos efluentes e se proceda à adaptação da população de microrganismos. ⇒ Deverá ser efectuada homogeneização e controlo de pH antes de qualquer tratamento biológico. ⇒ Pode ser aconselhável a introdução de uma etapa de equalização, para fazer face à grande variabilidade de caudais.

<p>Fabrico de cerveja</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ O efluente provém das perdas de mosto, cerveja e espuma ao longo do processo; da rejeição de subprodutos, como resíduos de malte, leveduras e meios filtrantes; das águas concentradas do processo das leveduras; e das águas de lavagem de equipamentos, vasilhame e pavimentos. ◆ Estas águas residuais apresentam elevados teores em sólidos suspensos totais (SST) e matéria orgânica facilmente biodegradável. 	<p>Prevenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Reduzir os consumos de água, quer por reciclagem, quer por higienização em circuitos fechados (CIP – <i>cleaning in place</i>). ⇒ Reduzir a carga poluente através da minimização do arraste de sólidos pelos efluentes. ⇒ Recuperar a soda cáustica na lavagem de garrafas. <hr/> <p>Tratamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Dada a elevada carga orgânica que estes efluentes apresentam, e uma vez que são facilmente biodegradáveis, é comum o recurso a sistemas de tratamento biológico, que permitem atingir uma qualidade final do efluente rejeitado compatível com as normas de descarga em meios receptores naturais. ⇒ Deverá ser efectuada uma homogeneização e o controlo de pH antes de qualquer tratamento biológico.
<p>Produção de vinhos licorosos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ As águas residuais são provenientes da linha de engarrafamento, da lavagem de filtros e essencialmente da lavagem das cubas ao longo de todo o processo de fabrico. ◆ As descargas de águas residuais apresentam grande variação da quantidade e qualidade ao longo do ano. ◆ O efluente destes processos caracteriza-se por ser corado, com elevada carga orgânica (CBO₅ e CQO) e elevada concentração de SST, provenientes das terras de filtração e da clarificação do vinho. 	<p>Prevenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Reduzir as perdas e adoptar técnicas de lavagem menos poluentes e com menor consumo de água. ⇒ Efectuar a separação de parte dos materiais sólidos (bagaços, borras, bolos de filtração e centrifugação) antes da lavagem do equipamento. ⇒ Segregar os efluentes concentrados e diluídos para tratamento em separado. <hr/> <p>Tratamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ De acordo com as características identificadas, os efluentes são susceptíveis de tratamento por sistemas biológicos, prevendo-se necessária uma etapa de separação sólido-líquido inicial.

Grupo Gráfico

A indústria gráfica apresenta um elevado número de operações que normalmente dão origem a resíduos industriais, incluindo resíduos líquidos perigosos, e a águas residuais, que se dividem em descargas contínuas ou diárias e descargas pontuais.

As águas residuais de descarga contínua ou diária são essencialmente as águas de lavagem da revelação de películas e chapas, que são águas praticamente limpas, e as águas dos baldes de lavagem das máquinas *offset*, descarregados no final dos turnos, e que normalmente apresentam elevada Carência Química de Oxigénio (CQO), Sólidos Suspensos Totais (SST), Hidrocarbonetos e Óleos e Gorduras.

Das águas residuais descarregadas pontualmente, destaca-se as águas de lavagem das mangas de molha de água, com elevada concentração em CQO, SST, Hidrocarbonetos e Óleos e Gorduras, e as águas de lavagem das máquinas, principalmente das máquinas

de revelação, que apresentam CQO elevada, SST, Prata, no caso da reveladora de películas, e alcalinidade elevada, no caso da lavagem da reveladora de chapas.

No que refere a resíduos líquidos perigosos, foram identificadas situações de descarga, juntamente com as águas residuais, de álcool de molha (álcool isopropílico), banhos de revelação e fixação esgotados, e outros resíduos líquidos com elevada carga poluente.

O quadro seguinte apresenta as medidas técnicas gerais recomendadas para reduzir os impactes ambientais resultantes dos efluentes líquidos do Grupo Gráfico.

Quadro 3 - Medidas técnicas gerais para o Grupo Gráfico

Processos	Caracterização dos efluentes líquidos	Medidas técnicas
Impressão	<ul style="list-style-type: none"> ◆ São gerados resíduos líquidos perigosos: banhos de revelação de películas e chapas, banhos de fixação de películas e molhas de álcool. ◆ As águas residuais geradas têm as seguintes proveniências: <ul style="list-style-type: none"> (1) águas de lavagem durante a revelação de películas e chapas; (2) águas de lavagem das máquinas de revelação; (3) águas de lavagens das mangas das molhas de água; e (4) águas dos baldes de lavagem das máquinas <i>offset</i>. O efluente (1) é pouco poluente, o (2) apresenta SST, CQO e prata, os efluentes (3) e (4) apresentam elevada concentração em CQO, SST, hidrocarbonetos e óleos e gorduras. 	<p>Prevenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Proceder à segregação total dos banhos esgotados e soluções de molha de álcool para tratamento como resíduos líquidos. ⇒ Instalar máquinas recicladoras de banhos de revelação e fixação, bem como máquinas de lavagem de rolos de impressão com recuperação de água de lavagem. <hr/> <p>Tratamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ É recomendado o tratamento através de processos de evaporação dos efluentes fortemente contaminados. Esta medida permitirá reduzir o resíduo líquido a um volume inferior a 10% (resíduo pastoso), devendo-se para tal segregar todos os solventes orgânicos com baixo ponto de evaporação. A escolha dos solventes orgânicos utilizados no processo fabril deverá ter em conta a minimização das emissões do processo de destilação. ⇒ Os efluente de menor teor de contaminação poderão ser tratados por métodos convencionais (por exemplo: tratamento físico-químico).

Grupo Metalomecânico

Na indústria metalomecânica, do ponto de vista ambiental, são de assinalar as operações de tornearia e rectificação, serralharia, corte e soldadura, maquinagem, decapagem, galvanização, pintura e metalização. Algumas destas operações geram águas residuais que se caracterizam por concentrações elevadas de Sólidos Suspensos Totais (SST), Carência Química de Oxigénio (CQO) e Óleos e Gorduras. Em alguns casos, os efluentes podem ainda apresentar metais.

Dos levantamentos efectuados, verificou-se uma gestão deficiente das águas residuais comum a todas as unidades deste grupo, o que constitui um problema ambiental com algum significado. Os efluentes industriais são descarregados em colectores municipais ou directamente em ribeiras, na maioria dos casos, sem tratamento ou pré-tratamento.

Os Quadros 3 e 4 apresentam as medidas técnicas gerais para mitigar os impactes ambientais resultantes dos efluentes líquidos do Grupo Metalomecânico, designadamente, para as oficinas de mecânica geral e metalomecânica/serralharia.

Quadro 4 - Medidas técnicas para o Grupo Metalomecânico - Oficinas de Mecânica Geral

Processos	Caracterização dos efluentes líquidos	Medidas técnicas
Tornearia e rectificação	♦ Nestas operações são produzidas emulsões oleosas.	Prevenção: ⇒ Efectuar a segregação das emulsões oleosas, as quais devem ser geridas como resíduos perigosos.
Manutenção de radiadores	♦ Desta operação, resultam águas residuais da lavagem dos radiadores e do banho de verificação de estanquicidade. Este efluente caracteriza-se por pH baixo (≈ 5,5). Principalmente da operação de lavagem dos radiadores, é provável que resulte também o arrastamento de areias e terra. Na secção de radiadores, são utilizados banhos de ácido clorídrico.	Prevenção: ⇒ Não efectuar a descarga do banho de oxidação de ácido clorídrico. A prática comum é não descarregar o banho, mas, caso seja necessário fazê-lo pontualmente, este deve ser segregado e gerido como um resíduo perigoso, não podendo ser lançado com as águas residuais. <hr/> Tratamento: ⇒ A solução recomendada é a decantação/desarenação e neutralização, previamente à descarga das águas residuais.
Lubrificação	♦ Nesta operação, é comum a lavagem dos chassis dos veículos antes da lubrificação propriamente dita. As águas provenientes da lavagem dos chassis e das instalações arrastam normalmente hidrocarbonetos, areias e terra.	Tratamento: ⇒ O tratamento proposto inclui a desarenação e separação de hidrocarbonetos. Muitas vezes as fossas gravíticas de remoção de hidrocarbonetos não são suficientes para garantir a eficiência adequada, pelo que é recomendada a utilização de separadores por células lamelares (que, dada a sua grande superfície específica, favorece a coalescência das gotículas de hidrocarbonetos) ou de centrífugas, entre outros equipamentos disponíveis no mercado.

Quadro 5 - Medidas técnicas para o Grupo Metalomecânico - Metalomecânica/serralharia

Processos	Caracterização dos efluentes líquidos	Medidas técnicas
Lavagem de peças e pintura	♦ As águas resultantes da lavagem de peças a pintar caracterizam-se por apresentar pH ácido, teores elevados de matéria orgânica (em termos de CQO), óleos e gorduras, e sólidos em suspensão.	Prevenção: ⇒ Segregar os efluentes concentrados com características ácidas e com metais pesados, os quais devem ser geridos como resíduos líquidos perigosos. ⇒ Utilizar, sempre que possível, água quente com pressão nas lavagens de peças, em detrimento da utilização de detergentes industriais, nomeadamente com lauril sulfato ou com solventes orgânicos. ⇒ Segregar os solventes individualmente, de forma a possibilitar, em alguns casos, a reciclagem ou reutilização do solvente. <hr/> Tratamento: ⇒ Tratamento físico-químico com precipitação, com separação prévia de óleos e gorduras.

<p>Galvanização e decapagem ácida</p>	<p>◆ Da galvanização, resultam águas de diversos banhos: banho desengordurante, banhos de lavagem (enxaguamento das peças após o banho desengordurante) e banho ácido. Estas águas caracterizam-se pela presença de ferro, matéria orgânica (expressa em CQO), óleos e gorduras, pH muito baixo e sólidos em suspensão.</p>	<p>Prevenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Segregar os efluentes concentrados com características ácidas e com metais pesados, os quais devem ser geridos como resíduos líquidos perigosos. ⇒ Utilizar, sempre que possível, água quente com pressão nas lavagens de peças, em detrimento da utilização de detergentes industriais, nomeadamente com lauril sulfato ou com solventes orgânicos. ⇒ Segregar os solventes individualmente, de forma a possibilitar, em alguns casos, a reciclagem ou reutilização do solvente. ⇒ Efectuar a instalação de banhos em contra-corrente. ⇒ Instalar banhos estáticos de lavagem para recuperação de substâncias químicas. <hr/> <p>Tratamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Dada a presença de metais nos efluentes, é necessário proceder à sua remoção. Dependendo das técnicas utilizadas, estes podem ser recuperados, indicando-se para isso a evaporação, a osmose inversa, a permuta iónica, a recuperação electrolítica por deposição e a electrodiálise. A aplicação destas técnicas depende do valor económico do metal recuperado face ao custo económico das técnicas em causa. Muitas vezes a recuperação não é um objectivo e então é normalmente aplicada, como técnica de tratamento, a precipitação química dos metais através da sua oxidação.
---------------------------------------	---	--

Grupo da Construção

Para este grupo sectorial, é comum a produção de águas residuais com elevado teor de sólidos em suspensão, a par da utilização de grandes quantidades de água.

Relativamente ao consumo de água para o processo, é comum encontrar unidades com captações, normalmente superficiais, ou a utilizar água de rega, havendo casos em que recorrem à rede pública. As águas para consumos domésticos são normalmente provenientes da rede pública.

No que refere às águas residuais domésticas, na maioria das unidades estas têm um encaminhamento diferenciado, sendo normalmente descarregadas para fossas sépticas seguidas de poço absorvente, havendo alguns casos com ligação à rede de drenagem em zonas urbanas.

As unidades de extracção e transformação de pedra incluem operações de extracção, corte e britagem, sendo utilizada água nos processos de corte e de britagem. Nestes casos, quando são realizadas operações de lavagem da brita, é comum a existência de um circuito fechado de água, o qual inclui uma decantação, permitindo desta forma a reutilização da água para as mesmas operações ou para rega. A decantação é mais eficiente quando recorrem à utilização de um coagulante. Um aspecto ambiental relevante nestas unidades são as escorrências de águas pluviais, que arrastam quantidades significativas de sólidos suspensos.

Nas unidades de produção de betão ou blocos de betão, a água residual produzida provém de operações de limpeza de equipamentos e pavimentos. Embora algumas unidades procedam ao tratamento por decantação antes da descarga no meio receptor, existem outras que as enviam directamente para a linha de água mais próxima ou as descarregam no solo. Nos trabalhos de levantamento, foi também identificada uma unidade que descarregava o efluente no colector municipal. Prevê-se que as águas de lavagens estejam contaminadas com hidrocarbonetos, devido à manutenção dos equipamentos, e óleos (óleos usados, gasóleo) utilizados para untar os moldes dos blocos de betão.

As actividades de construção civil propriamente ditas, que em alguns casos estão integradas numa cadeia que envolve também a extracção de inertes, a britagem e a produção de betão ou produtos de betão, têm como aspectos mais relevantes as escorrências de águas pluviais, que arrastam elevados teores de sólidos suspensos, e a produção de alguns efluentes de lavagens, cuja descarga é normalmente efectuada no solo ou em linhas de água sem qualquer tratamento.

O Quadro 5 apresenta as medidas técnicas gerais que visam minimizar o impacto ambiental resultante dos efluentes líquidos das actividades incluídas no Grupo da Construção.

Quadro 6 - Medidas técnicas para o Grupo da Construção

Processos	Caracterização dos efluentes líquidos	Medidas técnicas
Extracção de pedra	<ul style="list-style-type: none">◆ Desta actividade, resultam escorrências de águas pluviais com elevadas quantidades de sólidos em suspensão.◆ É frequente a existência de lava-rodas para a redução das emissões difusas de poeiras, cujas águas apresentam elevada concentração de sólidos.◆ Em algumas instalações, existem pequenas oficinas de manutenção de equipamentos, de onde podem resultar contaminações das águas com óleos e outras substâncias.	<p>Prevenção:</p> <ul style="list-style-type: none">⇒ Aumentar as áreas de infiltração entre a zona de extracção e o curso de água, através da introdução de plantas herbáceas e de mato primário.⇒ Efectuar a recolha e armazenamento de águas de escorrências superficiais, designadamente para utilização em unidades de transformação a jusante e para lavagem de pavimentos e equipamentos.⇒ Construir canais e valas de drenagem nas escombrelas, para recolha de águas pluviais.⇒ Proceder à recirculação das águas do lava-rodas (em circuito fechado), passando por um tanque de decantação.⇒ Efectuar a cobertura e impermeabilização do pavimento das áreas de instalação de oficinas e de manutenção de equipamentos, de modo a evitar a contaminação do solo e dos cursos de água superficiais com óleos e outras substâncias líquidas nocivas para o ambiente.

<p>Transformação de pedra</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ As águas residuais provêm sobretudo da lavagem da brita e caracterizam-se por apresentar elevado teor de sólidos suspensos totais. ◆ Em algumas instalações, existem pequenas oficinas de manutenção de equipamentos, de onde podem resultar contaminações das águas com óleos e outras substâncias. 	<p>Prevenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Proceder à reutilização das águas da lavagem de brita e do corte de pedra, através da circulação em sistema fechado, com decantação e secagem de lamas. Quando a água não for reutilizada no processo, pode ser utilizada para rega e lavagens de pavimentos. ⇒ Efectuar a cobertura e impermeabilização do pavimento das áreas de instalação de oficinas e de manutenção de equipamentos, de modo a evitar a contaminação do solo e dos cursos de água superficiais com óleos e outras substâncias líquidas nocivas para o ambiente. <hr/> <p>Tratamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Os tratamentos das águas residuais destes processos são do tipo físico ou físico-químico, ou seja, através de unidades de decantação simples ou assistidas por coagulação/floculação. As lamas provenientes dos sistemas de tratamento devem sofrer desidratação natural (leitos/lagoas de secagem) ou mecânica (filtros de prensa, filtros de banda, etc.), devendo as águas das escorrências regressar à instalação de tratamento.
<p>Fabrico de produtos de betão</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ As águas residuais produzidas provêm de operações de limpeza de equipamentos, veículos e pavimentos, e caracterizam-se pela presença de sólidos em suspensão e de hidrocarbonetos, devido à manutenção dos equipamentos e aos óleos utilizados para untar os moldes dos blocos. 	<p>Prevenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Reduzir o consumo de água, através da sua reutilização, após tratamento, no processo produtivo, nas lavagens ou na rega. ⇒ Instalar uma unidade recicladora de betão pronto proveniente dos excedentes das auto-betoneiras, de modo a evitar descargas de águas com elevados teores de sólidos suspensos. <hr/> <p>Tratamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ O tratamento destas águas é a decantação, incluindo, caso seja necessário, a remoção de óleos. As lamas provenientes dos sistemas de tratamento devem sofrer desidratação natural (leitos/lagoas de secagem) ou mecânica (filtros de prensa, filtros de banda, etc.), devendo as águas das escorrências regressar à instalação de tratamento.
<p>Produção de betuminoso</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ As águas residuais são provenientes de escorrências, sendo comum a presença de sólidos suspensos e hidrocarbonetos, verificando-se também valores elevados de CQO. 	<p>Prevenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Construir canais e valas para confinamento das águas de escorrências da central de betuminosos, para posterior tratamento. <hr/> <p>Tratamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ O tratamento destas águas passa pela separação de sólidos em suspensão e de hidrocarbonetos, pelo que são recomendadas unidades de decantação que visem também a separação de substâncias menos densas do que a água (hidrocarbonetos).

Grupo das Madeiras

As unidades de serração e carpintaria, que constituem o Grupo das Madeiras, normalmente não produzem efluentes industriais, podendo, no entanto, ocorrer a descarga pontual de restos de tintas, diluentes e vernizes no sistema de drenagem de águas residuais domésticas.

Na maioria das unidades industriais analisadas, as águas residuais domésticas são descarregadas no solo, após tratamento prévio em fossa séptica.

Quadro 7 - Medidas técnicas para o Grupo das Madeiras

Processos	Caracterização dos efluentes líquidos	Medidas técnicas
Serração e Carpintaria	◆ Em situações pontuais, verifica-se a contaminação do efluente doméstico com resíduos perigosos, designadamente através do despejo no coletor de restos de tintas e vernizes, e de diluentes da lavagem de utensílios de pintura.	Prevenção: ⇒ Não efectuar a descarga de restos de tintas e vernizes nos colectores de águas residuais, devendo estes ser devidamente armazenados e devolvidos ao fornecedor ou entregues a uma entidade autorizada para a gestão destes resíduos, de modo a serem encaminhados para destino adequado. ⇒ Proceder à limpeza a seco, com absorventes, dos restos de tintas e vernizes de equipamentos e utensílios, e só depois efectuar a lavagem com diluentes, cujos resíduos deverão ser devidamente armazenados e entregues a uma entidade autorizada para a sua gestão, de modo a serem encaminhados para destino adequado.

3.1.2. Medidas administrativas e de gestão

Grande parte das disfunções ambientais identificadas no domínio das águas estão relacionadas com a falta de cumprimento de requisitos legais de ordem administrativa, designadamente no que refere ao licenciamento das utilizações do domínio hídrico e ao dever de informar os serviços competentes.

Muitos dos problemas identificados resultam também de uma gestão deficiente de aspectos ambientais significativos, designadamente quanto ao conhecimento e controlo das características quantitativas e qualitativas das águas captadas, consumidas e rejeitadas.

Neste contexto, as empresas industriais têm necessidade de levar à prática um conjunto de medidas administrativas e de gestão, de modo a dar cumprimento à legislação aplicável e a reduzir os impactes ambientais do sector.

O quadro seguinte apresenta as disfunções ambientais deste tipo identificadas no sector industrial, para águas de consumo e águas residuais, e as medidas administrativas e de gestão propostas para a sua correcção.

Quadro 8 - Medidas administrativas e de gestão para os descritores água de consumo e águas residuais

Disfunções identificadas	Medidas administrativas e de gestão
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Ausência de licenciamento de captações de água. ◆ Ausência de caracterização da água captada utilizada para consumo humano ou no processo de produtos alimentares. ◆ Ausência de licenciamento de descargas de águas residuais industriais em meio receptor natural ou de autorizações das entidades gestoras dos sistemas de drenagem, no caso de descarga em colector. ◆ Ausência de caracterização dos efluentes descarregados. ◆ Ausência de licenciamento de descargas de águas residuais domésticas provenientes de unidades industriais no solo, após tratamento em fossa séptica. 	<p>Medidas administrativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Solicitar o licenciamento ou proceder à notificação das captações de água, subterrâneas ou superficiais, junto da DRAmb, em função da utilização das águas captadas. ⇒ Solicitar à DRAmb o licenciamento das descargas de águas residuais industriais em meio receptor natural (água ou solo) ou pedir autorização para descarga em colectores, junto das entidades gestoras dos sistemas de drenagem (câmaras municipais ou entidades gestoras dos parques industriais), após adequação da qualidade dos efluentes descarregados. ⇒ Proceder ao licenciamento, junto da DRAmb, das fossas sépticas utilizadas para tratamento de águas residuais domésticas com posterior descarga no solo. ⇒ Demonstrar, junto das entidades competentes, que a unidade industrial dá cumprimento às normas estabelecidas na licença, nomeadamente no que diz respeito aos resultados da monitorização (quantificação do volume e caracterização analítica). <hr/> <p>Medidas de gestão:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Quantificar os volumes de água extraídos das captações próprias (subterrâneas e/ou superficiais). ⇒ Efectuar a caracterização da qualidade da água captada, de acordo com as licenças de captação. ⇒ Proceder à caracterização periódica da água captada após tratamento, quando esta é utilizada para consumo humano ou introduzida no processo de produtos alimentares. ⇒ Quantificar os caudais descarregados de águas residuais. ⇒ Efectuar a caracterização analítica dos efluentes industriais descarregados, de acordo com as licenças/autorizações de descarga.

3.2. Emissões atmosféricas

3.2.1. Medidas técnicas

Pelas características do sector industrial da RAM, em termos gerais, é de esperar que as emissões atmosféricas tenham um impacte relativamente reduzido na qualidade do ar. De qualquer modo, existem situações pontuais que requerem a adopção de medidas correctivas para o cumprimento da legislação e redução do impacte local na qualidade do ar.

As emissões atmosféricas provenientes das unidades industriais podem ser divididas em dois grupos: emissões atmosféricas fixas provenientes da combustão em caldeiras, que são comuns aos diferentes grupos sectoriais, e emissões de natureza diversa características de cada grupo sectorial ou actividade industrial.

No quadro seguinte, são apresentadas as principais medidas técnicas para minimizar o impacto proveniente das emissões atmosféricas da combustão em caldeiras, em função do tipo de combustível utilizado.

Quadro 9 - Medidas técnicas para as emissões atmosféricas provenientes da combustão em caldeiras

CALDEIRAS		
Combustível	Poluentes atmosféricos	Medidas técnicas
Fuelóleo	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Partículas ◆ NO_x ◆ SO₂ ◆ CO 	<p>Prevenção:</p> <p>⇒ Substituir o fuelóleo por outro combustível menos poluente (p. ex. propano). Refira-se que a substituição do fuelóleo de 3,5% S por outro com menor teor de enxofre vai permitir reduzir significativamente as emissões.</p>
Propano	<ul style="list-style-type: none"> ◆ NO_x ◆ CO 	<p>Prevenção:</p> <p>⇒ Instalar queimadores de baixo nível de emissão de NO_x, no caso de as emissões de NO_x ultrapassarem os valores limites. Refira-se que as emissões atmosféricas de combustíveis gasosos cumprem normalmente os valores limites de emissão (VLE).</p>
Óleos usados	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Partículas ◆ NO_x ◆ SO₂ ◆ CO ◆ COV ◆ Cloretos 	<p>Prevenção:</p> <p>⇒ Utilizar apenas óleos não clorados e manter um controlo optimizado das condições de queima. Os problemas identificados na qualidade das emissões atmosféricas, associados à utilização de óleos usados, são essencialmente valores de cloretos e partículas acima dos VLE.</p>
Lenha (serrações, padarias, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Partículas ◆ NO_x ◆ COV ◆ CO 	<p>Prevenção:</p> <p>⇒ Adotar medidas que permitam aumentar não só o rendimento mas também o controlo da combustão, de modo a reduzir os valores de CO, que se encontram normalmente acima dos VLE, designadamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilização de madeira bem seca. - Aumento da turbulência na câmara de combustão, para melhorar o contacto do ar com a madeira. - Mistura da lenha/serrim na câmara de combustão procurando maximizar os espaços entre partículas de combustível, para melhorar o contacto combustível-comburente. <p>O controlo das emissões de CO pode levar a um aumento das partículas nas emissões. Assim, o processo deverá ser analisado no seu conjunto, podendo, no limite, ser equacionada a alteração de tecnologia (ex. leito fluidizado).</p>
CHAMINÉS		
Disfunções identificadas	Medidas técnicas	
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Não cumprimento dos requisitos referentes às características construtivas das chaminés (altura não regulamentar, utilização de “chapéus”, secção não circular, inexistência de tomas de amostragem). 	<p>Prevenção:</p> <p>⇒ Aumentar a altura das chaminés, de acordo com a fórmula estabelecida no artigo 22º do Decreto-Lei nº 352/90, de 9 de Novembro.</p> <p>⇒ Substituir o chapéu da boca da chaminé por outro dispositivo que impeça a entrada de água, mas não reduza a velocidade de saída dos gases.</p> <p>⇒ Substituir, especialmente aquando de grandes operações de manutenção, os troços de chaminé de secção não circular.</p> <p>⇒ Construir orifícios para amostragem de emissões nas chaminés, de acordo com a Norma Portuguesa aplicável (NP 2167).</p>	

Os pontos seguintes apresentam, para cada grupo sectorial, as medidas técnicas que deverão ser tomadas para a redução do impacte provocado pelas emissões atmosféricas difusas associadas a cada processo.

Grupo Alimentar

Para além das emissões atmosféricas provenientes da combustão em caldeiras (quadro anterior), as emissões específicas do processo, no Grupo Alimentar, têm uma expressão relativamente reduzida.

O quadro seguinte apresenta a identificação dos poluentes atmosféricos e as medidas técnicas que visam a redução ou eliminação do impacte ambiental associado às emissões características dos processos mais relevantes, para algumas actividades do Grupo Alimentar.

Quadro 10 - Medidas técnicas para o Grupo Alimentar

Processos	Poluentes atmosféricos	Medidas técnicas
Matadouros e produção de farinhas de peixe	◆ Odores	Prevenção: ⇒ Minimizar as emissões de odores através do confinamento de áreas problemáticas, com exaustão para o exterior, passando por biofiltro ou sistema de lavagem com agente oxidante forte (ex. lixívia).
Transformação de carne – Fumagem tradicional	◆ Teor de monóxido de carbono (CO) elevado (e um teor volúmico de oxigénio próximo do ar ambiente)	Prevenção: ⇒ Efectuar a recirculação de fumo, com o objectivo de reduzir o caudal a submeter a tratamento. <hr/> Tratamento: ⇒ Tratamento dos gases emitidos da fumagem para redução do CO (ex. catalisador pirolítico).
Moagens e transporte pneumático de cereais	◆ Partículas	Tratamento: ⇒ Instalação de sistemas de despoeiramento (ex. filtros de mangas).

Grupo Gráfico

As emissões atmosféricas do Grupo Gráfico são provenientes de operações de manipulação e aplicação de solventes e colas (compostos orgânicos), e do corte de papel e aplicação de pó *anti-repint* (partículas), que, nas unidades caracterizadas, não são enviadas para o exterior, resultando normalmente em emissões difusas que afectam a qualidade do ar no local de trabalho.

As medidas técnicas a aplicar nas unidades deste grupo sectorial deverão incidir sobretudo na melhoria da qualidade do ar ambiente, designadamente através da instalação de sistemas de exaustão.

Quadro 11 - Medidas técnicas para o Grupo Gráfico

Processos	Poluentes atmosféricos	Medidas técnicas
Manipulação e aplicação de solventes	♦ Compostos orgânicos voláteis.	Tratamento: ⇒ Instalação de sistemas de exaustão com filtração, se necessário, por carvão activado.
Corte de papel e aplicação de pó <i>anti-repint</i>	♦ Partículas.	Tratamento: ⇒ Instalação de sistemas de exaustão com despoeiramento: ciclones ou filtros de mangas.

As medidas referidas poderão, em alguns casos, ser de difícil aplicação, atendendo a que requererão recursos financeiros significativos, pelo que a sua implementação deve basear-se numa avaliação, caso a caso, quanto à justificação em termos ambientais.

Grupo Metalomecânico

As emissões atmosféricas do Grupo Metalomecânico, para além das provenientes das combustões, são essencialmente provenientes das actividades de serralharia, pintura e galvanização.

O Grupo Metalomecânico é ainda responsável por emissões difusas de poeiras e vapores produzidos durante o corte, partículas resultantes da pintura à pistola e vapores de óxido de zinco que se libertam do processo de galvanização a quente. As emissões difusas, sempre que possível, devem ser confinadas e tratadas de acordo com os poluentes em causa.

O quadro seguinte sistematiza as características dos poluentes atmosféricos e apresenta as medidas técnicas que poderão ser aplicadas para alguns processos do Grupo Metalomecânico.

Quadro 12 - Medidas técnicas para o Grupo Metalomecânico

Processos	Poluentes atmosféricos	Medidas técnicas
Serralharia	♦ Partículas.	Tratamento: ⇒ Instalação de sistemas de despoeiramento: ciclones ou filtros de mangas.
Galvanização com decapagem ácida	♦ Vapores de ácido clorídrico libertados dos banhos de ácido, que são corrosivos e prejudiciais à saúde humana.	Tratamento: ⇒ Confinamento dos gases (vapores de ácido clorídrico) e filtragem através de sistemas lavadores de gases.
Pintura electrostática	♦ Partículas.	Tratamento: ⇒ Instalação de sistemas de despoeiramento: ciclones ou filtros de mangas.
Pintura em câmara com exaustão	♦ Partículas e COV (quando são utilizadas tintas de base orgânica).	Tratamento: ⇒ Para as partículas, é recomendada a instalação de sistemas de despoeiramento: ciclones ou cortina de água com recirculação. ⇒ Para a remoção dos COV, poderão ser instalados sistemas de adsorção com carvão activado.
Metalização a quente (zincagem)	♦ Partículas (óxido de zinco).	Tratamento: ⇒ Confinamento das emissões e instalação de um sistema de despoeiramento.

Grupo da Construção

Neste Grupo, no que respeita a poluentes atmosféricos, destaca-se as emissões difusas provenientes das pedreiras, das centrais de britagem e da mistura das matérias-primas na produção de betão ou blocos de betão.

No que respeita à produção de betuminosos e/ou emulsões betuminosas, os principais aspectos ambientais são as emissões atmosféricas provenientes do aquecimento do alcatrão e as emissões difusas de hidrocarbonetos provenientes do betuminoso pronto. Podem também ser significativas as emissões resultantes da mistura das britas e do pó de pedra, caso não existam sistemas adequados para reter as poeiras libertadas. As emissões com maior carga poluente são provenientes do forno da central de betuminoso, que emite partículas e compostos orgânicos.

As unidades associadas à construção civil apresentam, para além dos aspectos referidos, emissões móveis de veículos pesados, que são comuns a praticamente todas as actividades deste Grupo. No quadro seguinte, são apresentadas as medidas técnicas para as fontes de emissão difusas características do Grupo da Construção.

Quadro 13 - Medidas técnicas para algumas actividades do Grupo da Construção - Fontes de emissão difusa

Processos	Poluentes atmosféricos	Medidas técnicas
Extracção de pedra	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Poeiras provenientes do desmonte (perfuração, rebentamento e corte) e do carregamento, transporte e deposição (circulação dos veículos e operações de carga e descarga). ◆ Gases de escape dos veículos. 	<p>Prevenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Utilizar máquinas perfuradoras com aspiração. ⇒ Pavimentar os acessos e/ou instalar um sistema de aspersão de água para a época seca. ⇒ Limitar a velocidade de circulação dos veículos. ⇒ Recuperar o coberto vegetal de áreas já exploradas, minimizando a sua erosão e consequentemente o arrastamento de poeiras. ⇒ Efectuar a manutenção regular e adequada dos veículos.
Centrais de britagem	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Poeiras provenientes da britagem, transporte e armazenagem das britas – os veículos de transporte das britas arrastam poeiras para o exterior da instalação. ◆ Gases de escape dos veículos. 	<p>Prevenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Construir abrigos para os britadores, de forma a evitar a acção do vento. ⇒ Instalar aspersores para humedecer a pedra e as britas. ⇒ Instalar uma cobertura nos transportadores de pedra e britas. ⇒ Efectuar o armazenamento dos materiais em local coberto ou mantê-los húmidos para evitar que as poeiras sejam arrastadas pelo vento. ⇒ Pavimentar os acessos e/ou instalar um sistema de aspersão de água para a época seca. ⇒ Instalar lava-rodas à saída das instalações. ⇒ Efectuar a manutenção regular e adequada dos veículos. <hr/> <p>Tratamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Instalação de sistemas de despoeiramento (p. ex. ciclones ou filtros de mangas), em britadores cobertos e em zonas de queda de material, em que seja viável o confinamento.

<p>Fabrico de produtos de betão</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Poeiras provenientes do transporte e armazenamento de inertes, e da mistura de matérias-primas. ◆ Gases de escape dos veículos. 	<p>Prevenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Armazenar as matérias-primas em local abrigado ou mantê-las húmidas, para evitar que as poeiras sejam arrastadas pelo vento. ⇒ Cobrir as matérias-primas durante o transporte. ⇒ Efectuar a mistura de matérias-primas em local coberto. ⇒ Pavimentar os acessos e/ou instalar um sistema de aspersão de água para a época seca. ⇒ Efectuar a manutenção regular e adequada dos veículos. <hr/> <p>Tratamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Instalação de sistemas de despoeiramento (p. ex. ciclones ou filtros de mangas), em zonas de queda e mistura de matérias-primas, em que seja viável o confinamento.
<p>Produção de betuminosos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Poeiras provenientes do transporte e armazenamento de inertes, e da mistura de matérias-primas. ◆ Hidrocarbonetos, COV e partículas do aquecimento do alcatrão. ◆ Gases de escape dos veículos. 	<p>Prevenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Armazenar as matérias-primas em local abrigado ou mantê-las húmidas, para evitar que as poeiras sejam arrastadas pelo vento. ⇒ Cobrir as matérias-primas durante o transporte. ⇒ Efectuar a mistura de matérias-primas em local coberto. ⇒ Pavimentar os acessos e/ou instalar um sistema de aspersão de água para a época seca. ⇒ Efectuar a manutenção regular e adequada dos veículos. <hr/> <p>Tratamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Instalação de sistemas de despoeiramento (p. ex. ciclones ou filtros de mangas), em zonas de queda e mistura de matérias-primas, em que seja viável o confinamento. ⇒ Para reduzir as emissões de COV, deverão ser instalados filtros de carvão activado.

Grupo das Madeiras

Neste grupo sectorial, para além das caldeiras nas unidades de serração, destaca-se as emissões atmosféricas provenientes dos sistemas de aspiração, sendo frequente a existência de ciclones ou filtros de mangas para o despoeiramento das emissões. O quadro seguinte sintetiza as características do efluente atmosférico e as medidas técnicas a implementar.

Quadro 14 - Medidas técnicas para algumas actividades do Grupo das Madeiras - Sistemas de despoejamento

Processos	Poluentes atmosféricos	Medidas técnicas
Sistema de despoejamento da serração e carpintaria	♦ Partículas provenientes do sistema de aspiração de serradura e aparas.	Tratamento: ⇒ Os sistemas de aspiração devem ter instalado um sistema de despoejamento (p. ex. ciclone ou filtro de mangas).

3.2.2. Medidas administrativas e de gestão

Muitas das disfunções ambientais identificadas no sector industrial, no caso das emissões atmosféricas, estão relacionadas com a falta de cumprimento de requisitos legais de ordem administrativa e de gestão.

Assim, no sentido de dar cumprimento aos requisitos legais aplicáveis, por forma a promover uma redução dos impactes das actividades industriais, as empresas devem proceder à implementação de um conjunto de medidas, as quais podem ser subdivididas em medidas de gestão e medidas administrativas.

O quadro seguinte apresenta as principais disfunções ambientais deste tipo identificadas para o descriptor ambiental emissões atmosféricas e as medidas administrativas e de gestão para a sua correcção.

Quadro 15 - Medidas administrativas e de gestão para o descriptor emissões atmosféricas

Disfunções identificadas	Medidas administrativas e de gestão
<ul style="list-style-type: none"> ♦ Utilização de óleos usados como combustível em caldeiras e estufas, sem licença. ♦ Ausência de caracterização das fontes fixas de emissões atmosféricas. ♦ Incumprimento, por dificuldade técnica, da altura regulamentar das chaminés, devido às características físicas do local (relevo, integração em zonas urbanas). 	<p>Medidas administrativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Pedido de licença à DRCIE para a queima de óleos usados. ⇒ Registo do movimento de óleos usados nas empresas que os utilizam como combustível e envio, trimestralmente, à DRCIE (volume anual superior a 200 litros) ⇒ Pedido de autorização à entidade coordenadora do licenciamento para, caso se justifique, autorizar um novo valor de altura da chaminé (mínimo: 10 metros). ⇒ Pedido de autorização à DRAmb para utilização dos VLE do Anexo IV da Portaria n.º 286/93 sem a correcção do teor de O₂ para 8%, para as fontes fixas de emissão onde não ocorre combustão. <hr/> <p>Medidas de gestão:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Caracterização dos óleos usados utilizados como combustível. ⇒ Análises de poluentes atmosféricos em fontes fixas (no mínimo duas vezes por ano).

3.3. Resíduos

No decorrer dos trabalhos de campo, foram detectados alguns desvios quanto ao cumprimento da legislação relativa à gestão de resíduos, motivados essencialmente por falta de informação e de sensibilidade por parte dos industriais. Em alguns casos, os problemas identificados devem-se à falta de estruturas regionais para recepção, valorização, tratamento e destino final adequados de alguns resíduos especiais, designadamente resíduos perigosos.

3.3.1. Medidas técnicas

Neste ponto, são referidas algumas medidas técnicas de carácter geral, no âmbito da gestão de resíduos, aplicáveis a todos os grupos sectoriais considerados, bem como medidas específicas para os principais problemas identificados em cada um dos grupos sectoriais.

Como resíduos comuns a unidades de todos os grupos sectoriais, destaca-se os resíduos de embalagens (papel/cartão, vidro, metal e plástico), óleos usados e lamas de fossas sépticas, conforme apresentado no quadro seguinte.

Quadro 16 - Medidas técnicas gerais para a gestão de resíduos no sector industrial

Resíduo	Medidas técnicas
Resíduos de embalagens e similares	⇒ Criar condições para a separação dos resíduos na unidade industrial, com vista à recolha selectiva, designadamente através de eco-pontos internos, podendo ser necessário a empresa adquirir equipamentos de deposição, dispor de meios de armazenamento e definir procedimentos para o pessoal – os resíduos devem ser entregues a uma entidade autorizada para a sua recolha ou depositados separadamente num eco-centro.
Óleos usados	⇒ Proceder à separação e armazenamento temporário dos óleos usados para posterior entrega a uma entidade licenciada para a sua gestão – os óleos clorados (ou outros halogenados) devem ser separados dos óleos não clorados.
Lamas de fossas sépticas	⇒ Remover periodicamente as lamas das fossas sépticas (deixando sempre uma pequena quantidade de lamas nas fossas para manter a actividade microbiana). ⇒ Descarregar as lamas numa ETAR com tratamento biológico ou num espessador de lamas de ETAR.

Grupo Alimentar

Neste grupo, são característicos os resíduos orgânicos, sendo indicadas, no quadro seguinte, algumas medidas técnicas para corrigir determinados problemas comuns a diversas empresas.

Quadro 17 - Medidas técnicas para a gestão de resíduos no Grupo Alimentar

Resíduo	Medidas técnicas
Óleos alimentares	⇒ Os óleos alimentares resultantes do processo fabril devem ser recolhidos separadamente e entregues a entidades licenciadas para a sua valorização ou à ETRSU para incineração.
Matérias fermentáveis	⇒ As matérias fermentáveis (restos animais, restos de pão e bolos, restos de massa) podem ser recolhidas separadamente e tratadas por compostagem. Alguns destes resíduos podem ser utilizados na produção de farinhas para rações animais.
Sangue	⇒ O sangue proveniente do abate de animais deve ser recolhido separadamente, podendo ser cozido, acondicionado em recipientes adequados e enviado para aterro.

Grupo das Bebidas

No Grupo das Bebidas são característicos os resíduos orgânicos, sendo indicadas, no quadro seguinte, as medidas técnicas para corrigir determinados problemas comuns a diversas empresas.

Quadro 18 - Medidas técnicas para a gestão de resíduos no Grupo das Bebidas

Resíduo	Medidas técnicas
Matérias fermentáveis	⇒ As matérias fermentáveis (terras filtrantes, borras de vinhos) podem ser recolhidas separadamente e tratadas por compostagem. Alguns destes resíduos podem ser utilizados na produção de farinhas para rações animais.

Grupo Gráfico

Nas unidades deste grupo sectorial, é procedimento comum a descarga de resíduos líquidos perigosos, tais como álcool de molha (álcool isopropílico), banhos de revelação e fixação esgotados, entre outros, juntamente com as águas residuais. Apesar dos caudais reduzidos, estes resíduos líquidos possuem uma elevada carga poluente.

Para além dos resíduos líquidos, são produzidos também resíduos de papel/cartolina, resíduos de embalagem, resíduos de fotalito, chapas de revelação, restos de tintas, óleos usados e desperdícios contaminados.

As unidades industriais caracterizadas não possuem infra-estruturas adequadas para o armazenamento temporário de resíduos. Uma vez que alguns resíduos líquidos perigosos descarregados actualmente no colectador terão que ser armazenados para posterior tratamento ou destino final adequado, a inexistência de espaço adequado para um parque de resíduos poderá limitar a implementação de práticas de segregação dos resíduos e/ou potenciar novas disfunções ambientais.

O quadro seguinte apresenta algumas das medidas técnicas para melhorar a gestão de resíduos do sector gráfico.

Quadro 19 - Medidas técnicas para a gestão de resíduos no Grupo Gráfico

Resíduo	Medidas técnicas
Banhos de revelação de películas	⇒ Armazenamento dos banhos esgotados para tratamento no local, através de um evaporador, ou para entrega a entidades licenciadas que efectuem o seu tratamento (no Continente).
Banhos de fixação de películas	⇒ Armazenamento dos banhos esgotados para tratamento no local, através de um evaporador, ou para entrega a entidades licenciadas que efectuem o seu tratamento (no Continente).
Banhos de revelação de chapas	⇒ Armazenamento dos banhos esgotados para tratamento no local, através de um evaporador, ou para entrega a entidades licenciadas que efectuem o seu tratamento (no Continente).
Molhas de álcool	⇒ Armazenamento das soluções de molha para entrega a entidades licenciadas que efectuem o seu tratamento (no Continente).
Resíduos de fotolito	⇒ Entrega dos resíduos de fotolito a entidades autorizadas, para valorização dos sais de prata (fotolitos expostos).
Chapas de revelação	⇒ Entrega das chapas de revelação a entidades autorizadas para valorização do alumínio como sucata.
Restos de tintas	⇒ Armazenamento e entrega a entidades licenciadas para o seu tratamento (no Continente).
Papel/cartolina	⇒ Segregação dos resíduos de papel/cartolina e entrega a entidades licenciadas, com vista à reciclagem.
Embalagens	⇒ Triagem dos resíduos de embalagens por materiais e entrega a entidades licenciadas, com vista à reciclagem/valorização dos materiais.
Óleos usados	⇒ Separação e armazenamento temporário dos óleos usados para posterior entrega a uma entidade licenciada para a sua gestão. Os óleos clorados (ou outros halogenados) devem ser separados dos óleos não clorados.
Desperdícios contaminados	⇒ Recolha separativa dos desperdícios têxteis muito contaminados com resíduos perigosos para entrega a uma entidade licenciada para a sua recepção.

Grupo Metalomecânico

As unidades do Grupo Metalomecânico produzem diversos tipos de resíduos perigosos e resíduos com elevado potencial de valorização, pelo que deve ser dada uma atenção especial à gestão dos resíduos deste grupo sectorial.

O quadro seguinte apresenta as principais medidas técnicas para os resíduos mais comuns do Grupo Metalomecânico.

Quadro 20 - Medidas técnicas para a gestão de resíduos no Grupo Metalomecânico

Resíduo	Medidas técnicas
Óleos usados	⇒ Separação e armazenamento temporário dos óleos usados para posterior entrega a uma entidade licenciada para a sua gestão. Os óleos clorados (ou outros halogenados) devem ser separados dos óleos não clorados.
Lamas oleosas	⇒ Armazenamento temporário das lamas oleosas para posterior entrega a uma entidade licenciada para a sua gestão.
Lamas da ETARI com hidróxidos metálicos	⇒ Armazenamento temporário das lamas da ETARI para posterior entrega a uma entidade licenciada para a sua gestão.
Latas de tinta	⇒ Utilização de embalagens reutilizáveis ou de maior volumetria e entrega das latas com baixo grau de contaminação para reciclagem.
Resíduos de tintas	⇒ Separação e armazenamento temporário dos resíduos de tintas para posterior entrega a uma entidade licenciada para a sua gestão (no Continente).
Solventes usados	⇒ Segregação dos solventes e entrega a entidade licenciada para a sua gestão, com vista à regeneração/valorização (no Continente). Os solventes clorados devem ser separados dos não clorados.
Soluções ácidas de decapagem	⇒ Neutralização com precipitação de metais ou gestão como resíduo líquido e entrega a entidade licenciada para a sua recepção para tratamento adequado (no Continente).
Resíduos líquidos resultante da etapa de passivação	⇒ Neutralização com precipitação de metais ou gestão como resíduo líquido e entrega a entidade licenciada para a sua recepção para tratamento adequado (no Continente).
Resíduos líquidos da lavagem das peças a pintar	⇒ Tratamento físico-químico, para precipitação de substâncias decantáveis, e eventual filtração (carvão activado) para remoção de hidrocarbonetos.
Pneus	⇒ Entrega dos pneus a uma entidade autorizada para a sua gestão, preferencialmente para recauchutagem ou reconstituição dos pneus, ou, quando tal não for viável, para outros tipos de valorização (pavimentação de estradas, incineração, etc.).
Baterias	⇒ Entrega das baterias ao fornecedor aquando da aquisição de baterias novas ou entrega a outra entidade autorizada, com vista à sua valorização.
Sucata	⇒ Armazenamento temporário das sucatas contaminadas com óleos em zona impermeabilizada e coberta. ⇒ Entrega das sucatas a entidades licenciadas para a sua gestão.
Desperdícios têxteis	⇒ Recolha separativa dos desperdícios têxteis muito contaminados com resíduos perigosos para entrega a uma entidade licenciada para a sua recepção.

Para alguns dos resíduos indicados no quadro anterior, não existem operadores licenciados, pelo que é necessário fazer um levantamento mais pormenorizado das quantidades produzidas, de modo a averiguar a solução técnico-economicamente mais vantajosa, que poderá ser o tratamento, a valorização e o destino final na RAM, ou o envio para tratamento no Continente.

Grupo da Construção

Os resíduos resultantes das actividades de extracção de pedra, produção de produtos de betão e produção de betuminosos são essencialmente embalagens (plástico, papel, madeira, metal), restos de matéria-prima, terras e entulho, lamas da decantação das

águas e óleos provenientes da manutenção dos equipamentos e da frota de veículos pesados. No que refere à construção civil propriamente dita, é de assinalar a produção de grandes volumes de terras, entulhos e outros resíduos nas obras.

O quadro seguinte apresenta algumas medidas técnicas de carácter geral a aplicar na gestão de resíduos deste grupo sectorial.

Quadro 21 - Medidas técnicas para a gestão de resíduos no Grupo da Construção

Resíduo	Medidas técnicas
Entulho de demolição	⇒ Entrega dos entulhos a entidades autorizadas para a sua gestão, preferencialmente, para valorização dos materiais (ferro, inertes, madeiras, etc.).
Betão pronto	⇒ Reciclagem de betão pronto não utilizado de betoneiras.
Lamas de lavagem da brita	⇒ Secagem mecânica e deposição no local, para recuperação paisagística, das lamas da lavagem de brita.
Óleos usados	⇒ Separação e armazenamento temporário dos óleos usados para posterior entrega a uma entidade licenciada para a sua gestão. Os óleos clorados (ou outros halogenados) devem ser separados dos óleos não clorados.
Embalagens	⇒ Triagem dos materiais de embalagens diversas e entrega para valorização a entidades licenciadas.

Grupo das Madeiras

Nas unidades de serração e/ou carpintaria, os resíduos mais comuns são as aparas e o serrim, registando-se também a produção de resíduos de embalagens de cartão, plástico e metal (latas).

As aparas e o serrim têm normalmente uma valorização energética nas caldeiras das serrações ou em fornos de padarias. Em algumas unidades, verifica-se também a valorização de parte destes resíduos para utilização em aviários e vacarias. Quanto aos resíduos de embalagens, foram encontradas algumas unidades que procediam à sua queima a céu aberto (plástico, papel/cartão).

O quadro seguinte sintetiza as medidas técnicas que as unidades deste grupo sectorial podem implementar para melhorar a gestão dos resíduos.

Quadro 22 - Medidas técnicas para a gestão de resíduos no Grupo das Madeiras

Resíduo	Medidas técnicas
Embalagens	⇒ Triagem dos materiais de embalagens e entrega para valorização a entidades licenciadas. A queima de resíduos, de acordo com a legislação aplicável, não é permitida.
Aparas, serrim e serradura	⇒ Valorização energética dos resíduos nas caldeiras das estufas de secagem de madeira e em fornos de padarias. ⇒ Valorização dos resíduos para utilização em aviários, vacarias e outros fins.

3.3.2. Medidas administrativas e de gestão

Grande parte das disfunções ambientais identificadas em relação aos resíduos deve-se a deficiências no cumprimento de requisitos legais de ordem administrativa e de gestão.

De modo a resolver as principais disfunções identificadas, dando cumprimento aos requisitos legais aplicáveis e reduzindo os impactes ambientais, as unidades industriais têm necessidade implementar um conjunto de medidas administrativas e de gestão, as quais devem passar a fazer parte das práticas correntes da empresa.

Apesar de algumas empresas terem já iniciado medidas adequadas de gestão de resíduos, são por vezes desincentivadas pela prática dos serviços de recolha municipais. Efectivamente, em alguns concelhos, os serviços municipais recolhem os resíduos indiferenciados e recusam-se a recolher os resíduos separados na fonte destinados a reciclagem. Da mesma forma, a inexistência de infra-estruturas de recepção de resíduos perigosos na RAM, faz suspeitar que estes sejam misturados indevidamente com os resíduos urbanos ou descarregados com as águas residuais, no caso de resíduos líquidos, sem qualquer tratamento.

O quadro seguinte apresenta as disfunções ambientais deste tipo identificadas no sector industrial e as medidas administrativas e de gestão para a sua correção.

Quadro 23 - Medidas administrativas e de gestão para o descritor resíduos

Disfunções identificadas	Medidas administrativas e de gestão
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Falta de cumprimento de obrigações legais relativas a: <ul style="list-style-type: none"> - Mapas de registo resíduos industriais, - Guias de acompanhamento de resíduos, - Registo de movimento de óleos (utilizadores, produtores e recolhedores). ◆ Ausência de parques de resíduos adequados para o armazenamento temporário. ◆ Gestão deficiente dos resíduos de embalagens. ◆ Entrega de resíduos para valorização a entidades não licenciadas. ◆ Deposição de cinzas em solos agrícolas sem autorização. ◆ Gestão deficiente dos resíduos perigosos ou contaminados com substâncias perigosas. 	<p>Medidas administrativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Envio do mapa de registo resíduos industriais à DRAmb, até 15 de Fevereiro do ano seguinte a que estes digam respeito. ⇒ Preenchimento das guias de acompanhamento de resíduos para o transporte e entrega a outras entidades (excepto para resíduos urbanos indiferenciados). ⇒ Envio do registo de movimento de óleos à DRCIE (para uma produção anual de óleos usados superior a 200 litros). ⇒ Estabelecimento de contrato com a Sociedade Ponto Verde para os produtores de produtos embalados não industriais) gestão de resíduos de embalagem. ⇒ Pedido de licenciamento à DRAmb para as operações de gestão de resíduos (unidades de valorização de resíduos). ⇒ Pedido de licenciamento à DRA para a utilização de cinzas em solos agrícolas. ⇒ Pedido de licenciamento à DRCIE para a utilização de óleos usados como combustível. <hr/> <p>Medidas de gestão:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Criação e/ou utilização de parques de armazenamento temporário de resíduos adequados, individuais ou colectivos (inter-empresas ou concelhos, quando existirem). ⇒ Caracterização dos óleos usados utilizados como combustível, designadamente para determinação da existência de cloro.

3.4. Ruído

3.4.1. Medidas técnicas

O ruído é um problema horizontal no sector industrial da RAM, normalmente associado à proximidade de zonas residenciais, à ausência de isolamento para o exterior das naves industriais e à existência de janelas e portas abertas.

As medidas gerais que deverão ser adoptadas pelas empresas para a redução dos níveis sonoros e da incomodidade pelo ruído são apresentadas no quadro seguinte.

Quadro 24 - Medidas técnicas gerais para redução do ruído no sector industrial

Ruído	Medidas técnicas
Interno	⇒ Isolamento dos equipamentos mais ruidosos. ⇒ Isolamento acústico adequado das naves industriais, de forma a melhorar as condições de absorção do ruído das paredes e do tecto.
Externo	⇒ Isolamento ou enceramento de pontos de emissão de ruído para o exterior (janelas, portas, etc.). ⇒ Construção de compartimentos isolados acusticamente para equipamentos ruidosos instalados no exterior (compressores, equipamentos de ar condicionado, etc.).

3.4.2. Medidas de gestão

As medidas de gestão relativas ao ruído dizem respeito sobretudo às medições de ruído para avaliar a incomodidade na vizinhança, se esta existir.

Sempre que existam situações de incomodidade, deverão ser aplicadas as medidas técnicas atrás referidas que melhor se adequem a cada caso, pelo que será necessário determinar a potência sonora dos equipamentos mais ruidosos, através de uma campanha de medições de ruído no interior das instalações da unidade industrial.

3.5. Riscos de Acidentes Graves

Relativamente ao riscos industriais graves, das unidades industriais analisadas, nenhuma ultrapassava os limites mínimos para se encontrar abrangida pela legislação específica em vigor durante a realização dos trabalhos de campo (Decreto-Lei nº 204/93, de 3 de Junho, entretanto revogado pelo Decreto-Lei nº 164/2001, de 23 de Maio).

De um modo geral, os responsáveis e técnicos das unidades industriais estudadas revelaram algum desconhecimento das características dos produtos utilizados e das quantidades armazenadas. Apenas um pequeno número de unidades solicitam aos fornecedores as fichas técnicas e fichas de segurança dos produtos.

Neste caso, são de assinalar algumas medidas gerais ao nível da gestão, que poderão conduzir eventualmente a estudos e/ou à implementação de medidas técnicas. O quadro seguinte sintetiza as principais medidas a considerar pelas empresas industriais.

Quadro 25 - Medidas gerais para sector industrial relativamente aos Riscos de Acidentes Graves e Segurança

Aspecto	Medidas gerais
Substâncias Perigosas	<ul style="list-style-type: none">⇒ Identificação e análise exaustiva de todas as substâncias armazenadas e manuseadas pelo pessoal, criando e mantendo o registo dessas substâncias acompanhadas das respectivas fichas técnicas e fichas de segurança.⇒ Avaliação e adequação das condições de armazenamento das substância perigosas.⇒ Aquisição de equipamentos de protecção para manuseamento de substâncias perigosas e para fazer face a acidentes.
Segurança	<ul style="list-style-type: none">⇒ Elaboração de um Manual de Segurança, quando a dimensão e as características da unidade industrial o justificar, e divulgação a todos os trabalhadores.⇒ Elaboração de um Plano de Emergência Interno que possibilite uma perfeita articulação entre os meios técnicos de combate (detectores de incêndio, extintores...), de evacuação (vias, saídas, sinalização e iluminação de emergência) e de primeiros socorros, quando se trate de um estabelecimento classe A, ou quando o estabelecimento está abrangido por condições específicas no que respeita a prevenção de Acidentes Graves (Decreto-Lei nº 164/2001, de 23 de Maio).⇒ Elaboração de um Projecto de Segurança contra Riscos de Incêndio.⇒ Sensibilização e instrução do pessoal para actuar em caso de acidente, face às potenciais situações de risco.

4. MEDIDAS INSTITUCIONAIS E REGULAMENTARES

Para uma estratégia de prevenção e correção das disfunções ambientais ser bem sucedida, é necessário definir um conjunto de regras que garanta a transparência e a equidade entre as empresas, por forma a assegurar a sua implementação sem provocar distorções na concorrência.

A legislação ambiental existente é já bastante vasta e permite responder às situações mais comuns e problemáticas. No entanto, é ainda necessário estabelecer modelos que melhorem a eficácia dos instrumentos existentes e favoreçam a aplicação efectiva da legislação ambiental.

Quadro 26 - Medidas institucionais e regulamentares

Medidas	Entidades
Melhoria do planeamento do território no sentido de reduzir conflitos entre áreas industriais ou unidades industriais dispersas e zonas habitacionais, delimitado as áreas correspondentes a cada uso do solo.	SREST, VP, CM's
Realização de contratos de adaptação ambiental entre as unidades industriais dos sectores mais problemáticos e o Governo Regional, onde deverão ser definidas as metas e os prazos para se atingir a conformidade com a legislação ambiental em vigor. Estes contratos devem definir as obrigações das unidades industriais e estabelecer condições favoráveis para estas darem cumprimento aos projectos previstos, designadamente no acesso aos sistemas de apoio financeiro. As unidades industriais que não acedem aos contratos de adaptação ambiental ficam sujeitas à legislação geral em vigor, não beneficiando de derrogações nem de condições especiais.	VP/DRCIE, SRA/DRAmb
Fiscalização do cumprimento da legislação ambiental nas unidades industriais que não aderirem aos contratos de adaptação ambiental ou em áreas que não tenham sido incluídas nestes contratos.	DRAmb, DRCIE, CM's
Definição das normas de descarga de águas residuais nos colectores municipais para unidades industriais dispersas (fora de parques industriais).	CM's, DRSB
Regulamentação adequada dos parâmetros ambientais nos parques industriais (águas residuais, ruído, emissões atmosféricas).	DRCIE, DRAmb
Controlo dos progressos e do cumprimento das metas estabelecidas nos contratos de adaptação ambiental.	DRAmb, DRCIE
Apoio técnico às unidades industriais, no sentido de as aconselhar nas soluções mais adequadas para minimizar as incidências ambientais e informar sobre a legislação ambiental e os sistemas de incentivos disponíveis.	DRCIE, DRAmb, Associações
Estabelecimento de uma rede de laboratórios capaz de dar respostas às necessidades de controlo dos aspectos ambientais das unidades industriais, especialmente no que refere a efluentes líquidos e a emissões atmosféricas.	DRAmb, DRCIE
Adaptação da legislação nacional às especificidades da RAM, tendo em consideração o relevo, a escassez de espaço e as condições climáticas, de modo a evitar a falta de cumprimento da legislação por inadequação de alguns requisitos legais.	DRAmb, DRCIE
Estudo das características e quantidades dos resíduos produzidos no sector industrial, nomeadamente de resíduos perigosos e outros resíduos especiais, de modo a determinar as soluções técnicas e económicas de gestão mais adequadas, equacionando as possibilidades de tratamento na RAM e as de exportação para o Continente.	DRAmb, DRCIE
Estabelecimento de um enquadramento legal adequado para viabilizar ou favorecer a importação de fuelóleo com menor teor de enxofre, conforme estabelecido pela legislação (< 1,5% S)	DRCIE

Medidas para a Correção das Disfunções Ambientais da Indústria da RAM

Construção de parques de armazenamento temporário de resíduos industriais, designadamente de resíduos perigosos e resíduos especiais com potencial de valorização ou com necessidades de tratamento específico.	DRAmb, DRCIE, CM's
Construção ou adaptação de centrais de triagem e de britagem para recuperação e valorização de resíduos de demolição (ferrosos, madeiras e inertes).	DRAmb, DRCIE
Construção de vazadouros adequados e controlados para deposição de entulhos e outros materiais inertes sem potencial de valorização, provenientes da construção e das actividades associadas.	DRAmb, CM's
Constituição de empresas mistas (Governo Regional - Autarquias - Empresas) para a gestão de resíduos industriais.	Governo Regional, CM's, Empresas

5. MEDIDAS ECONÓMICAS E FINANCEIRAS

A internalização dos custos ambientais nos custos de produção é, provavelmente, a via mais eficaz para promover, de uma forma voluntária, a redução dos impactes ambientais no sector industrial.

Deste modo, os investimentos não produtivos na área do ambiente terão repercussões nos custos de produção, através da redução dos custos ambientais e, por isso, podem ser rentáveis para o promotor. No entanto, para evitar as distorções na concorrência e não prejudicar as empresas cumpridoras da legislação ambiental, é imprescindível uma fiscalização adequada para garantir uma correcta imputação dos custos ambientais.

Os sistemas de apoio financeiro têm sido as medidas mais utilizadas, tendo contribuído directa e indirectamente para uma melhoria dos sistemas ambientais das empresas. Por um lado, a modernização dos processos contribui em si para uma maior eficiência ambiental, por outro lado, as exigências de natureza ambiental dos sistemas de apoio financeiro constituíram os principais factores que levaram os empresários a adoptar as medidas para garantir o cumprimento da legislação neste domínio.

As medidas a adoptar neste domínio deverão incidir eficazmente na internalização dos custos ambientais nos custos de produção, de acordo com o princípio do poluidor-pagador, e na integração de critérios ambientais nos sistemas de incentivos financeiros destinados às empresas industriais. É necessário criar condições que tendencialmente levem as empresas a internalizar os custos ambientais (por exemplo, através de sistemas tarifários que considerem a carga poluente e o consumo de recursos), mas também é necessário incentivar as empresas a se tornarem mais eficientes e competitivas e a reduzirem os impactes ambientais.

Quadro 27 - Medidas económicas e financeiras

Medidas	Entidades
Inclusão de critérios ambientais específicos nos sistemas de apoio financeiro que promovam a prevenção e correção das disfunções ambientais, designadamente através da majoração dos apoios para os projectos que se integrem num processo de contratualização entre as empresas e o Governo Regional para a adaptação à legislação ambiental. A satisfação da legislação ambiental aplicável deverá ser condição essencial para o acesso a qualquer sistema de apoio.	IDE-RAM, DRP, DRCIE
Criação de condições que favoreçam o melhor aproveitamento dos recursos financeiros disponibilizados pelo Programa Operacional Economia (POE), no sentido de promover a modernização do tecido industrial e a correção das disfunções ambientais existentes.	IDE-RAM, DRCIE, Associações
Criação de incentivos de natureza económica e fiscal para a instalação de empresas de gestão de resíduos, enquadrados no Programa Operacional Economia (ex. bonificação de impostos durante o período de investimento em projectos não produtivos e com relevância para a redução do impacte ambiental da actividade).	SRPF, DRCIE
Formulação de tarifários adequados na atribuição das licenças de descarga de águas residuais, tendo em consideração a carga poluente do efluente e o meio receptor natural ou o tratamento e respectivo destino final (quanto menor a carga poluente descarregada, menor será a taxa correspondente).	DRAmb, DRSB, DRCIE, CM's

Medidas para a Correção das Disfunções Ambientais da Indústria da RAM

Formulação de tarifários para a recolha ou recepção dos resíduos das empresas industriais, tendo em consideração a quantidade e a sua qualidade, para promover a separação de materiais. A recolha ou recepção de resíduos indiferenciados deve ser penalizada em termos de custos, enquanto a recolha selectiva de materiais recicláveis deve ter um tarifário de recolha significativamente mais baixo ou mesmo nulo.	DRSB, CM's
Formulação de tarifários adequados na atribuição das licenças de captação de águas industriais, tendo em consideração o uso e as características de qualidade.	DRAmb
Agravamento dos preços dos combustíveis mais poluentes como o fuelóleo e desagravamento da carga fiscal do propano, por forma a favorecer a conversão de sistemas de queima a fuelóleo e gasóleo para propano.	DRCIE

TRABALHO DESENVOLVIDO NO ÂMBITO DO PROJECTO PEDIP II Nº 02/1538-RAM

Acção integrada para a correcção das disfunções ambientais do sector industrial da Região Autónoma da Madeira

Com financiamento do Programa PEDIP II - Medida 4.5 - Missões de Sensibilização Ambiental e apoio do Governo Regional da Madeira através do contrato-programa celebrado com a AREAM
Entidade gestora: Direcção-Geral da Indústria – Ministério da Economia



Promotores do Projecto:

AREAM – Agência Regional da Energia e Ambiente da Região Autónoma da Madeira
ACIF/CCIM – Associação Comercial e Industrial do Funchal/Câmara de Comércio e Indústria da Madeira