Instituto Politécnico de Viseu

Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu

Sofia Alexandra Santos Neves

Gestão Ambiental na Duquebel: planeamento ambiental no âmbito da ISO 14001:2012

Setembro de 2014

Instituto Politécnico de Viseu

Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu

Sofia Alexandra Santos Neves

Gestão Ambiental na Duquebel: planeamento ambiental no âmbito da ISO 14001:2012

Relatório de Estágio
Mestrado em Tecnologias Ambientais

Professora Doutora Isabel Brás

Setembro de 2014

Resumo

O presente relatório, surge no âmbito da unidade curricular Estágio, inserida no Mestrado de Tecnologias Ambientais da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu, após um estágio na empresa Duquebel - Fábrica de Tintas e Vernizes, durante o período de 2 de Dezembro de 2013 a 30 de Maio de 2014.

O setor das tintas e vernizes apesar de apresentar um processo produtivo simples, apresenta alguns impactes ambientais como os elevados consumos de água, consumos energéticos e produção de resíduos. Desta forma as indústrias deste setor têm vindo a implementar o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) de forma a adotar e controlar sistematicamente as medidas de minimização dos impactes ambientais produzidos.

O presente trabalho tem como objetivo caracterizar o processo produtivo da empresa, assim como efetuar o levantamento de todos impactes ambientais associados ao seu processo produtivo, sugerindo consequentemente algumas metodologias que devem/podem ser adotadas de forma a minimizar os impactes originados durante todo o processo de fabrico.

Para iniciar um processo de implementação de um SGA, é necessário o cumprimento de toda a legislação ambiental existente e que seja aplicável à organização em si, assim como, a implementação de diversos procedimentos para que a organização seja definida, como uma organização que tem em conta os seus impactes ambientais e os efeitos que estes causam na saúde e bem-estar das pessoas. Dentro das tarefas desenvolvidas, destaca-se o levantamento dos documentos legais, a identificação e avaliação dos aspetos e impactes ambientais da atividade e proposta/implementação de algumas medidas de controlo decorrentes da análise efetuada.

A implementação deste sistema traz muitas vantagens para uma organização, tais como a melhoria da imagem da empresa, a diminuição de custos, cumprimento para com as exigências dos clientes. E aindal torna a empresa mais competitiva no mercado.

Abstract

The present report comes as part of a curricular unit Internship, inserted in the Master´s Degree in Environmental Technologies of the Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu, after an internship in the company Duquebel – Fábrica de Tintas e Vernizes, between the period of December 2nd, 2013 and 30th May, 2014.

The paints and varnishes setor despite having a simple production process, has some environmental impacts such as high water consumption, energy consumption and waste production. Thus, the industries in this setor have been implementing the environmental management system in order to adopt and consistently control the minimization measures of the environmental impacts that arise.

The present work aims to characterize the production process of the company, as well as perform a survey of all associated environmental impacts of the production process, thus suggesting some methodologies that must/can be adopted in order to minimize them.

To begin an implementation process of an Environmental Management System (EMS), it is necessary the compliance of all environmental legislation that exists and that can be applicable to the organization itself, as well as the implementation of several procedures so that the organization can be defined as an organization that takes into account it environmental impacts as well as the effects that these have in the health and well-being of people. Within the developed tasks, stands out the survey of the legal documents, the identification and evaluation of environmental impacts and aspects of the activity and the proposal/implementation of some control measures resulting from the analysis performed.

The implementation of this system brings many advantages for an organization, such as an improvement of the corporate image, reducing costs and compliance with the requirements of customers, among others. The implementation of this system thus turns the company more competitive in the market.

Palavras-Chave

Gestão Ambiental

Planeamento Ambiental

Aspetos Ambientais significativos

Tintas e vernizes

Key-Words

Environmental management

Environmental planning

Significant environment aspects

Paint and varnish

Agradecimentos

A realização do presente relatório de estágio, não teria sido possível sem a colaboração imprescindível de algumas pessoas. Assim, entre muitas destaco:

Os meus pais, a quem agradeço a oportunidade de frequentar este curso e também por todos os valores e conhecimentos que me transmitiram ao longo destes anos.

O meu namorado, André Fonseca, pelo apoio incondicional, pela amizade e partilha de conhecimento.

A minha orientadora, Doutora Isabel Brás, pela disponibilidade, partilha de conhecimento e rigor que sempre manifestou.

A empresa Duquebel – Fabrica de Tintas e Vernizes, Lda., por me ter concedido a oportunidade de realizar o meu estágio.

A Engenheira Sandra Santos, pelas competências, conhecimentos transmitidos, pela colaboração, pela orientação durante o estágio curricular, pela disponibilidade que sempre demonstrou e por ter tornado o meu estágio curricular mais enriquecedor.

O Engenheiro Bruno Lima, pela partilha de conhecimento e pela disponibilidade sempre dispensada e por ter tornado o meu estágio curricular mais agradável.

A Engenheira Adrilete Velez, pela partilha de conhecimento e pela disponibilidade demonstrada.

Ao Professor Doutor Paulo de Pinho e ao Professor Doutor Sergio Lopes, por todo o apoio e disponibilidade sempre demonstrado.

Aos meus amigos. Daniel Gonçalves, Glória Rojas, Filipa Marinho, Cátia Vicente, Sandra Sabença, Tiago Sousa, Mickael Monteiro, Cátia Nunes.

A todos os colaboradores da empresa Duquebel, por toda a cooperação prestada e pela partilha de experiências próprias.

Índice

Resumo I
Abstract III
Palavras-Chave V
Key-Words VII
Agradecimentos IX
Índice de Figuras XIII
Índice de Tabelas XV
1. Considerações Introdutórias 1
1.1. Plano de Trabalhos 1
1.2. Organização do Trabalho 3
2. Estado de Arte: Sistema de Gestão Ambiental e Sistema de Gestão da Qualidade 5
2.1. Sistemas de gestão ambiental 6
2.1.1. Evolução histórica de Sistemas de Gestão Ambiental 6
2.1.2. Fases de implementação 8
2.1.3. Vantagens e Desvantagens/Dificuldades da implementação SGA 12
2.2. Sistemas de gestão da qualidade 13
2.2.1. Evolução histórica de Sistemas de Gestão da Qualidade 13
2.2.2. Fases de Implementação 14
2.2.3. Vantagens e Desvantagens/Dificuldades da implementação SGQ 18
2.3. Integração SGQ e SGA 19
3. Caso de Estudo 21
3.1. Caracterização da Empresa 22
3.2. Infraestruturas 23
3.2.1. Localização da Empresa 23
3.2.2. Caracterização das instalações 25
3.3. Aspetos Organizacionais 27
3.4. Recursos Utilizados 28
3.5. Processo Produtivo 28
3.6. Aspetos Ambientais 33
4. Metodologia 41
4.1. Levantamento dos requisitos legais 41
4.2. Identificação dos aspetos e impactes ambientais 41
4.3. Avaliação da Significância 41
4.4. Elaboração do plano de gestão de solventes 45

4.5. Mapa integrado de registo de resíduos industriais 46
4.6. Avaliação do tratamento dos efluentes líquidos existentes na empresa. 46
5. Discussão Geral 47
5.1. Requisitos legais 48
5.2. Levantamento Ambiental 53
5.3. Matrizes de Avaliação da Significância 60
5.4. Programas de Gestão Ambiental 76
6. Atividades aplicadas 81
6.1 Plano de Gestão de Solventes 81
6.2 Mapa Integrado de Registo de Resíduos Industriais 83
6.3 Avaliação do funcionamento da ETARI 85
6.3.1 Caraterísticas dos efluentes líquidos de uma indústria de tintas 85
6.3.2 Tratamento existente na empresa 86
6.3.3 Produtos químicos utilizados no tratamento 88
6.3.4 Análise do tratamento do efluente industrial – ensaios de *Jar test* 89
7. Conclusão 95
8. Bibliografia 97

Índice de Figuras

Figura 1 - Quatro fases do ciclo do Sistema de Gestão Ambiental. (Adaptado de: PINTO,2012)..... 8
Figura 2- Distribuição das empresas do Setor de Tintas e Vernizes. (Fonte:INE,2005). 21
Figura 3- Fotografia da Empresa onde foi realizado o estágio. 23
Figura 4 - Localização da empresa Duquebel. 24
Figura 5 - Layout da empresa. 25
Figura 6 - Organigrama da empresa. 27
Figura 7- Processo produtivo geral da Duquebel. 29
Figura 8 - Vários processos da área administrativa. 30
Figura 9 - Fases do processo produtivo do fabrico de tintas e vernizes. 31
Figura 10- Processo de rotulagem e enchimento do produto acabado. 31
Figura 11 - Processo de expedição do produto final. 32
Figura 12 - Tarefas realizadas no Laboratório. 32
Figura 13 – Inputs e Outputs do setor da ETARI. 33
Figura 14 - Inputs e Outputs da secção da afinação. 33
Figura 15 - Procedimento para a determinação de aspetos ambientais e medidas de mitigação. 44
Figura 16 - Proposta de Politica Ambiental da Duquebel. 47
Figura 17 - Exemplar do registo de alguns resíduos produzidos no Siliamb. 84
Figura 18- Diagrama de fluxo do processo da ETAR. 86
Figura 19- Tanque de equalização da empresa, sem e com arejamento. 87
Figura 20- Decantador estático da empresa. 88
Figura 21 - Sacos filtrantes existentes na empresa. 88
Figura 22 – Determinação do volume de lamas através do cone Imoff, com os ensaios descritos na Tabela 37. 93

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Cronograma do estágio. 1
Tabela 2 - Comparação entre a NP EN ISO 14001:2004 e a EMAS II. (Adaptado de PINTO, 2005). 7
Tabela 3 -Requisitos previstos pela NP EN ISO14001:2004. (Adaptado de: ISO14001,2012). 9
Tabela 4 - Etapas de implementação de um SGA. (Adaptado de: PINTO, 2012). 11
Tabela 5 - Requisitos obrigatórios para a certificação pela ISO 9001:2008. 14
Tabela 6 - Distribuição dos trabalhadores. 27
Tabela 7 - Aspetos e Impactes Ambientais mais comuns. (Adaptado de: PINTO,2009). 34
Tabela 8 - Quantificação dos parâmetros utilizados para a determinação da significância. 42
Tabela 9 - Prioridade de intervenção segundo nível de significância. 43
Tabela 10 - Requisitos legais relativos a emissões atmosféricas. 48
Tabela 11 - Requisitos legais relativos à gestão de recursos hídricos. 49
Tabela 12 - Requisitos legais de regulamentação de ruído ambiental. 50
Tabela 13 - Requisitos legais relacionados com a gestão de energia nas instalações industriais. 51
Tabela 14 - Requisitos legais do âmbito da gestão resíduos. 51
Tabela 15 - Consumos de algumas das matérias-primas no ano de 2012 e 2013. 53
Tabela 16 - Consumo de matérias auxiliares no ano de 2012 e 2013. 54
Tabela 17 - Consumos de água da rede nos anos de 2012 e 2013. 54
Tabela 18 - Consumos de água proveniente de captação subterrânea nos anos de 2012 e 2013. 55
Tabela 19 - Consumos energéticos no ano de 2012 e 2013. 55
Tabela 20 - Resíduos produzidos e encaminhados para tratamento em 2012 e 2013. 56
Tabela 21 - Valores amostrados do efluente tratado em 2012 e 2013. 58
Tabela 22 - Emissões Atmosféricas fixas em 2012 e 2013. 58
Tabela 23 - Gases fluorados identificados na empresa. 59
Tabela 24 - Matriz de avaliação de significância para os serviços gerais. 61
Tabela 25 - Matriz de avaliação de significância para o laboratório. 63
Tabela 26 - Matriz de avaliação de significância para secção da expedição. 65
Tabela 27 - Matriz de avaliação de significância para ETARI. 66
Tabela 28 - Matriz de avaliação de significância para secção da produção. 68
Tabela 29 - Matriz de avaliação de significância para secção do Enchimento. 72
Tabela 30 - Matriz de avaliação de significância para secção da Afinação. 74
Tabela 31 - Medidas a implementar para cumprimento das metas estabelecidas. 77
Tabela 32 - Valores limite de emissão para empresas de produção de revestimentos, vernizes, tintas de impressão e adesivos. Adaptado de: Decreto-Lei n.º127/2013. 82
Tabela 33- Destino final ideal para os resíduos produzidos. 85
Tabela 34 - Caracterização do efluente bruto. 90
Tabela 35 - Valores limite de emissão para as águas residuais, estabelecidos pelo Decreto-Lei n.º 236/98 e pelos Serviços Municipalizados. 90
Tabela 36 - Resultados dos parâmetros analisados com a variação da concentração de coagulante. 91
Tabela 37 - Resultados dos parâmetros analisados com a variação da concentração de floculante. 92
Tabela 38 - Resultado obtido do volume de lamas e velocidade de sedimentação. 93

1. Considerações Introdutórias

O presente relatório, surge no âmbito da unidade curricular Estágio, inserida no Mestrado de Tecnologias Ambientais da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu, após um estágio na empresa Duquebel - Fábrica de Tintas e Vernizes. A empresa dedica-se ao fabrico de tintas, esmaltes, vernizes, diluentes e produtos similares, à exceção de tintas de impressão. (CAE Rev.3 20301).

Este setor, tem alguns impactes ambientais associados, tais como o consumo de energia, os gastos de água excessivos, a poluição atmosférica, emissão de efluentes líquidos e produção elevada de resíduos. Com o objetivo de controlar estes impactes ambientais, as indústrias que têm como objetivo o crescimento e reconhecimento perante a sociedade, visam a implementação de um sistema de gestão ambiental, pois é um sistema que para além de permitir a adoção de medidas que permitam a diminuição dos impactes ambientais da empresa no meio ambiente, traz muitas mais-valias para a organização.

Com o presente relatório pretende-se demonstrar o cumprimento dos objetivos definidos para o trabalho, nomeadamente a realização da caraterização da empresa inserida no setor de tintas e vernizes e da definição dos parâmetros/medidas que serão necessários adoptar para a implementação um sistema de gestão ambiental. Estes terão como base a análise dos requisitos legais aplicados, o levantamento ambiental, a sua caraterização em termos de aspetos e respetivos impactes ambientais, assim como a proposta de medidas que minimizem os impactes com maior significância.

1.1. Plano de Trabalhos

O estágio curricular decorreu de 2 de Dezembro de 2013 a 30 de Maio de 2014, com uma duração total de cerca de 6 meses. O estágio realizado, foi concretizado segundo o cronograma descrito na Tabela 1.

Tabela 1 - Cronograma do estágio.

Tarefa	Dez. 2013	Jan. 2014	Fev. 2014	Mar. 2014	Abril 2014	Maio 2014
T1						
T2						
T3						
T4						
T5						
T6						
T7						

A designação de cada tarefa realizada é a seguinte:

T1 – Pesquisa bibliográfica efetuada acerca do estado da arte da implementação do sistema de gestão ambiental no setor das tintas e vernizes. Assim como o estudo de todos os processos, consumos e emissões resultantes dos processos produtivos.

T2 – Acompanhamento do processo produtivo, assim como a recolha de amostras (e.g. águas residuais), análise de fluxos e resolução de problemas. Esta tarefa englobava ainda a realização do controlo de qualidade das matérias-primas e produtos.

T3 – Levantamento de toda a legislação aplicável ao setor das tintas, sendo ela regulamentar, internacional, normas europeias, nacional ou dos municípios.

T4 – Identificação dos impactes ambientais resultantes do processo produtivo, produtos ou serviços prestados.

T5 – Elaboração da matriz de avaliação da significância dos impactes ambientais, assim como a sua análise.

T6 – Preparação de um plano de ação assim como a implementação de algumas medidas previstas no plano de ação elaborado. Nesta tarefa enquadram-se apenas as atividades organizacionais relacionadas com o sistema de gestão ambiental, nomeadamente precedentes do cumprimento da legislação ambiental.

T7 – Compilação da informação recolhida ao logo da realização de todas as tarefas desenvolvidas ao longo do estágio.

Para concretizar as atividades definidas na tarefa 6, indica-se a elaboração do plano de gestão de solventes, o registo dos resíduos da organização no mapa integrado de registo de resíduos (MIRR), o levantamento dos gases fluorados existentes na organização, o levantamento dos compostos orgânicos voláteis (COVs) existentes em todo o produto acabado, o levantamento de toda a informação para o preenchimento do Inventário Regional de Emissões Atmosféricas e ainda a análise ao efluente industrial e do funcionamento da ETARI da organização.

Durante o estágio foram ainda realizados outros trabalhos para além dos que foram definidos no cronograma original. Entre outros, podem citar-se:

- Analisar e comparar os produtos da concorrência, desde as condições de afinação às caraterísticas físicas do produto (viscosidade, densidade, cobertura, sólidos, secagem, resistência mecânica e química, etc.)
- Estudar e desenvolver os produtos já fabricados, alterando algumas matérias-primas;
- Inspecionar o produto final que chega ao laboratório;
- Controlar as amostras de cada ordem de fabrico, de forma a assegurar que as caraterísticas do fabrico se encontram dentro das especificações técnicas.
- Elaboração do plano atual de formação.

- Distribuição de todos os documentos pertinentes ao Sistema de Gestão da Qualidade.
- Organização e atualização de todos os certificados de análise de matérias-primas.
- Elaboração de Boletins de Análise para os produtos acabados.
- Revisão de todos Procedimentos de Gestão da Qualidade, Matrizes de Processo, Instruções de Trabalho.
- Avaliação de Fornecedores no âmbito do controlo da Qualidade.
- Elaboração de Fichas de Segurança Simplificadas de todas as matérias-primas utilizadas, no âmbito da Qualidade.
- Estudar e desenvolver alguns produtos intermédios existentes, sem recorrer a pigmentos que contenham chumbo.
- Estudar e desenvolver alguns produtos finais existentes, sem recorrer a aditivos que contenham cobalto.
- Acompanhamento de uma auditoria interna, para preparação da auditoria externa de Sistemas de Gestão da Qualidade.

1.2. Organização do Trabalho

Este documento, efetua inicialmente uma descrição dos requisitos aplicáveis para a implementação das normas de Sistema de Gestão da Qualidade e de Ambiente. Incidindo no caso de estudo, segue-se uma caracterização do setor produtivo em questão assim a caraterização do processo produtivo da Duquebel. Como parte fulcral da implementação de um sistema de gestão ambiental é efetuado um levantamento dos aspetos ambientais inerentes a esta atividade industrial e a respetiva avaliação da sua significância.

De modo a minimizar a significância dos impactes ambientais identificados, são sugeridas algumas medidas de mitigação que podem ser implementadas em várias fases do processo produtivo. Este item é analisado no capítulo da Discussão Geral.

Enquadrado no objetivo de implementação do sistema, tendo em vista o cumprimento de vários requisitos, foram realizadas diferentes atividades que são referidas nos capítulos finais do presente relatório.

2. Estado de Arte: Sistema de Gestão Ambiental e Sistema de Gestão da Qualidade

O grau de exigência da legislação e regulamentação ambiental tem vindo a aumentar, assim como novas oportunidades relacionadas com o ecomarketing, aumentando as preocupações éticas e morais por parte das organizações. De forma a melhorar o seu desempenho ambiental, muitas organizações têm vindo a adotar políticas ambientais.

Para promover a melhoria do desempenho ambiental das organizações, a Agência Portuguesa do Ambiente (APA) estabelece metodologias para a implementação de sistemas de gestão ambiental. Alguns instrumentos de gestão ambiental adotados são o cumprimento das disposições normativas, nomeadamente o Sistema Comunitário de Ecogestão e Auditoria (EMAS) e a NP EN ISO 14001:2012 (APA, 2013).

Um sistema de gestão ambiental (SGA) é parte de um sistema de gestão de uma organização, que visa o controlo dos impactes das suas atividades, produtos e serviços no ambiente, através do desenvolvimento e implementação de uma política ambiental. O SGA envolve toda a estrutura da organização e todos os outros processos associados às atividades, equipamentos e produtos da organização que possam vir a provocar danos ambientais. Tem como objetivo a implementação de diversas ações/planos que visem a melhoria contínua da organização. Contudo a adoção deste sistema de gestão, por si só não garante resultados ambientais ótimos. Para que estes resultados sejam alcançados devem-se ter em conta sempre as melhores técnicas disponíveis, sempre que seja adequado e economicamente viável (ISO14001:2012).

A implementação de um SGA, normalmente surge nos anos seguintes à implementação de um sistema de gestão da qualidade (SGQ), devido ao aumento da exigência do SGQ. A implementação SGQ tem vindo a crescer ao longo dos anos, no início propagou-se na Europa e ao longo do tempo foi-se difundindo pelo resto do mundo. Inicialmente a difusão da certificação pela ISO 9001, tornou-se mais intensa devido às dificuldades impostas no comércio internacional. Posteriormente, a certificação tornou-se uma necessidade, pois começaram a surgir exigências por parte dos clientes, aliando-se à mais-valia da diminuição da concorrência.

O SGQ deve ser implementado, após uma decisão estratégica da gestão da organização. A NP EN ISO 9001:2008 visa desenvolver, implementar e melhorar a eficácia da organização, por forma a aumentar a satisfação do cliente, e ir de encontro aos requisitos estabelecidos pelos clientes (ISO 9001:2008).

Apesar do tema de estágio não ser diretamente relacionado com a implementação do SGQ, serão abordados posteriormente alguns aspetos relacionados, para facilitar a compreensão da integração dos dois sistemas de gestão.

2.1. Sistemas de gestão ambiental

2.1.1. Evolução histórica de Sistemas de Gestão Ambiental

A preocupação com a implementação do SGA surgiu nos anos 90, quando vários países publicaram normas, de aplicação voluntária, nomeadamente a norma inglesa BS 7750 (British Standard 7750 de 1992) (DIAS, 2009). Em 1993, a Comissão Europeia adota o Regulamento CEE n.º1836/93, que regulamenta o EMAS, com o objetivo de promover a gestão e melhoria do desempenho ambiental das organizações (DIAS, 2009). Em 2001 este regulamento foi revisto pelo Regulamento CE nº 761/2001, sendo designado atualmente por EMAS II.

No ano de 1996 foi publicada pela *International Organization* for *Standarization* a ISO 14001, que estabelecia as especificações e linhas orientadoras para a implementação de sistemas de gestão ambiental em empresas. Esta norma apenas foi adotada por Portugal em 1999, tomando assim a denominação de NP EN ISO 14001:1999. Em 2004 sofreu uma revisão, uma emenda em 2006, onde apenas o texto foi reconstituído e em 2010 foi novamente modificada de forma a corresponder à versão da NP EN ISO 9001:2008, ficando identificada como NP EN ISO 14001:2004/AC:2010 (PINTO,2012). Em 2012, de forma a consolidar toda a informação contida na NP EN ISO 14001:2004, da Emenda 1:2006 e da NP EN ISO 14001:2004/AC:2010, foi criada uma nova versão designada NP EN ISO 14001:2012 (ISO14001:2012).

Após a última revisão do EMAS II, passou a ser permitida a participação voluntária de todos os setores de atividade e não apenas do setor industrial. Foram ainda adotados os requisitos da NP EN ISO 14001:2004, como forma de implementar o sistema de gestão ambiental (ponto 4 da NP EN ISO 14001:2004).

Em 2015 sairá a nova NP ISO 14001:2015 que irá trazer algumas alterações da norma, obrigando assim todas as organizações a alterarem o seu SGA, para que a sua certificação seja renovada. Esta revisão vai alterar alguns parâmetros anteriormente definidos pela ISO 14001:2012, nomeadamente:

- A alteração de toda a estruturação da norma;
- A inclusão da gestão de riscos ao longo de todos os parâmetros da norma, até mesmo na gestão de processos;
- Maior facilidade na integração das normas de gestão.

A gestão de riscos da organização deverá ser efetuada através na ISO 31000, pois é uma norma internacional que define os princípios e diretrizes da gestão de risco para cada setor (financeiros, ambientais, higiene e segurança, entre outros).

Na Tabela 2 encontram-se as diferenças entre os dois referenciais, atualmente adotados em Portugal.

Tabela 2 - Comparação entre a NP EN ISO 14001:2004 e a EMAS II. (Adaptado de PINTO, 2005).

Parâmetros	EMAS II	NP EN ISO 14001:2012
Âmbito	Comunitário	Internacional
Campo de aplicação	Empresas industriais (Organismos Públicos e distribuição a título experimental)	Organizações, Empresas industriais e de serviços, Organismos Públicos
Levantamento Ambiental	Obrigatório, caso empresa não tenha certificação ISO.	É sugerido, mas não é obrigatório
Comunicação externa	Declaração ambiental Programa de gestão ambiental Objetivos ambientais	Política ambiental comunicada à comunidade a pedido desta
Periocidade de Auditorias	Verificação inicial e ciclos máximos de 3 anos	Auditoria de concessão Auditoria de acompanhamento anual Auditoria de renovação (3 anos)
Autoridades que podem auditar	Verificador ambiental acreditado	Auditores qualificados ISO 14012
Objetivo final	Verificação e registo	Certificação

Como se pode constatar uma das diferenças entre o EMAS II e a NP EN ISO14001:2012 é o objetivo final, sendo que a principal diferença entre a Verificação EMAS e a Certificação Ambiental reside na Declaração Ambiental da organização, caso se pretenda obter a verificação e registo do EMAS. A Declaração Ambiental inclui, entre outros parâmetros, a descrição da organização e as suas atividades, produtos ou serviços, a sua política ambiental e uma curta descrição do sistema de gestão ambiental, assim como os resultados do programa ambiental, incluindo os indicadores de desempenho.

No EMAS II a Verificação engloba o processo de avaliação, da conformidade executado por um verificador ambiental para demonstrar se o levantamento ambiental, a política ambiental, o sistema de gestão ambiental e a auditoria ambiental interna e respetiva aplicação da organização cumpre os requisitos estabelecidos pelo Regulamento (CE) n.º 1221/2009. Para que o registo no EMAS II seja possível, o sistema de gestão ambiental tem de ter sido verificado em pleno funcionamento e é necessária a validação da declaração ambiental.

Já a certificação no âmbito da NP EN ISO 14001:2012, consiste no reconhecimento formal por um Organismo de Certificação, sendo este organismo uma entidade externa independente, acreditada pelo Sistema Português da Qualidade (SPQ), que após a realização de uma auditoria, conclui que a organização em causa tem implementado um sistema de gestão que cumpre as Normas aplicáveis, dando assim origem a um certificado.

2.1.2. Fases de implementação

A NP EN ISO 14001:2012 baseia a sua metodologia de implementação em quatro fases designadas por: Planear, Executar, Verificar e Agir. Este modelo é conhecido por *Plan-Do-Check-Act* (PDCA), tendo este ciclo elaborado por Deming (1993). Estas quatro fases contextualizam o Sistema de Gestão Ambiental num ciclo constante de melhoria contínua (ISO 14001, 2012).

Na Figura 1 estão representadas as quatro fases do ciclo do Deming, que caracterizam o Sistema de Gestão Ambiental.

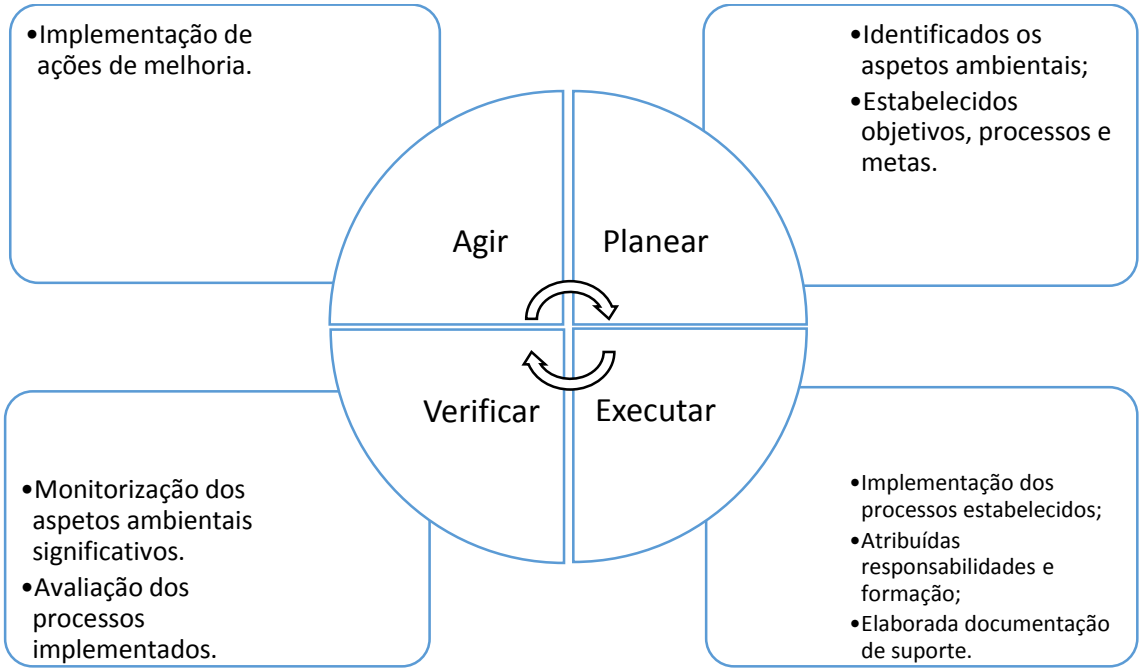


Figura 1 - Quatro fases do ciclo do Sistema de Gestão Ambiental. (Adaptado de: PINTO, 2012)

Este sistema deve assegurar, como mínimo, os seguintes aspetos (PINTO, 2005):

- Definir a estrutura operacional;
- Estabelecer as atividades de planeamento;
- Definir as responsabilidades;
- Definir os recursos;
- Estabelecer as práticas e procedimentos;
- Assegurar a identificação dos aspetos ambientais e determinar a sua significância;
- Demonstrar o cumprimento dos requisitos legais e outros que a organização subscreva.

Para o correto desenvolvimento de um Sistema de Gestão Ambiental é necessário que sejam cumpridos os requisitos previstos pela NP EN ISO 14001:2012. A designação destes requisitos assim como a sua descrição encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3 -Requisitos previstos pela NP EN ISO14001:2004. (Adaptado de: ISO14001, 2012).

Requisitos NP EN ISO 14001:2012		Descrição
Requisitos gerais		A organização deve: estabelecer, documentar, implementar, manter e melhorar continuadamente o SGA.
Política Ambiental (PA)		É elaborada pela gestão de topo e deve: • Ser adequada à natureza, à escala e aos impactes ambientais; • Incluir um compromisso de melhoria contínua, de prevenção da poluição e de cumprimento dos requisitos legais aplicáveis; • Proporcionar o enquadramento para a definição e revisão dos seus objetivos e metas ambientais; • Garantir que esta está documentada, implementada e é mantida; • Ser comunicada a todos os colaboradores da organização; • Ser disponibilizada ao público.
Planeamento	**Aspetos Ambientais**	A organização deve estabelecer, implementar e manter atualizado um ou mais procedimentos para: • Identificar os aspetos ambientais das suas atividades; • Determinar os aspetos que têm ou poderão ter impactes ambientais negativos; • Atribuir um grau de significância aos impactes ambientais.
	Requisitos legais e outros requisitos	A organização deve estabelecer, implementar e manter atualizado um ou mais procedimentos para: • Identificar e ter acesso aos requisitos legais aplicáveis; • Determinar de que forma estes requisitos se aplicam aos seus aspetos ambientais.
	Objetivos, Metas e Programa	Os objetivos e metas devem ser coerentes com a PA e devem cumprir os requisitos legais aplicáveis. Devem ser elaborados programas que ajudem a atingir os objetivos e metas, são designados Programas de Gestão Ambiental (PGA).
Implementação e Funcionamento	**Recursos, atribuições, responsabilidade e autoridade**	A gestão de topo deve: • Assegurar a disponibilidade dos recursos necessários, os recursos humanos, competências especializadas, infraestruturas organizacionais, recursos tecnológicos e financeiros; • Nomear o representante que irá assegurar que o SGA é estabelecido e implementado e que todas as situações são reportadas à Gestão.
	Competência, formação e sensibilização	A organização deve estabelecer, implementar e manter um ou mais procedimentos para assegurar que todos os colaboradores estão sensibilizados para:

Requisitos NP EN ISO 14001:2012		Descrição
		• A importância da conformidade com os requisitos do SGA; • Os aspetos ambientais significativos; • Funções e responsabilidade de cada um; • Consequências, do não cumprimento dos procedimentos;
	Comunicação	A organização deve estabelecer, implementar e manter um ou mais procedimentos para: • Assegurar a comunicação interna; • Receber, documentar e responder a comunicações relevantes de partes interessadas externas.
	Documentação	A documentação deve incluir: • A política ambiental, objetivos e metas; • Uma descrição do âmbito do SGA; • Descrição dos elementos principais do SGA; • Documentos, incluindo registos, requeridos pela norma, assim como os que a organização determine como necessários.
	Controlo dos documentos	A organização deve estabelecer, implementar e manter um ou mais procedimentos para: • Aprovar os documentos quanto à sua adequação; • Rever e atualizar os documentos quando necessário; • Assegurar que as alterações e o estado atual de revisão dos documentos são identificados; • Assegurar que as versões relevantes se encontram disponíveis; • Assegurar que os documentos se mantêm legíveis; • Assegurar que documentos de origem externa são identificados; • Prevenir a utilização de indevida de documentos obsoletos.
	Controlo operacional	A organização deve identificar e planear as operações associadas aos aspetos ambientais significativos identificados com coerência com a sua política, objetivos e metas, de modo a garantir que estas são realizadas sob condições especificadas
	Prevenção e capacidade de resposta a emergências	A organização deve estabelecer, implementar e manter um ou mais procedimentos para identificar potenciais situações de emergência e acidentes que possam ter impactes ambientais e definir o seu mecanismo de resposta a tais situações.
Verificação	**Monitorização e medição**	A organização deve estabelecer, implementar e manter procedimentos para monitorizar e medir, periodicamente, as caraterísticas principais das suas operações que possam ter um impacte ambiental significativo.
	Avaliação da conformidade	A organização deve estabelecer, implementar e manter um ou mais procedimentos para avaliar periodicamente a conformidade com os requisitos legais aplicáveis.

Requisitos NP EN ISO 14001:2012		Descrição
	Não conformidade, ações corretivas e ações preventivas	A organização deve estabelecer, implementar e manter um ou mais procedimentos para tratar não-conformidades reais ou potenciais, e para estabelecer ações corretivas e preventivas.
	Controlo dos registos	A organização deve estabelecer e manter registos, conforme necessário, para demonstrar conformidade com os requisitos do SGA e da norma.
	Auditoria interna	Estas devem determinar se o SGA está em conformidade. E a organização deve facultar toda a informação à gestão de topo.
Revisão pela gestão		A gestão de topo deve, rever o SGA da organização para assegurar que se mantém apropriado, adequado e eficaz.

Segundo PINTO (2012) um Sistema de Gestão Ambiental, deve ser estabelecido segundo os requisitos estabelecidos pela NP EN ISO 14001:2012, contudo este sistema pode ser implementado por etapas. Estas etapas estão referidas na tabela seguinte.

Tabela 4 - Etapas de implementação de um SGA. (Adaptado de: PINTO, 2012).

Fases de Implementação	Descrição
Levantamento da Situação Inicial	Esta primeira fase tem como objetivo conhecer o estado atual da organização em matéria ambiental. É analisado todo o ciclo produtivo da organização de forma a compreender os principais processos e as atividades afetas a estes.
Sensibilização da Gestão	A organização ministra formação apropriada acerca do projeto aos seus diretores e quadros superiores e médios.
Definição da Política Ambiental	É elaborada a política ambiental da organização, tendo em conta a realidade da empresa e os recursos que a organização tem disponíveis para o projeto.
Definição da Equipa de Projeto	A organização analisa o trabalho que tem de ser feito e quem o pode fazer e define uma equipa de projeto que será responsável por: • Participar na elaboração da documentação; • Implementar o Sistema de Gestão Ambiental; • Promover o envolvimento de todos os colaboradores da organização.
Formação da Equipa de Projeto em Sistemas de Gestão Ambiental	A organização providência formação especializada a fim de dotar a equipa de projeto das competências necessárias para o prosseguimento do projeto.
Definição do Projeto de Implementação	A organização estabelece os objetivos do projeto, define a sua calendarização, as competências e responsabilidades individuais de cada elemento da equipa de projeto, a forma de monitorização do processos e a periocidade das reuniões de acompanhamento.

Fases de Implementação	Descrição
Planeamento	Nesta fase, são elaborados vários procedimentos (identificação e determinação da significância dos aspetos ambientais de todo o processo, levantamento dos requisitos legais, …) é também avaliado o cumprimento dos requisitos legais existentes por parte da organização.
Implementação e Funcionamento	Nesta fase são elaborados e implementados procedimentos de formação, sensibilização, comunicação, gestão e controlo de documentos, controlo operacional, de prevenção e capacidade de resposta a emergências.
Verificação e Ações Corretivas	Nesta etapa realiza-se a análise critica ao SGA e criam-se os mecanismos de controlo sistemático e permanente de forma a agir pró-ativamente sobre o sistema.
Certificação	Esta etapa constitui a meta final de todo o processo, em que a entidade certificadora assegura que o sistema cumpre os requisitos do referencial.

2.1.3. Vantagens e Desvantagens/Dificuldades da implementação SGA

A implementação de um SGA apresenta várias vantagens para uma organização. Segundo PINTO (2012), esta implementação ajuda ao cumprimento da legislação ambiental, diminui as barreiras no que diz respeito a exportações impostas por países com maiores exigências, por via de incumprimentos de objetivos ambientais, melhora o clima organizacional, motiva os trabalhadores, provoca um redução dos custos de matérias-primas através da utilização racional, reduz as taxas de descargas ou de deposição de resíduos originando assim uma melhoria significativa nos indicadores de desempenho ambiental.

TEIXEIRA (2009) apresenta outras vantagens de que as empresas podem usufruir com a implementação de um SGA, são elas: o cumprimento das exigências dos clientes e investidores; diminui dos custos por motivos ambientais, derivados da aplicação ao princípio do poluidor/pagador, pagamento de coimas, entre outros. Globalmente pode dizer-se que melhora a imagem externa da organização.

Outros benefícios que podem ser associados à implementação de um SGA devem-se ao aumento da preocupação com os fatores ambientais por parte das instituições de financiamento, favorecendo uma empresa que apresente preocupações ambientais. Assim terá mais benefícios na obtenção de financiamento ou a redução de prémios dos seguros.

Apesar de surgirem inúmeras vantagens com a implementação de um SGA, também se pode considerar que existem algumas desvantagens/ dificuldades associadas. Estas desvantagens não estão diretamente relacionadas com as normas, mas sim com a dificuldade de implementação deste sistema. Assim as dificuldades mais frequentes podem ser sistematizadas por:

- Investimentos significativos na construção de infraestruturas novas, aquisição de tecnologias inovadoras, alteração dos processos de produção, formação de todos os

colaboradores, custos associados ao processo de validação do sistema de gestão ambiental, entre outros;

- Complexidade do cumprimento total da legislação em vigor;
- Envolvimento de muita burocracia;
- Maior dificuldade em empresas mais pequenas, devido aos recursos humanos reduzidos;
- Resistência à mudança por parte dos colaboradores.

2.2. Sistemas de gestão da qualidade

2.2.1. Evolução histórica de Sistemas de Gestão da Qualidade

O aumento das preocupações em torno da qualidade surgiu nos anos 60 e 70, sendo as primeiras normas baseadas em definições de contratação de militares.

Em 1979 no Reino Unido surgiu então a primeira norma padrão de gestão da qualidade, denominada de BS 5750, que foi adotada passado oito anos para as primeiras normas internacionais, as conhecidas ISO 9000. Inicialmente esta série de normas apenas era composta por três modelos, sendo que ao longo dos anos, e com o evoluir do tempo, a exigência foi aumentando, originando mais normas desta série. No ano 2000 foram condensadas a ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003, na ISO 9001, reduzindo significativamente o número de procedimentos exigidos, e centrando-se mais na satisfação do cliente. A última versão da norma ISO 9001 foi lançada em 2008, alterando apenas alguns requisitos de forma a estes serem mais compatíveis com os outros sistemas de gestão.

Assim como a NP ISO 14001, também a NP ISO 9001:2008 será alterada em 2015 pela NP ISO 9001:2015, que irá trazer algumas alterações da norma, obrigando assim todas as organizações a alterarem o seu SGQ para que a sua certificação seja renovada.

A ISO 9001:2015 vai alterar alguns parâmetros anteriormente definidos pela ISO 9001:2008, nomeadamente:

- Alteração de toda a estruturação da norma;
- Inclusão da gestão de riscos ao longo de toda a norma, até mesmo na gestão de processos;
- Maior visão acerca da integração das normas de gestão;
- Eliminação das exclusões à norma existentes até então;
- Obrigação de análises SWOT da organização;
- Aumento das preocupações com os clientes, assim como com os requisitos impostos pelos clientes;
- Maiores preocupações com a comercialização externa;
- Nova denominação do manual da qualidade.

2.2.2. Fases de Implementação

Assim como a NP EN ISO 14001:2012, a NP EN ISO 9001:2008 baseia a sua metodologia de implementação *Plan-Do-Check-Act* (PDCA).

Na tabela 5 estão descritos os vários requisitos que é necessário cumprir para obter a certificação na área da qualidade.

Tabela 5 - Requisitos obrigatórios para a certificação pela ISO 9001:2008.

Requisitos NP EN ISO 9001:2008		Descrição
Requisitos gerais		A organização deve: estabelecer, documentar, implementar, manter e melhorar continuadamente a sua eficácia de acordo com os requisitos da norma.
Requisitos da documentação	**Generalidades**	A documentação do SGQ deve incluir:
		• Política da qualidade;
		• Manual da qualidade;
		• Procedimentos documentados;
		• Registos para o planeamento, controlo e operação dos processos da organização.
	Manual da qualidade	Este manual deve incluir o campo de aplicação do SGQ, deve também incluir todos os procedimentos documentados e a descrição da interação dos processos do SGQ.
	Controlo de documentos	Todos os documentos elaborados no âmbito do SGQ, devem ser controlados, sendo assim necessário elaborar um procedimento de controlo de documentos.
	Controlo de Registos	A organização deve estabelecer um procedimento documentado para definir os controlos necessários para identificação, armazenagem, proteção, recuperação, retenção e destino dos registos.
Responsabilidades da Gestão **Gestão de Recursos** **Realização do produto**	**Comprometimento da gestão**	A gestão de todo deve proporcionar evidências do seu comprometimento no desenvolvimento e implementação do SGQ e na melhoria contínua da sua eficácia.
	Focalização no cliente	A gestão deve garantir que os requisitos do cliente são determinados e que existe um esforço para ir de encontro à satisfação do cliente.
	Política da qualidade	A gestão de topo deve assegurar que a política da qualidade é:
		• Adequada ao propósito da organização;
		• Inclui um comprometimento de cumprir os requisitos estabelecidos, assim como melhorar continuamente o SGQ;
		• Comunicada e entendida dentro da organização;
		• Revista para se manter adequada.

Requisitos NP EN ISO 9001:2008			Descrição
	Planeamento	**Objetivos da qualidade**	Os objetivos da qualidade devem ir de encontro aos requisitos do produto.
			Estes objetivos devem ser mensuráveis e consistentes com a política de qualidade.
		Planeamento do SGQ	A gestão de todo deve garantir que o planeamento do SGQ vai de encontro aos requisitos gerais, assim como a integridade do SGQ, aquando a alteração do SGQ.
	Responsabilidade, Autoridade e comunicação	**Responsabilidade e autoridade**	As responsabilidades e as autoridades devem ser definidas e comunicadas dentro da organização.
		Representante da gestão	Deve ser designado um membro da gestão de topo que tenha responsabilidade e autoridade para:
			• Assegurar que todos os processos do SGQ são estabelecidos;
			• Reportar à gestão de topo o desempenho do SGQ.
			• Promover a consciencialização para como os requisitos do cliente.
		Comunicação interna	A gestão de topo deve assegurar o estabelecimento de processos de comunicação apropriados dentro da organização.
	Revisão pela gestão	**Generalidade**	A gestão de topo deve rever o SGQ, para assegurar que este se mantém adequado.
		Entrada para a revisão	A gestão deve ser informada acerca dos resultados das auditorias, as melhorias que se implementaram, a informação do cliente
		Saída da revisão	A gestão deve decidir acerca da melhoria da eficácia do SGQ, do produto que esta diretamente relacionado com o cliente e as necessidades de recursos.
	Provisão de recursos		A organização deve determinar quais os recursos necessários para implementar e manter o SGQ e manter a satisfação do cliente.
	Recursos humanos	**Generalidades**	O pessoal que desempenha trabalho que afeta a conformidade com os requisitos do produto deve ter competências para tal.
		Competência, formação e consciencialização	A organização deve determinar qual as competências adequadas para o controlo do produto, administrar formação aos colaboradores, avaliar a eficácia das ações, entre outras.
	Infraestrutura		A organização deve determinar, proporcionar e manter a infraestrutura necessária para atingir a conformidade.
	Ambiente de Trabalho		A organização deve determinar e gerir o ambiente de trabalho necessário para atingir a conformidade com os requisitos do produto.
	Planeamento da realização do produto		A organização deve planear e desenvolver os processos necessários para a realização do produto, deve ainda definir os objetivos

Requisitos NP EN ISO 9001:2008			Descrição
			da qualidade e os documentos que devem estar associados ao produto.
	Processos relacionados com o cliente	**Determinação dos requisitos relacionados com o produto**	A organização deve determinar os requisitos especificados pelo cliente, os requisitos regulamentares aplicáveis ao produto e outros requisitos considerados necessários pela organização.
		Revisão dos requisitos relacionados com o produto	A organização deve rever os requisitos relacionados com o produto e esta deve acontecer antes do momento de entrega ao cliente.
		Comunicação com o cliente	A organização deve estabelecer e implementar normas eficazes de comunicação com o cliente acerca de informações sobre o produto, questionários e incluindo reclamações do cliente.
	Conceção e desenvolvimento	**Planeamento da conceção e do desenvolvimento**	A organização deve planear e controlo a conceção e desenvolvimento do produto. Deve assim determinar as etapas de conceção e desenvolvimento, as revisões e verificações da conceção e ainda as responsabilidades e autoridades para conceção e desenvolvimento.
		Entradas para a conceção e desenvolvimento	Devem ser determinadas as entradas relativas aos requisitos do produto e mantidos os registos correspondentes.
		Saídas da conceção e desenvolvimento	As saídas da conceção e desenvolvimento devem ser apresentadas de uma forma adequada à verificação por comparação com as entradas e devem ser aprovadas antes de emitidas.
		Revisão da conceção e do desenvolvimento	Devem ser realizadas revisões sistemáticas da conceção e desenvolvimento, para avaliar a aptidão dos resultados e identificar quaisquer problemas.
		Verificação da conceção e do desenvolvimento	A verificação deve ser realizada conforme o planeado, de forma a assegurar que as saídas da conceção foram de encontro aos requisitos estabelecidos nas entradas.
		Validação da conceção e do desenvolvimento	A validação da conceção e desenvolvimento deve ser realizada conforme planeado para assegurar que o produto resultante é capaz de ir ao encontro dos requisitos.
		Controlo de alterações na conceção e no desenvolvimento	As alterações na conceção e desenvolvimento, devem ser identificados e os registos mantidos. As alterações devem ser revistas e verificadas.
	Compras	**Processo de compra**	A organização deve assegurar que o produto comprado esta conforme, deve ainda avaliar e selecionar os fornecedores com base nas suas aptidões para fornecer o produto.
		Informação de compra	A informação de compra de um produto deve descrever o produto a se comprado.
		Verificação de produto comprado	A organização deve estabelecer e implementar as atividades de inspeção, para assegurar que o produto comprado

Requisitos NP EN ISO 9001:2008			Descrição
			assegura os requisitos estabelecidos.
	Produção e fornecimento do serviço	Controlo da produção e do fornecimento do serviço	A organização deve planear, produzir e fornecer sob condições controladas.
		Validação dos processos de produção e de fornecimento do serviço	A organização deve validar os processos de produção e fornecimento do serviço, quando a saída não pode ser verificada.
		Identificação e rastreabilidade	A organização deve identificar o produto através de meios adequados ao longo da realização do produto. Devem existir registos de controlo do produto
		Propriedade do cliente	A organização deve cuidar da propriedade do cliente enquanto esta estiver sob seu controlo, ou a ser utilizada pela organização.
		Preservação do produto	A organização deve preservar o produto durante o processamento interno e a entrega para o destino pretendido.
	Controlo do equipamento de monitorização e de medição		A organização deve determinar a monitorização e a medição que devem ser efetuadas e o equipamento de medição necessário.
Medição análise e controlo	Generalidades		A organização deve planear e implementar os processos de monitorização, medição, análise e melhoria necessários.
	Monitorização e medição	Satisfação do cliente	A organização deve monitorizar a informação relativa à perceção do cliente
		Auditoria Interna	A organização deve conduzir auditorias internas em intervalos planeados para determinar que o SGQ está conforme e se está implementado e mantido com eficácia.
		Monitorização e medição dos processos	A organização deve aplicar métodos apropriados para a monitorização e medição dos processos do SGQ.
		Monitorização e medição do produto	A organização deve monitorizar e medir as caraterísticas do produto para verificar se foi de encontro aos requisitos estabelecidos.
	Controlo do produto não conforme		A organização deve assegurar que o produto não conforme é identificado e controlado para prevenir a sua utilização ou entrega involuntária.
	Análise de dados		A organização deve determinar, recolher e analisar todos os dados apropriados para avaliar a eficácia do SGQ
	Melhoria	Melhoria contínua	A organização deve melhorar continuamente a eficácia do SGQ, através da política de qualidade e dos objetivos da qualidade.
		Ações corretivas	A organização deve empreender ações corretivas para eliminar causas de não conformidades.
		Ações preventivas	A organização deve determinar as ações para eliminar as causas potenciais de não conformidades.

Comparando os requisitos da NP EN ISO 9001:2008 com os requisitos da NP EN ISO 14001:2012, existem muitos requisitos em comum, sendo a grande diferença o ênfase do meio ambiente na NP EN ISO 14001:2012 relativamente à qualidade. Ambas as normas requerem o estabelecimento de uma política, definição de metas e objetivos, identificação de colaboradores competentes, elaboração de registos e o controle dos mesmos e por fim também obrigam à análise crítica da parte da gestão de topo.

A NP EN ISO 14001:2012 foca-se nos aspetos ambientais significativos relacionados com as atividades da organização, enquanto a NP EN ISO 9001:2008 foca-se no cliente e nos requisitos definidos por este, assim como nos requisitos dos produtos.

Em ambas as normas é necessário estabelecer responsabilidades e autoridades, estando estas bem definidas e documentadas. Contudo este requisito na NP EN ISO 14001:2012 está centrado em apenas um parâmetro e na NP EN ISO 9001:2008 está mais disperso.

No que diz respeito ao controlo operacional, a NP EN ISO 9001:2008 desenvolve e entrega ao cliente um produto que satisfaça as necessidades do cliente, já a NP EN ISO 14001:2012 foca-se na necessidade de proteger o meio ambiente, assim como implementar metodologias de controlo das atividades do processo produtivo que possam causar impactes no meio ambiente.

Assim sendo uma organização que esteja a pensar implementar o SGA, tendo o SGQ já implementado, tem alguma vantagem, pois existem muitos requisitos comuns.

2.2.3. Vantagens e Desvantagens/Dificuldades da implementação SGQ

Os benefícios/ vantagens da implementação do SGQ podem ser classificados segundo duas categorias: benefícios internos e externos. Os benefícios externos estão diretamente relacionados com o aumento do marketing e a promoção da organização. Os benefícios internos estão relacionados com a melhoria de desempenho que é originada no interior da organização. (SAMPAIO *et al.*, 2008)

CORBETT *et al.* (2003) e WILLIAMS (2004) são da opinião que os benefícios provenientes da implementação do SGQ dependem das motivações das organizações. Quando uma organização alcança a certificação devido a motivos internos, os benefícios serão globais, enquanto uma empresa que obtém a certificação devido a motivos externos, apenas irá obter melhorias de foro externo.

WILLIAMS (2004) afirma que uma organização que veja na certificação através da ISO 9001 uma oportunidade de melhoria dos processos e sistemas internos, e não apenas a obtenção de um documento de carácter publicitário, irá certamente obter resultados positivos.

Segundo CASADESÚS *et al.* (2001), a implementação do SGQ melhora a imagem externa da organização, diminui as reclamações provenientes dos clientes e assim sendo os custos associados a estas, aumenta a satisfação dos clientes e também aumenta a competitividade da organização em mercados externos.

Globalmente, o aumento dos lucros denota a grande vantagem, visto que uma organização ao implementar um SGQ, compromete-se com melhoria da qualidade do produto, aumentando consequentemente as vendas e a competitividade da organização perante outras empresas que não tenham certificação.

CASADESÚS *et al.* (2001) afirmam que na implementação do SGQ apenas se salienta um aspeto prejudicial, relacionado com o aumento dos custos da gestão da qualidade, de implementação e manutenção do SGQ. Contudo, referenciam também que estes custos tendem a diminuir ao longo dos anos de implementação. BROWN *et al.* (1998) indica que esta situação está relacionada com a elevada burocracia que apoia a implementação do SGQ. Vários são os procedimentos e registos a elaborar no início da implementação, sendo estes por vezes declinados por parte de alguns auditores, devido à subjetividade da interpretação de cada auditor.

2.3. Integração SGQ e SGA

Nos últimos anos ocorreu um aumento da divulgação das normas de gestão, aumentando assim o número de organizações que se estão a certificar.

Hoje em dia, o procedimento mais comum numa organização é a implementação de vários sistemas de gestão, sendo que a melhor forma de os gerir, é proceder à sua integração (KARAPETROVIC e CASADESUS, 2009).

A integração do sistema de gestão da qualidade e do sistema de gestão ambiental é bastante acessível, visto que, e como já referido anteriormente, ambas as normas têm vários princípios em comum. Também ambas se baseiam no ciclo de melhoria continua, e apresentam muitos requisitos em comum, facilitando assim a sua integração.

ROCHA *et al.* (2007) afirmam que cada vez mais existem mais organizações a procurarem a implementação na ISO 9001 e da ISO 14001, garantindo assim uma melhoria do desempenho das organizações. A integração dos dois sistemas de gestão traduz-se em inúmeros benefícios. Uma das vantagens da integração destes sistemas, é vista como uma desvantagem da implementação de cada um dos sistemas de gestão, pois está relacionada com a elaboração de praticamente todos os documentos necessários para a implementação de cada um dos sistemas. Com a integração dos dois sistemas, existem vários requisitos em comum, havendo logo à partida uma redução de toda a documentação necessária à implementação.

A diminuição da documentação, assim como a elaboração conjunta de alguns requisitos em comum de ambas as normas, evita que tenham que se duplicar esforços por parte dos recursos humanos da organização.

Na maior parte dos casos, os auditores internos e externos, têm formação e conhecimentos para avaliar os vários sistemas de gestão. Segundo BECKMERHAGEN *et al.* (2003), as auditorias a um sistema de gestão integrado podem ser realizadas no mesmo momento, dispensando a necessidade de auditorias separadas para diferentes sistemas de gestão.

Durante a integração ou mesmo durante a manutenção dos sistemas de gestão integrados podem surgir dificuldades. Estas dificuldades estão relacionadas com alguns elementos gerais das normas ou mesmo alguns itens específicos de cada norma, ou mais especificamente, dificuldades na divisão da organização por departamentos e ainda falta de recursos financeiros e humanos.

Na manutenção dos sistemas de gestão integrados, mas que também se verificam nos sistemas individualmente, as dificuldades mais comuns estão relacionadas com os recursos humanos e financeiros. Se por um lado há a necessidade de mão-de-obra especializada, por outro há necessidade de aplicação de recursos financeiros associados à certificação.

3. Caso de Estudo

As tintas e revestimentos ocupam uma grande importância na história cultural da humanidade. Durante o século XIX, ocorreu a verdadeira viragem neste setor, através da descoberta de um pigmento altamente resistente à água. A Revolução Industrial, exerceu uma grande pressão no desenvolvimento da tecnologia das tintas e vernizes, devido ao rápido avanço tecnológico, como o aparecimento de maquinaria e estruturas de ferro que necessitavam de proteção contra a corrosão, obrigando assim ao estudo de tintas de alta qualidade (NOGUEIRA, 2009).

A indústria moderna de tintas e vernizes, surgiu no início do século XX, deixando de ser uma indústria artesanal para ser uma indústria altamente sofisticada. O desenvolvimento da química orgânica e o aumento pela procura de tintas foram os fatores que mais contribuíram para este crescimento. As tintas são consideradas, desde sempre um dos componentes que contribui para a beleza, proteção e longevidade dos bens e objetos.

O setor das tintas e vernizes tem vindo a sofrer uma evolução positiva ao longo dos últimos anos, com bastante expressão na indústria nacional. A indústria portuguesa de tintas e vernizes representa cerca de 0,2% do número total de empresas da indústria transformadora nacional. Este setor contribui cerca de 0,8% para o Valor Bruto da Produção (VBP) e 0,9% para o Valor Acrescentado Bruto (VAB). O setor emprega ainda cerca de 0,5% do total dos trabalhadores da indústria transformadora (APFTV, 2012).Este setor é constituído essencialmente por pequenas e médias empresas, contudo as 10 maiores empresas representam 70% do total de volume de negócios.

Segundo os dados recolhidos pelo Instituto Nacional de Estatística (INE) em 2005, no que diz respeito à distribuição geográfica, é possível constatar que a maioria das empresas se localiza no Norte do país (44%), principalmente no distrito do Porto. A seguir ao Norte do país surge a região Centro como sendo a segunda mais representativa, com 32% do total das empresas existentes (Figura 2).

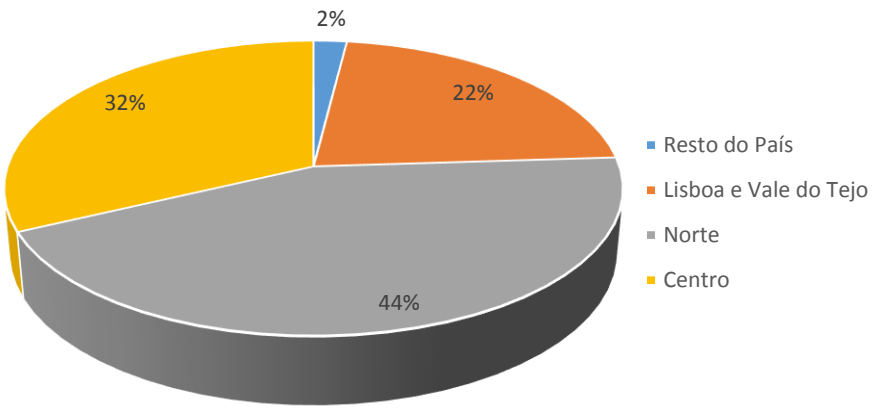


Figura 2- Distribuição das empresas do Setor de Tintas e Vernizes. (Fonte: INE, 2005).

Esta atividade industrial baseia-se na produção de tintas e vernizes a partir de várias substâncias naturais e sintéticas, e dependendo do processo produtivo, pode ou não ser considerada agressiva para o meio ambiente e saúde, pois durante a produção originam-se:

- Libertação de solventes orgânicos para a atmosfera;
- Geração de efluentes líquidos de base aquosa e de base solvente;
- Matérias-primas e produtos finais obsoletos;
- Lamas originadas pelo funcionamento da Estação de Tratamento de Águas Residuais Industriais (ETARI);
- Embalagens contaminadas, entre outros.
- Como consequência dos potenciais impactes descritos, este setor tem vindo a tomar medidas, por forma a diminuir os impactes no meio ambiente, tais como:
- Desenvolvimento de produtos com menor conteúdo de compostos agressivos para o ambiente e saúde, tais como Compostos Orgânicos Voláteis (COV's) e metais pesados;
- Adoção de novas tecnologias, como tintas com altos sólidos;
- Substituição dos esquemas de pintura de base solvente por sistemas aquosos;
- Maior investimento em sistemas de tratamento de efluentes e de resíduos.

3.1. Caracterização da Empresa

A Duquebel Fábrica de Tintas e Vernizes foi fundada em 1991. Inicialmente dedicava-se à produção de pinceis e vassouras, evoluindo depois para o fabrico das suas próprias tintas, vernizes e produtos de fabrico semelhante. Inaugurou as novas instalações da indústria no ano 2000. Estas instalações foram edificadas, de modo a corresponder às exigências dos diferentes setores, tendo sempre em conta os investimentos necessários no que diz respeito à investigação e desenvolvimento.

Em 2004, foi implementado o Sistema de Gestão da Qualidade, cumprindo todos os requisitos estabelecidos através da NP EN ISO 9001:2000, para efetuar a conceção, desenvolvimento e produção de tintas e vernizes assim como a comercialização de produtos afins. Ao longo dos anos a organização tem vindo a implementar melhorias no sistema da qualidade, no processo produtivo, assim como em todos os serviços inerentes ao processo produtivo, tendo vindo a conseguir a renovação da certificação na área de qualidade consecutivamente.

Figura 3- Fotografia da Empresa onde foi realizado o estágio.

3.2. Infraestruturas

3.2.1. Localização da Empresa

As instalações da Duquebel, localizam-se na Zona Industrial de Coimbrões, na freguesia de Fragosela, concelho de Viseu, no distrito de Viseu. Encontra-se situada junto da autoestrada A25 que facilita assim o acesso os portos marítimos de Aveiro e Leixões, estando deste modo bem representada a nível nacional e internacional.

Na Figura 4 está representada a localização da Duquebel.

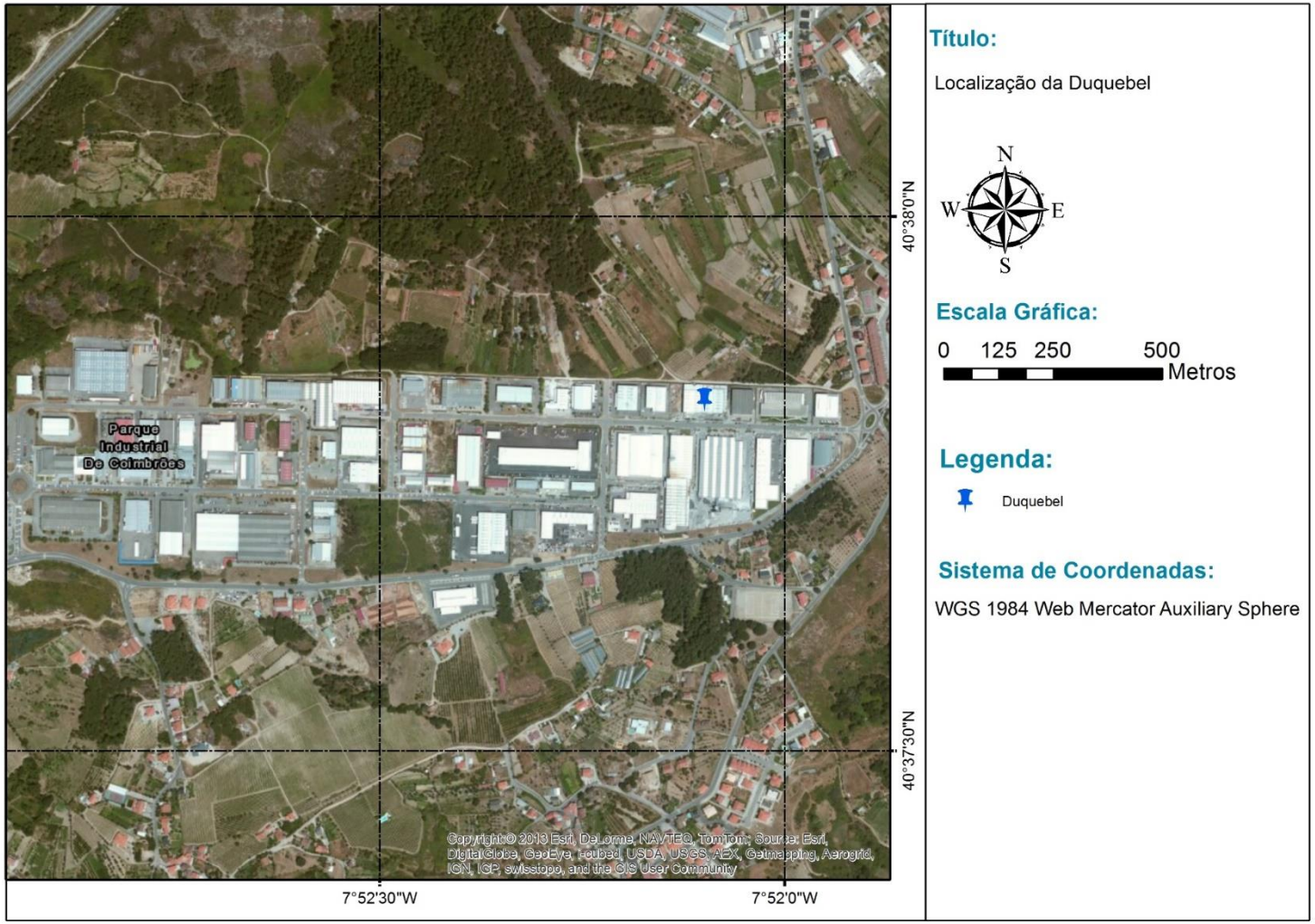


Figura 4 - Localização da empresa Duquebel.

3.2.2. Caracterização das instalações

A Duquebel ocupa uma superfície total de cerca de 6148 m^2, em que a área coberta é cerca de 3876 m^2. As instalações são constituídas apenas por um edifício.

O edifício é maioritariamente de um só piso, existindo apenas uma pequena área que corresponde à secção administrativa que é composta por dois pisos. O edifício é compartimentado entre setores.

1- Setor da Produção

2- Setor da Expedição

3- Setor Administrativo

4- Setor de Armazenamento e Tratamento de Resíduos

Na Figura 5, está representado o layout da empresa, identificando os vários setores referidos anteriormente.

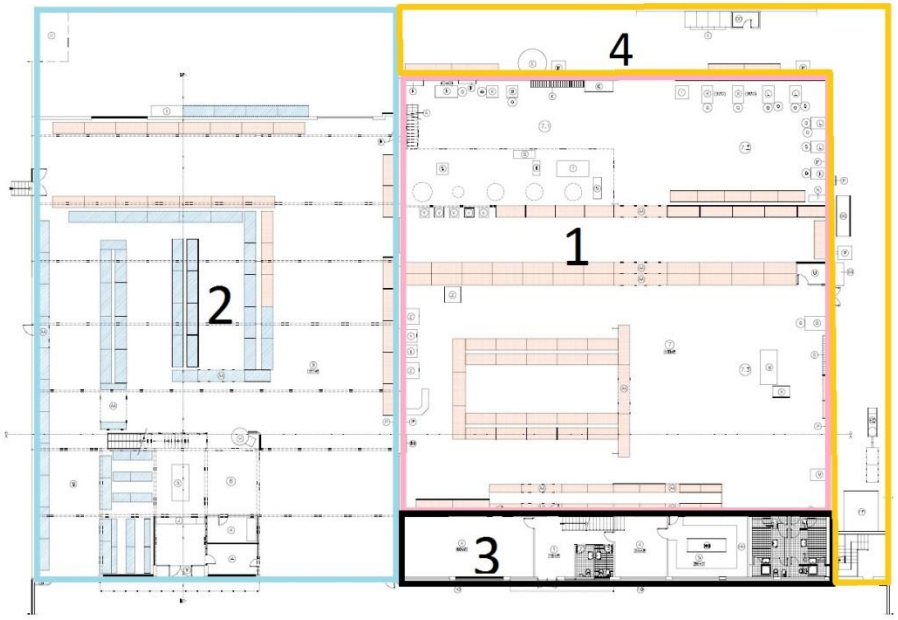


Figura 5 - Layout da empresa.

O <u>setor da Produção</u> encontra-se dividido em 5 zonas distintas:

- Zona da Produção;
- Zona do Enchimento;
- Zona da Afinação;
- Zona de armazenamento de Matérias-Primas;
- Zona de armazenamento de Produto acabado.

O setor da Expedição encontra-se dividido em 3 zonas distintas:

- Zona administrativa;
- Zona de armazenamento de produto acabado;
- Zona de armazenamento de Matérias-primas;

O setor Administrativo encontra-se dividido em 3 zonas distintas:

- Receção
- Gabinete de Engenharia
- Escritórios

O setor Armazenamento e Tratamento de Resíduos é um espaço amplo, onde se pode encontrar a ETARI para tratamento das águas residuais produzidas na empresa, o local de armazenamento de resíduos previamente separados e a central dos 3 extratores de ar ambiente. Apesar de no layout, o setor de armazenamento de resíduos ser separado do setor de expedição, é este ultimo que gere o armazenamento e recolha dos resíduos.

Uma vez que existem atividades transversais a toda a fábrica, administrativas e de apoio, englobando aqui os serviços de manutenção, sanitários e bem-estar dos funcionários, considera-se que estes fazem parte de um conjunto mais alargado no seio dos serviços gerais, juntamente com o setor administrativo.

Embora fisicamente o laboratório esteja localizado no setor 3, dadas as suas condições específicas é considerado como atividade autónoma.

3.3. Aspetos Organizacionais

Na Figura 6 está representado o organigrama da empresa.

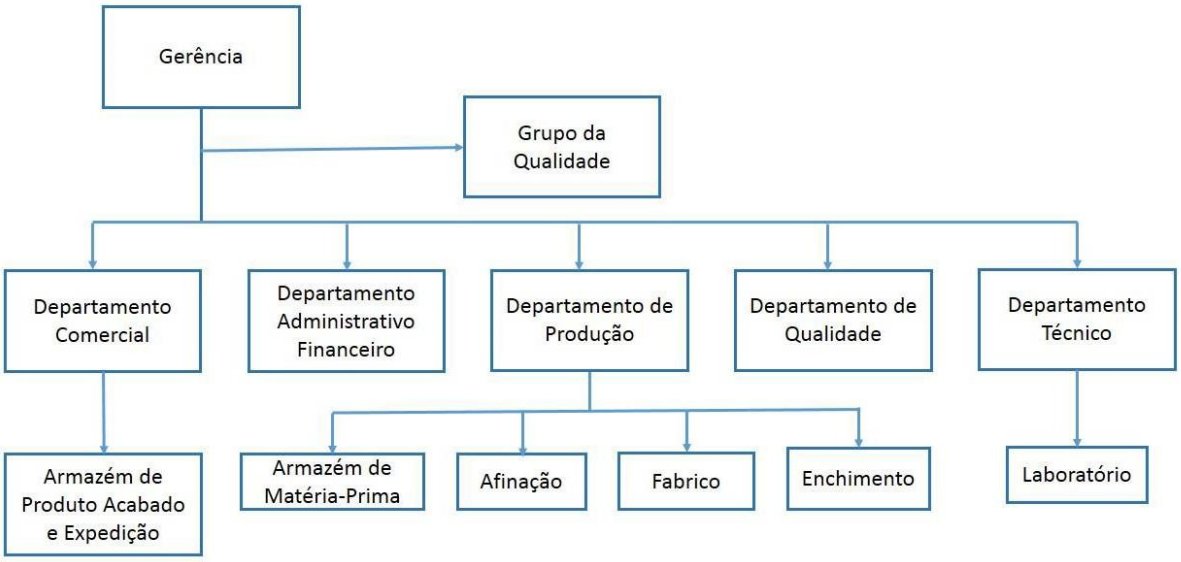


Figura 6 - Organigrama da empresa.

Atualmente existem 28 colaboradores na empresa, distribuídos pelos diferentes setores. Na tabela seguinte está referida a distribuição dos colaboradores.

Tabela 6 - Distribuição dos trabalhadores.

Setores	Nº de Colaboradores
Administração	**8**
Fabrico	**4**
Enchimento	**8**
Laboratório	**3**
Afinação	**1**
Expedição	**4**

3.4. Recursos Utilizados

Para a produção de tintas são necessárias várias matérias-primas, cada um com objetivos distintos.

As matérias-primas que mais se utilizam são os solventes (incluído nestes a água), pois são uma grande percentagem do produto final. Como solventes orgânicos referem-se os hidrocarbonetos alifáticos, hidrocarbonetos aromáticos, álcoois, esteres, cetonas. São também adicionados, Aditivos (bactericidas, fungicidas, algicidas, secantes, molhantes, dispersantes, coalescentes, agentes anti pele, agentes anti espuma, agentes anti sedimentação, entre outros), Resinas/Emulsões (alquídicas, acrílicas, epóxi, poliéster, vinílicas, nitrocelulose, entre outras), Pigmentos (inorgânicos e orgânicos, de origem natural ou sintética) e Cargas (carbonatos de cálcio, barita, talco, mica, farinha de sílica). Estas matérias-primas são introduzidas por várias etapas ao longo de todo o processo de fabrico.

As matérias-primas são adquiridas de fornecedores preferencialmente certificados pela NP EN ISO 9001:2008. Atualmente cerca de 46,3% dos fornecedores são certificados, tendo este número vindo a crescer todos os anos, sendo que alguns dos fornecedores da organização também são certificados pela NP EN ISO 14001:2004.

Para além das matérias-primas utilizadas no fabrico das tintas, é também necessário embalagens de metal e de plástico para o embalamento das tintas, e posteriormente embalagens de cartão para o embalamento das embalagens de metal ou plástico

3.5. Processo Produtivo

A Duquebel, produz variados produtos de revestimento. Estes podem ser divididos em seis grandes grupos: tintas aquosas, esmaltes, isolantes e impermeabilizantes, vernizes, diluentes e velaturas.

O processo de fabrico consiste, de um modo geral, na pesagem, pré-mistura dos diversos componentes, dispersão, moagem, acabamento, afinação de cor e enchimento.

A secção de produção é composta por reatores, moinhos, dispersores de mistura entre outros equipamentos necessários durante o processo de fabrico. Nos dispersores de mistura são adicionadas as matérias-primas referidas no ponto **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**.

Após os tempos de mistura destas matérias-primas, é retirada uma amostra, para se efetuar o controlo de qualidade. No laboratório são analisados vários parâmetros, nomeadamente: viscosidade, brilho, densidade, opacidade, cor, pH, tempo de secagem, entre outras. Posteriormente ao controlo de qualidade é facultada a aprovação por parte do Laboratório e a tinta recebe a ordem de enchimento.

Na zona do enchimento é efetuada a rotulagem das embalagens, e posteriormente as latas são cheias tendo em conta a sua densidade. Após o enchimento do produto, este é encaminhado para a secção de Expedição, para ser enviada para o cliente, ou armazenada.

Após todo o produto ser embalado, é efetuada a lavagem de todo o material utilizado assim como a cuba onde foi produzido o produto acabado, sendo que os efluentes industriais aquosos originados são encaminhados para a ETARI da empresa.

Na zona da afinação efetua-se a pigmentação dos produtos intermédios, este processo pode ser realizado em produtos de base solvente e de base aquosa.

Na Figura 7 está representado o processo produtivo geral da Duquebel, com as emissões originadas em cada fase do processo produtivo.

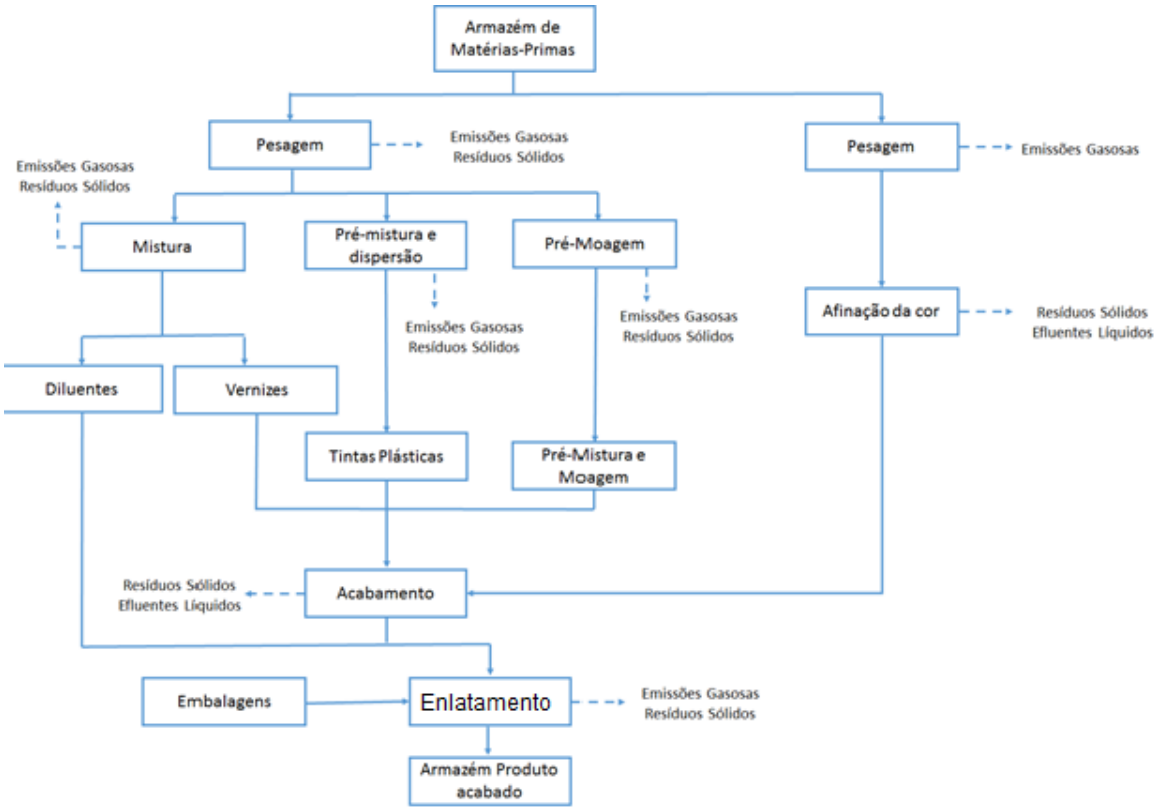


Figura 7- Processo produtivo geral da Duquebel.

Na Figura 8 encontram-se ilustradas as principais fases de processo produtivo da área de apoio ao processo produtivo ou também denominadas áreas gerais descriminando as várias entradas em cada fase, assim como as eventuais saídas ou impactes ambientais.

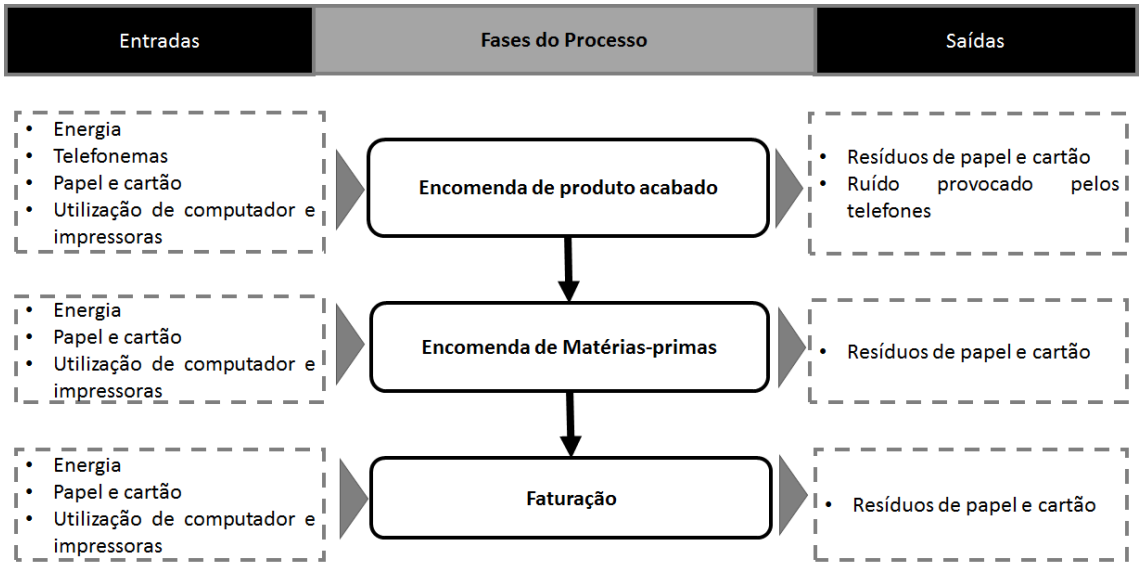


Figura 8 - Vários processos da área administrativa.

A descrição das várias fases do processo produtivo da organização é apresentada na Figura 9, desde a entrada das matérias-primas na organização à saída do produto acabado. A Figura 10 tem a descrição das várias fases do processo de enchimento do produto acabado.

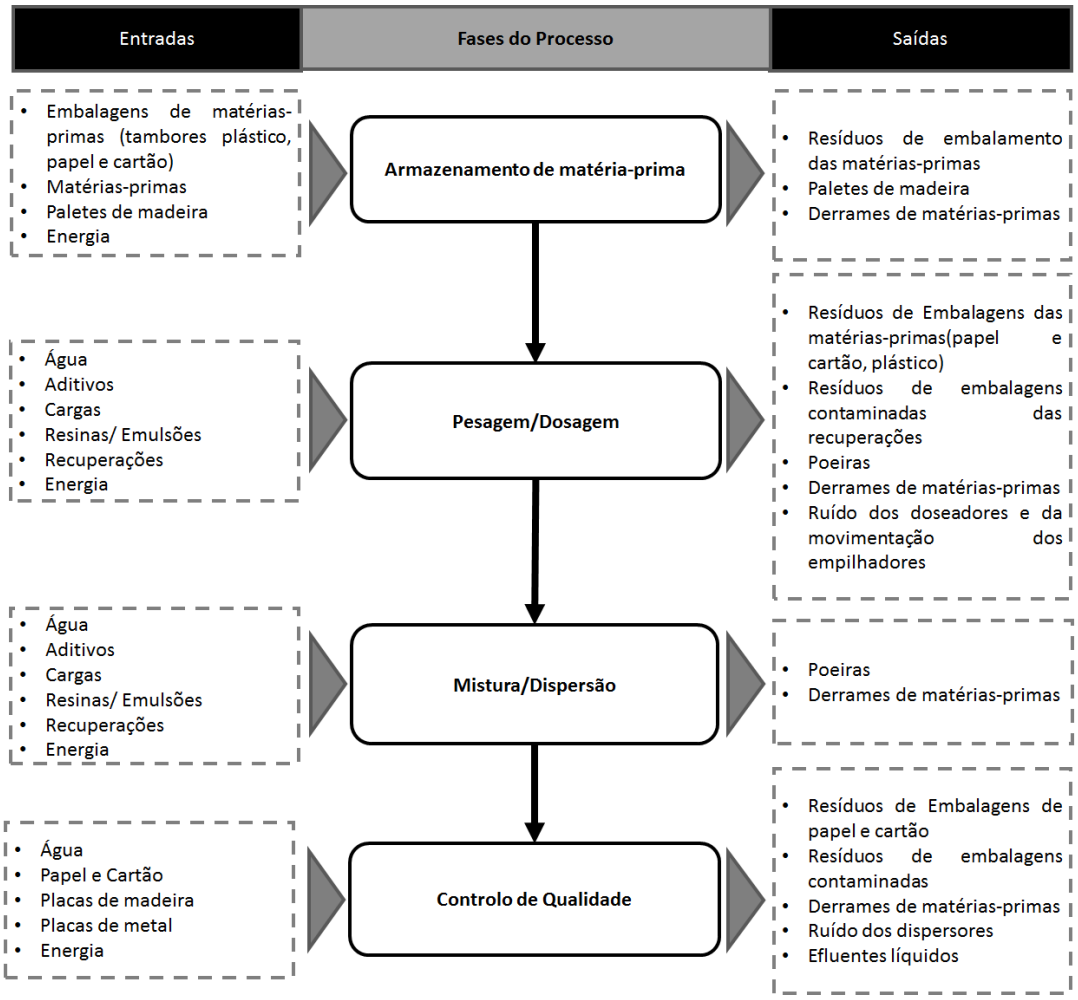


Figura 9 - Fases do processo produtivo do fabrico de tintas e vernizes.

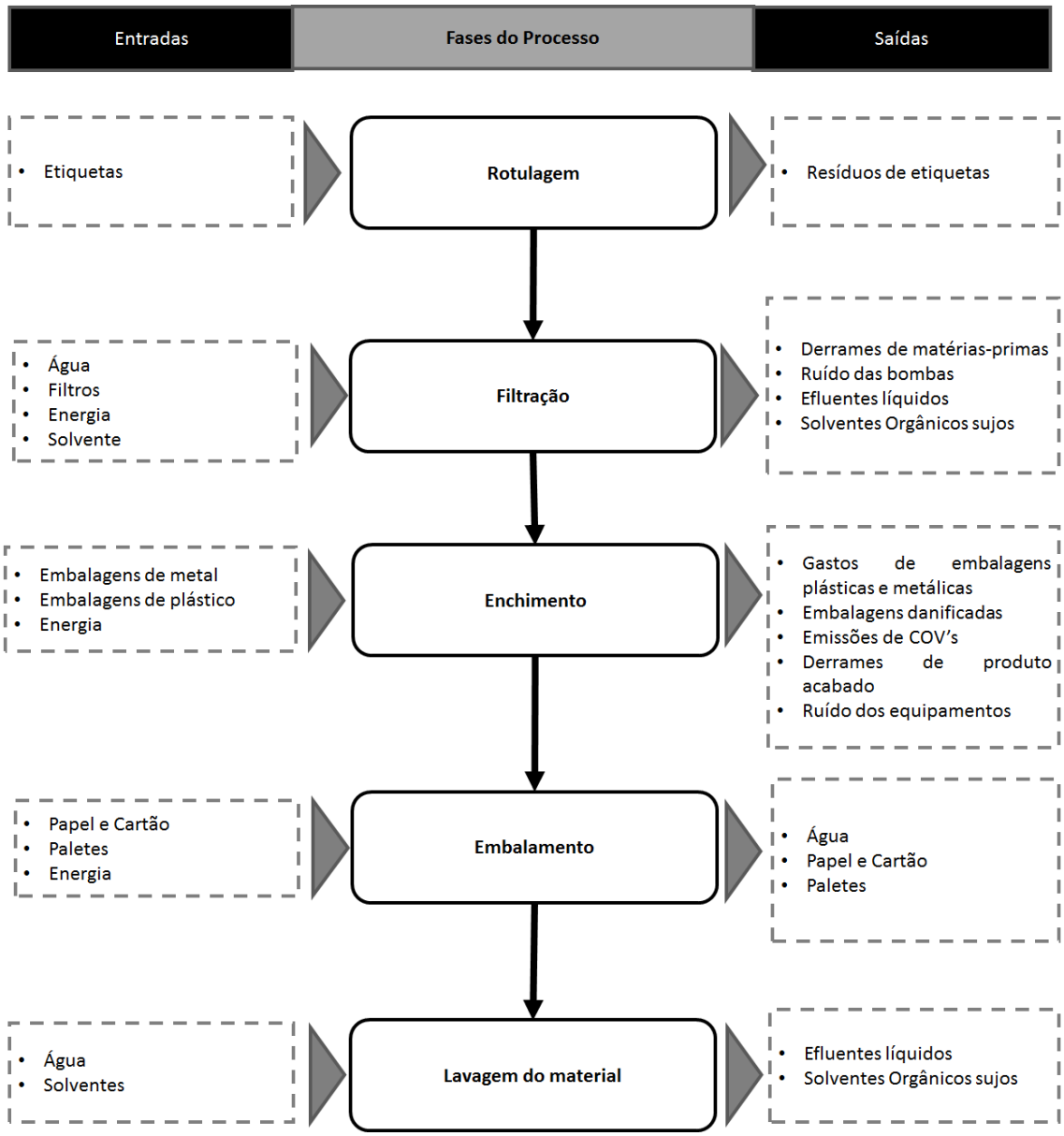


Figura 10- Processo de rotulagem e enchimento do produto acabado.

Na Figura 11 encontra-se a descrição das várias fases do processo de expedição do produto final. Internamente, a Duquebel organiza o armazém de matérias-primas, subsidiárias e de resíduos neste setor, embora fisicamente se encontrem distribuídos fora do setor de expedição.

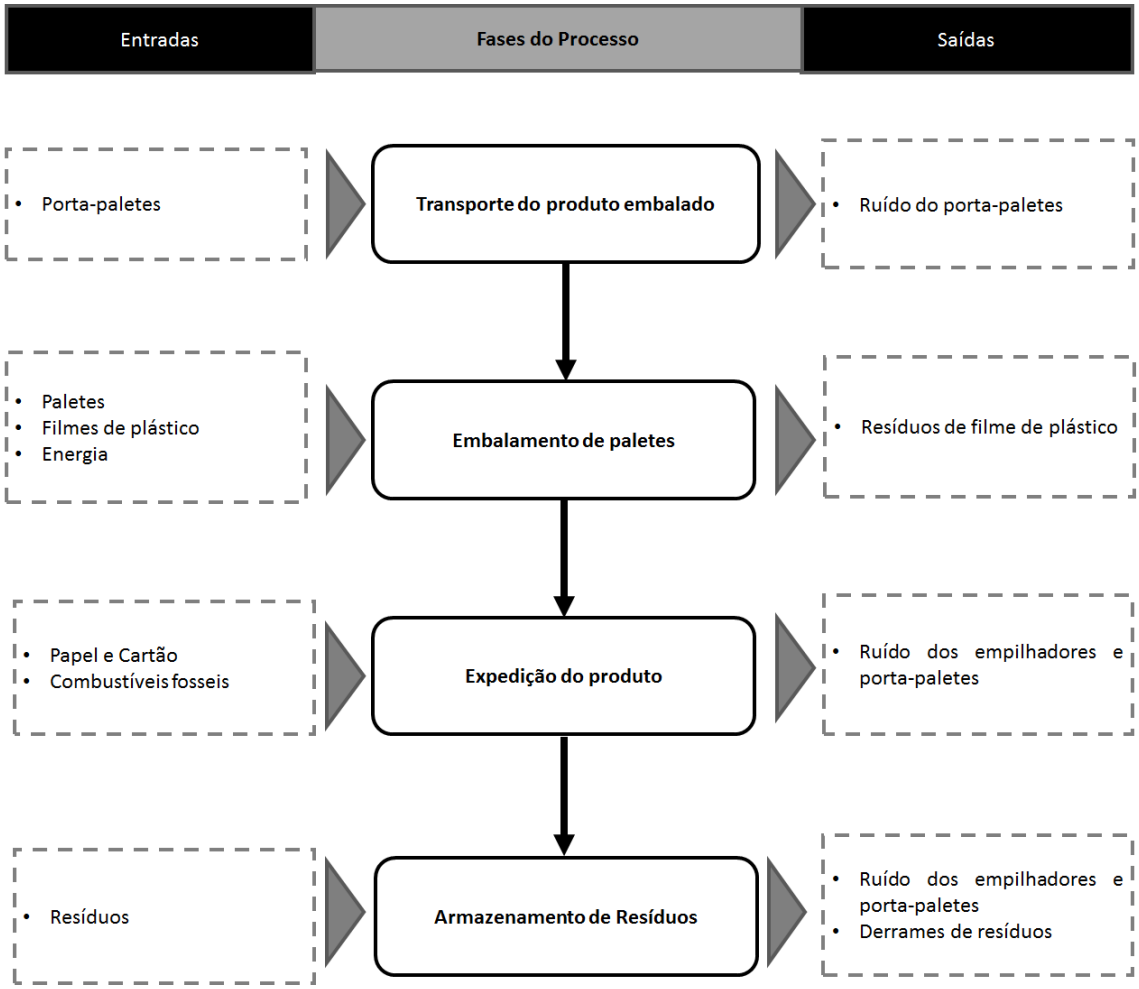


Figura 11 - Processo de expedição do produto final.

As tarefas efetuadas na secção do Laboratório encontram-se descritas na Figura 12. Em termos operacionais são similares, no entanto, pela periodicidade e quantidade e tipo de materiais utilizados, em termos de organização do trabalho, são consideradas atividades diferentes.

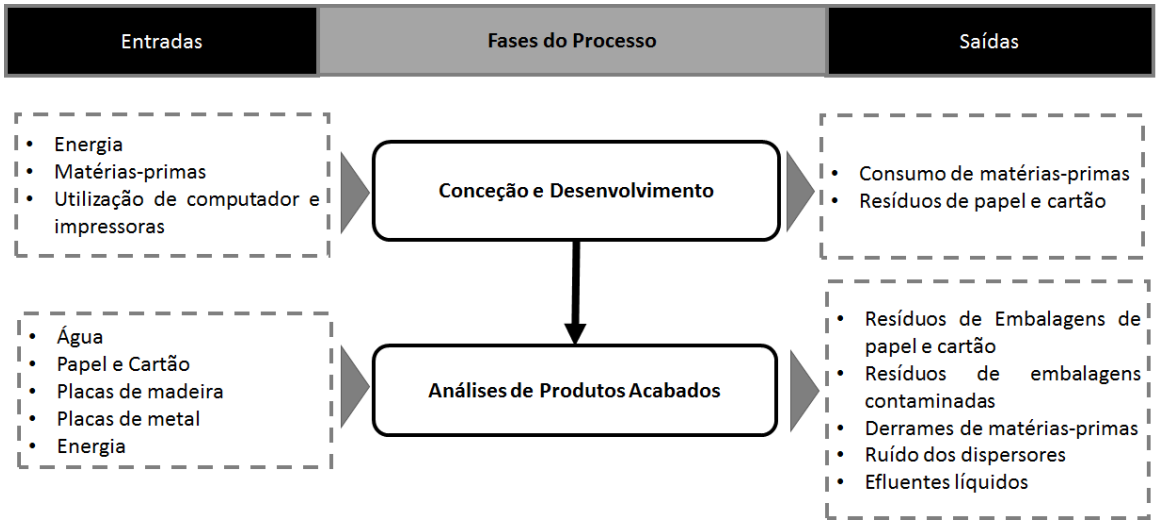


Figura 12 - Tarefas realizadas no Laboratório.

Na Figura 13 encontram-se os inputs e outputs da secção da ETARI.

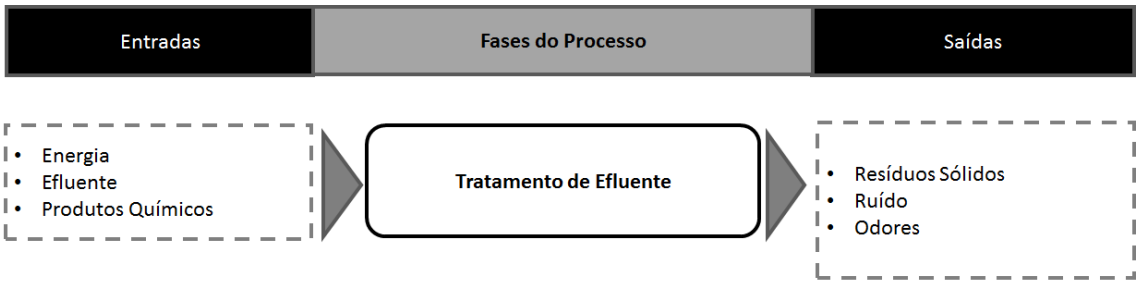


Figura 13 – Inputs e Outputs do setor da ETARI.

Na Figura 14 encontram-se os inputs e outputs da secção da afinação.

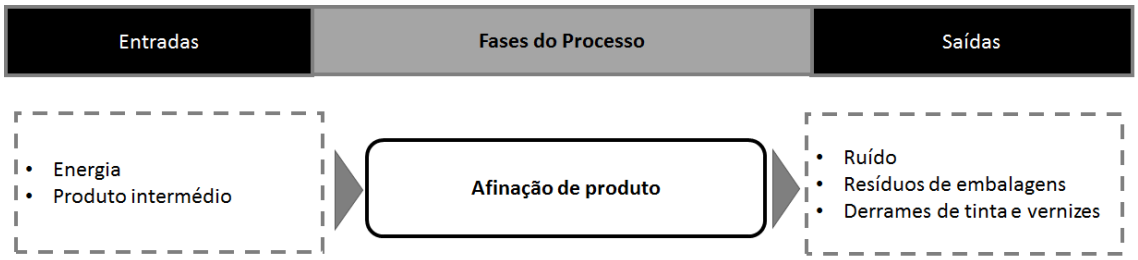


Figura 14 - Inputs e Outputs da secção da afinação.

3.6. Aspetos Ambientais

O levantamento ambiental é a etapa inicial na implementação no sistema de gestão ambiental. Este levantamento tem o objetivo de fornecer informação fulcral para todo o planeamento do processo de implementação do SGA. Após este levantamento pode ser efetuada a comparação entre os valores obtidos na organização e os valores que devem ser cumpridos segundo a legislação ou boas práticas implementadas.

Este ponto apresenta algumas vantagens, nomeadamente o conhecimento inicial e situação de referência ambiental da organização e o agrupamento de toda a informação ambiental existente na organização, mas que se encontra dispersa.

Segundo PINTO (2012), a organização tem a responsabilidade de estabelecer, implementar e manter procedimentos para identificar os aspetos ambientais de todas as atividades que lhe estejam associadas, assim como determinar a significância destes aspetos ambientais.

Existem vários elementos que podem interferir com o meio ambiente. Os aspetos ambientais e impactes ambientais, mais comuns na organização em análise são (PINTO, 2012):

Tabela 7 - Aspetos e Impactes Ambientais mais comuns. (Adaptado de: PINTO, 2009).

Aspetos Ambientais	Impactes Ambientais
Emissão de COV's para a atmosfera	• Degradação da qualidade do ar; • Aquecimento global; • Efeitos nocivos no sistema respiratório;
Emissão de poeiras e vapores	
Descargas no meio hídrico	Degradação da qualidade da água
Produção de resíduos perigosos e não perigosos	• Contaminação dos solos; • Ocupação de espaço em aterro; • Emissões associadas ao transporte final dos resíduos.
Utilização de energia	• Depleção de recursos não renováveis • Aquecimento Global • Degradação da qualidade do ar
Utilização de água	Depleção de recursos não renováveis
Utilização de matérias-primas	Depleção de recursos não renováveis
Utilização de matérias-primas subsidiárias	Depleção de recursos não renováveis

No setor de tintas e vernizes, e em especial na Duquebel, os aspetos ambientais principais podem ser sintetizados nos seguintes grupos.

- ## Efluentes líquidos

Existem dois tipos de efluentes líquidos, os efluentes produzidos durante a lavagem e produção de produtos de base solvente e os utilizados na lavagem e produção de produtos base aquosa.

Os efluentes líquidos de base solvente não são muito importantes, pois estes solventes podem ser facilmente recuperados para posterior utilização, ou podem ser utilizados para outras operações. Os efluentes líquidos de base aquosa representam uma elevada quantidade, e bem mais prejudiciais para o meio ambiente, visto que estes efluentes muitas vezes não são reutilizados, são automaticamente enviados para a ETARI (FIGUEIREDO *et al.*, 2000).

Os efluentes líquidos são na sua maioria produzidos na operação de lavagem dos equipamentos utilizados na produção de tintas de base aquosa.

Normalmente os efluentes líquidos aquosos são ricos em aminas e glicóis, que são compostos bastante prejudiciais para a saúde e para o meio ambiente, mas fundamentalmente também são difíceis de retirar dos efluentes líquidos através dos tratamentos mais convencionais. Sendo assim são necessários tratamentos mais complexos para tratar estes efluentes (IGAOT, 2004).

Há ainda a considerar os efluentes líquidos domésticos que são descarregados diretamente no coletor municipal para tratamento.

- **Emissões atmosféricas**

Durante o fabrico de tintas e vernizes, existe a emissão de compostos orgânicos voláteis (COVs) e de materiais particulados. Todas as tintas e vernizes, sejam de base aquosa ou de base solvente, emitem COVs, com mais relevância as referidas por ultimo. As atividades onde ocorre esta emissão (IGAOT,2004) são:

- A produção de produtos de base solvente, ao longo das várias etapas, principalmente quando a produção é efetuada em equipamentos abertos;
- A limpeza dos equipamentos utilizados durante a produção;
- Fugas acidentais dos vasilhames, ou dos tubos que transportam as matérias-primas.
- A libertação destes compostos tem efeitos muito prejudiciais para o meio ambiente, pois provocam reações fotoquímicas, favorecendo o aparecimento do ozono troposférico, contribuindo assim para o aumento do efeito de estufa.
- A formação de poeiras ocorre principalmente quando são adicionadas matérias-primas em pó, sendo característicos na fase de pesagem e de mistura/dispersão das matérias-primas.

- **Resíduos Sólidos**

Os resíduos sólidos são na sua maioria embalagens provenientes das matérias-primas utilizadas na produção de tintas e vernizes. Contudo também existem resíduos sólidos provenientes da ETARI, que são as lamas originadas através do tratamento dos efluentes líquidos.

As embalagens originadas muitas vezes contêm matérias-primas consideradas perigosas, que podem ser prejudiciais para o meio ambiente e que quando não são devidamente assinaladas ou separadas na indústria, a sua recuperação pode tornar-se mais complicada (FIGUEIREDO, *et al*, 2000).

Apesar de já existir uma grande preocupação com o meio ambiente, por vezes no ramo da indústria torna-se complicado, por falta de esforço dos recursos humanos que se encontram a liderar, a correta separação dos resíduos sólidos. É frequente neste setor a incorreta separação das embalagens, pois não existe uma preocupação acrescida por parte das pessoas, e por vezes a informação acerca dos diferentes tratamentos dos resíduos é inexistente. A recuperação destas embalagens é muitas vezes dificultada, devido à errada separação (IGAOT,2004). Na Duquebel, as embalagens, e demais resíduos oriundos dos processos são separados e armazenados em local específico para posterior encaminhamento para reciclagem.

As lamas originadas, como já foi referido anteriormente decorrem do funcionamento da ETARI e muitas vezes dos desperdícios de produtos. Estes resíduos normalmente não são reutilizados

nas empresas, sendo assim recuperados ou eliminados em outras empresas licenciadas. São também armazenadas temporariamente em local apropriado.

Os resíduos sólidos devem ser corretamente classificados de acordo com o código LER (Lista Europeia de Resíduos), a que se refere a Portaria n.º209/2004, de 3 de Março.

O processo que envolve a gestão de resíduos envolve vários tipos de tarefas, desde a recolha, transporte, armazenamento, tratamento, valorização e eliminação. As empresas que produzem os resíduos são as responsáveis pela sua gestão, no entanto em diversos casos as empresas contratam outras empresas, devidamente licenciadas, que ficam a cargo do transporte e gestão do respetivo resíduo.

- **Consumos energia elétrica**

A energia elétrica é um dos recursos mais utilizados no setor da indústria de tintas e vernizes, uma vez que praticamente todas as fases de produção a utilizam. A energia é fornecida pela rede, tendo como fontes fundamentais a energia eólica e hídrica, mas ronda cerca de 49% está associada a energias não renováveis, carvão, co-geração fóssil e gás natural. Desta forma ainda podem ser considerados alguns impactes ambientais, nomeadamente associados à libertação nas centrais termoelétricas de dióxido de carbono, que é responsável pelo aumento do efeito de estufa. Os restantes gases poluentes, nocivos para a saúde humana, são o dióxido de enxofre e os óxidos de azoto, que pode contribuir para as chuvas ácidas, para fenómenos de nevoeiro fotoquímico, e problemas respiratórios.

Todos os equipamentos utilizados na produção, desde as balanças, os dispersores, os moinhos, as bombas de transporte, os equipamentos de enchimento, todos os equipamentos necessários para o controlo da qualidade das tintas e até no funcionamento dos equipamentos de tratamento da ETARI, consomem energia (IGAOT,2004).

Para além de todos os equipamentos referidos consumirem energia, passam grande parte do período laboral a funcionar, tornando assim o consumo energético ainda mais elevado.

- **Consumos de água**

A água é um dos recursos naturais, mais utilizado na produção de tintas. A base de todas as tintas de base aquosa, como o próprio nome indica é a água. A água utilizada tanto é de origem da rede pública, como de um furo. A água de origem da rede pública apenas é utilizada nos serviços de apoio como os sanitários, enquanto a água proveniente do furo é utilizada em todas as secções associadas ao setor do fabrico. Como a produção de base aquosa da organização em questão é de cerca de 60%, o recurso natural mais utilizado é a água. Contudo este recurso natural não é utilizado apenas para a produção das tintas em si, mas também na limpeza de todo o material utilizado no fabrico de tintas, assim como na limpeza das embalagens utilizadas para armazenagem de matérias-primas.

A água utilizada para limpeza de material, é encaminhada posteriormente para a ETARI

- **Consumo de matérias-primas**

As matérias-primas utilizadas são inúmeras, pois variam de produto para produto. Uma tinta é uma mistura estabilizada de pigmentos e cargas, numa resina, que formam um filme sólido, fosco ou brilhante. Um verniz tem formulação idêntica à de uma tinta, contudo não leva nenhum pigmento (NOGUEIRA,2009).

Uma tinta ou verniz podem levar as seguintes matérias-primas: aditivos, solvente, cargas, ligante (resina/emulsão), pigmentos (MATOS, 2008).

- **Pigmentos**

Material sólido finamente dividido e insolúvel. São utilizados para dar cor, opacidade, certas caraterísticas de resistência e outros efeitos.

Segundo NOGUEIRA *(2009)* as caraterísticas dos pigmentos devem-se à combinação da absorção e da difração da luz visível. A cor é fundamentalmente determinada através da absorção da luz, enquanto a opacidade resulta da difração da luz.

Os pigmentos têm que suportar as influências dos meios em que são utilizados, como a intempérie, e também devem facilitar a obtenção das caraterísticas desejadas nos materiais onde vão ser incorporados, como o brilho, a resistência ao calor, a resistência química, entre outras. Os pigmentos podem ser classificados como pigmentos orgânicos e inorgânicos.

Os pigmentos inorgânicos são constituídos por óxidos metálicos ou sais metálicos de ácidos inorgânicos. Alguns pigmentos inorgânicos, nomeadamente os que incorporam, chumbo, cádmio e crómio devem ser substituídos até 2015, devido às implicações que estes têm para com o meio ambiente. Alguns exemplos de pigmentos inorgânicos são, os óxidos de cobalto, os óxidos de crómio, cromatos e sulfatos de chumbo, dióxido de titânio entre outros.

Os pigmentos orgânicos têm uma molécula orgânica, estes pigmentos conferem cores mais brilhantes às tintas, ao invés dos pigmentos inorgânicos que conferem cores mais terrosas. Alguns exemplos de pigmentos orgânicos são, pigmentos de tioindigo, ftalocianina, antraquinona, pigmentos precipitados de sais metálicos, pigmentos obtidos por condensação.

- **Cargas**

Proporcionam volume a um custo relativamente pequeno. Oferecem um poder de cobertura muito menor do que os pigmentos e interferem em diversas caraterísticas, incluindo brilho, resistência à abrasão e retenção exterior de cor, entre outras.

Existem vários tipos de cargas como os carbonatos de cálcio, sulfatos de bário, silicatos de magnésio hidratados (talco), silicatos de alumínio, areias de várias granulometrias e mica. Cada tipo de carga tem uma função própria, podendo ser juntas de forma a facultar mais propriedades à tinta.

Algumas das funções das cargas estão relacionadas com a proteção anticorrosiva, dureza, resistência a tensões, reduzir o brilho, melhor lixabilidade, diminuir a sedimentação, resistência à esfrega e à abrasão, entre outras propriedades.

As cargas podem ser utilizadas para complementar os pigmentos de forma a dar opacidade a uma tinta. Neste caso é necessário jogar com a granulometria do pigmento e das cargas, para que as cargas preencham os espaços mais pequenos, que o pigmento não consegue preencher.

- **Aditivos**

Aditivos são componentes que segundo a NP 41 (1982) são incorporados em pequenas percentagens, com o objetivos de alterar acentuadamente algumas caraterísticas. Normalmente estes produtos são agrupados pela função que têm nas tintas e não pela sua composição química.

Alguns dos aditivos mais utilizados na composição das tintas e vernizes são, os bactericidas, fungicidas, algicidas, secantes, anti pele molhantes, dispersantes, entre outros.

Os bactericidas têm o objetivo de impedir o ataque microbiano por parte de bactérias, evitando a degradação das tintas aquosas.

Os fungicidas e algicidas têm o objetivo de evitar que os fungos presentes no meio ambiente não se alimentem dos produtos incorporados na tinta.

Os secantes podem ser divididos em três grupos, são eles os secantes catalíticos, os secantes de reticulação e os secantes auxiliares. A diferença entre eles É o nível de atuação de cada um deles, os secantes catalíticos secam em superfície, os secantes de reticulação secam em profundidade e os secantes auxiliares aumentam a eficácia dos outros dois secantes.

Os agentes anti pele diminuem a solidificação dos óleos e das resinas alquidicas quando em contato com o oxigénio do ar, evitando assim a formação de pele que pode originar a perda de qualidade da tinta.

Os molhantes e dispersantes são outra forma de garantir a opacidade de uma tinta, ou seja, estes garantem a total e completa dispersão dos pigmentos.

- **Solvente/Diluente**

Pode ser de origem volátil ou não (solventes ou água), é um líquido no qual as partículas são dissolvidas ou dispersas.

O solvente é muito importante para a obtenção das caraterísticas ótimas de aplicação das tintas, ou seja estes podem ser utlizados para diminuir ou aumentar o tempo de secagem das tintas.

De acordo com a NP 41 (1982) um solvente é um líquido inflamável nas condições normais de secagem e que é capaz de dissolver o ligante das tintas e vernizes, enquanto um diluente é um líquido volátil que quando adicionado a uma tinta lhe reduz a viscosidade.

Os solventes/diluentes mais utilizados nos dias de hoje são os hidrocarbonetos alifáticos, os hidrocarbonetos aromáticos, solventes clorados, álcoois, esteres e cetonas, éteres e esteres glicólicos. Estes interferem no poder solvente de uma tinta, ou seja, estão relacionados com a viscosidade, e também interferem na volatilidade, sendo esta característica muito importante, pois está diretamente relacionada com o tempo de secagem da tinta.

- **Resina/Ligante**

É um ingrediente muito importante, que afeta praticamente todas as caraterísticas da tinta. Tem influência na adesão e resistência a fissuras, na resistência a esfrega e também influencia a formação de pelicula e o desenvolvimento do brilho.

As resinas podem ser definidas como substâncias orgânicas sólidas, semissólidas ou liquidas, amorfas, termoplásticas ou termoendurecíveis, más condutoras de eletricidade e geralmente são insolúveis em água, e solúveis em alguns solventes orgânicos.

Como já foi referido anteriormente, existem vários tipos de resinas como as resinas de silicone, epóxi, alquídicas, acrílicas, poliéster, nitrocelulose, fenólicas entre outras.

Assim sendo, são inúmeras as matérias-primas gastas por cada fabrico, ajudando ao esgotamento de recursos naturais, e a formação de novos resíduos sólidos.

- **Ruído**

Segundo a Norma Portuguesa NP 3225/1:1986 o ruído é um som sem interesse ou desagradável para o auditor. O ruído é portanto um som indesejado, cuja intensidade é medida em decibéis (dB). A sensibilidade do ouvido humano em relação a diferentes frequências também varia; por conseguinte, o volume ou intensidade do ruído são normalmente medidos em decibéis com ponderação A (dB (A)) (Comissão Europeia, 2007). A escala do nível da pressão sonora vai desde os 0 dB até aos 125 dB, sendo o ultimo o limiar da dor (SEELEY; STEPHENS; TATE.,2005).

O ruído neste setor de atividade é proveniente do funcionamento de todos os equipamentos.

Neste caso prático, os níveis de ruído são mais incomodativos para os trabalhadores, do que propriamente para o ruído ambiente, uma vez que as instalações estão localizadas numa zona industrial, não se encontrando junto de nenhuma zona sensível. Das avaliações realizadas constata-se que valores exigidos por lei não são ultrapassados.

4. Metodologia

A metodologia seguida nas atividades desenvolvidas ao longo do estágio, de forma a dar cumprimento aos objetivos propostos, estão descritas neste capítulo. Tendo como base a NP EN ISO 14001:2012, e considerando a intenção de proceder à integração deste sistema no SGQ já implementado na empresa, foi dada especial atenção aos requisitos da norma associados à fase de Planeamento. Foi feito o levantamento ambiental, a definição de uma metodologia para avaliação da significância dos impactes associados à atividade, a elaboração das respetivas matrizes, e, de acordo com a significância encontrada, foi proposto um programa ambiental para minimizar a significância. No decorrer do estágio, e por força das obrigações legais verificadas, desenvolveram-se atividades mais aplicadas, que serão também explicitadas quanto à metodologia seguida para a sua prossecução.

4.1. Levantamento dos requisitos legais

A atualização da legislação aplicável à Duquebel é efetuada segundo um procedimento interno já existente. Este procedimento envolve a consulta diária do Diário da República Eletrónico pelo Departamento de Qualidade. É também atualizada com o apoio da Associação Portuguesa de Tintas, que envia para a Duquebel toda a legislação aplicável no setor das tintas, no que diz respeito aos assuntos ambientais. O registo desta informação é feita em impresso digital próprio, onde constam os campos de código e data de emissão, diz respeito à numeração e data publicação do documento legal, e a descrição, ou seja o seu campo de aplicação.

4.2. Identificação dos aspetos e impactes ambientais

Inicialmente, de forma a conhecer todas as atividades inerentes ao processo produtivo, estudou-se cada secção da empresa. Desta forma tomou-se conhecimento de todas as entradas e saídas de cada fase dos processos, elaborando-se posteriormente os fluxogramas com a descrição de todas as entradas e saídas.

Numa fase seguinte, com o objetivo de analisar os consumos inerentes a todo o processo produtivo, foram consultados os registos de produção, monitorização, faturas de eletricidade e de água, mapa integrado de resíduos industriais dos anos anteriores. Desta forma foi possível quantificar todos os gastos do ano de 2012 e do ano 2013, para obtenção de um ponto de comparação.

4.3. Avaliação da Significância

Após a identificação dos aspetos ambientais e consequentemente os impactes ambientais que afetam cada secção de trabalho da organização, serão avaliados os aspetos ambientais segundo vários parâmetros, nomeadamente a gravidade (G) dos impactes analisados, a probabilidade da sua ocorrência (P), a deteção (D), a escala prevista de impacte (E) e o cumprimento ou não dos requisitos legais (R).

A determinação da significância dos aspetos ambientais é determinada seguindo dois critérios. O primeiro baseia-se no cumprimento ou incumprimento dos requisitos legais, caso a organização não cumpra os requisitos legais impostos, estando assim em incumprimento perante a legislação aplicável, é desde logo considerado o respetivo aspeto como significativo.

No segundo critério, consideram-se os cinco parâmetros referidos anteriormente.

O nível de significância (S) é o resultado da soma do produto da gravidade (G), probabilidade de ocorrência (P), deteção (D), escala de impacte (E) com o cumprimento ou não dos requisitos legais (R). É calculado segundo a equação 1, tendo em conta os valores estabelecidos para cada parâmetro na Tabela 8.

$$S = (G \times P \times D \times E) + R \qquad (1)$$

Tabela 8 - Quantificação dos parâmetros utilizados para a determinação da significância.

Gravidade das Consequências (G)	
Impacte negligenciável para o ambiente	1
Baixo impacte no ambiente	2
Risco moderado para o ambiente e saúde humana	3
Risco elevado para o ambiente e para a saúde humana	4
Probabilidade de Ocorrência (P)	
Remota (quando nunca aconteceu)	1
Raro (1 vez nos últimos 2 anos)	2
Pouco Provável (1 vez nos últimos 6 meses)	3
Provável (ocorre mais que 1 vez nos últimos 6 meses)	4
Muito Provável (ocorre sempre)	5
Deteção (D)	
Fácil deteção (deteção imediata)	1
Deteção demorada (até uma semana)	2
Difícil deteção (mais de uma semana)	3
Escala (E)	
Local (<1 km)	1
Regional (área do distrito)	2
Global (nacional ou internacional)	3
Requisitos Legais (R)	
Em conformidade	1
Em incumprimento	2

A matriz do nível de significância indica a prioridade que deve ser dada à intervenção, sendo que esta é expressa em três níveis, como se pode observar na Tabela 9.

Tabela 9 - Prioridade de intervenção segundo nível de significância.

Nível de Significância	NS	Significado
I	R=2 ou S≥30	Situação a corrigir. Adotar medida de controlo, enquanto o impacte ambiental não for eliminado ou reduzido.
II	R=1 e S= [20;29]	Situação a melhorar. Deverão ser elaborados planos ou programas de intervenção.
III	R=1 e S≤ 19	Melhorar se possível justificando a intervenção.

Sempre que um impacte ambiental seja significativo obriga a tomada de decisões e implementação de medidas para que os impactes ambientais sejam minimizados, como descrito no procedimento descrito na Figura 15.

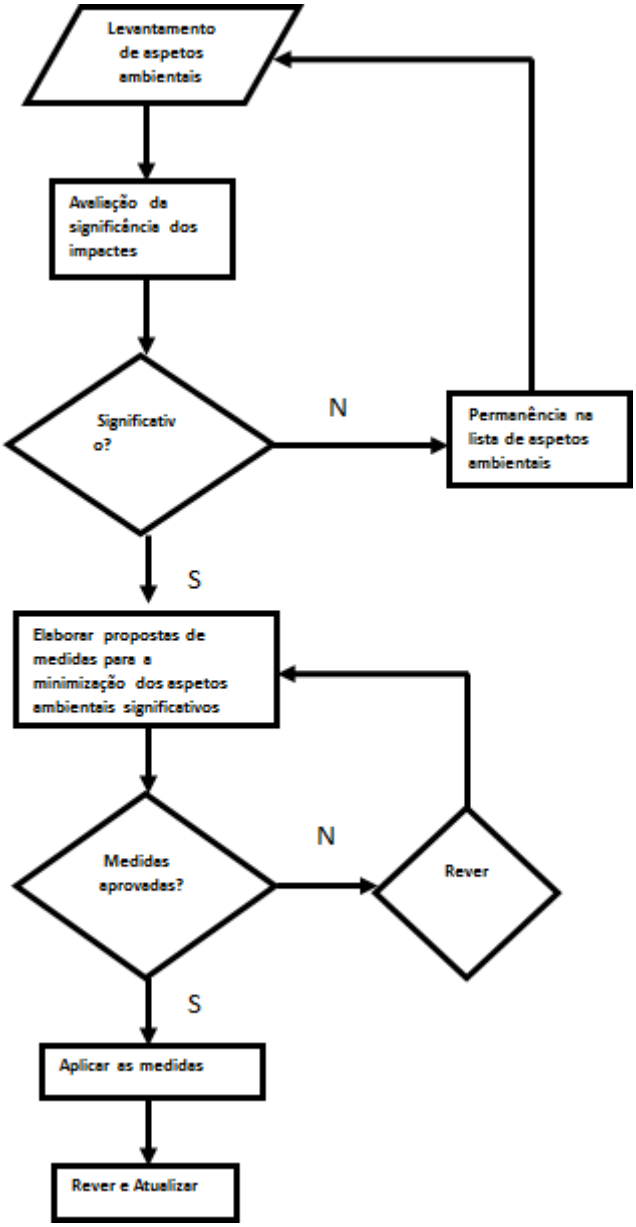


Figura 15 - Procedimento para a determinação de aspetos ambientais e medidas de mitigação.

Para a implementação de um SGA é necessário elaborar vários documentos, nomeadamente: procedimentos, modelos, instruções de trabalho, matrizes de processo, entre outros, de modo a que a implementação e manutenção do SGA esteja facilitada.

Todos os documentos elaborados na Duquebel, no âmbito da implementação e integração da NP ISO 14001:2012 com a NP ISO 9001:2008, encontram-se em ANEXO.

4.4. Elaboração do plano de gestão de solventes

Conforme estabelecido pelo Decreto-Lei n.º127/2013, de 30 de Agosto, qualquer organização que utilize solventes orgânicos acima do estabelecido no anexo VI do referido diploma, é obrigada a elaborar anualmente o Plano de Gestão de Solventes (PGS).

O PGS deve ser entregue à autoridade competente, que no caso do Distrito de Viseu é a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro (CCDRC). O PGS deve ser elaborado segundo as Diretrizes de apresentação dos Planos de Gestão de Solventes elaboradas pela CCDRC.

Para a elaboração do PGS devem ser tidos em conta vários fatores como:

E1 – Quantidade de solvente novo que deu entrada no processo vindo do exterior da instalação.

E2 – Quantidade de solvente recuperado e reutilizado no interior da instalação.

S1 – Quantidade de emissões de solventes em gases residuais.

S5 –Quantidade de solventes orgânicos captados ou destruídos através do sistema de tratamento de efluentes gasosos.

S6 – Quantidade de solventes orgânicos contidos em resíduos.

S7 – Quantidade de solventes orgânicos contidos no produto final.

S8 – Quantidade de solventes orgânicos contidos em resíduos encaminhados para valorização.

O levantamento de toda esta informação passa pela análise de registos de compras e de medições ambientais. Os valores são posteriormente registados numa folha de Excel desenvolvida para o efeito.

Os valores de gases residuais que são obtidos a partir de campanhas de monitorização e a percentagem de emissões difusas (%F) e de emissões totais (%Et) são calculados a partir das equações seguintes.

$$\%F = 100 \times \frac{(E1 - S1 - S5 - S6 - S7 - S8)}{(E1 + E2)} \qquad (2)$$

$$\%Et = \frac{(E1 - S1 - S5 - S6 - S7 - S8) + S1}{E1 + E2} \times 100 \qquad (3)$$

4.5. Mapa integrado de registo de resíduos industriais

De acordo com o estabelecido pelo Decreto-Lei n.º178/2006, de 9 de Setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º73/2011, de 17 de Junho, a Duquebel está obrigada a proceder ao preenchimento e submissão do Mapa Integrado de Registo de Resíduos (MIRR).

Desta forma a Duquebel, classifica os resíduos produzidos e armazena-os em local e de forma adequada, encaminhando-os para os destinos finais apropriados através de entidades licenciadas, arquivando e registando as quantidades de resíduos enviados, e que constam nas respetivas guias de transporte. O preenchimento e submissão do MIRR, ou seja, o registo dos resíduos produzidos, é feito no sitio eletrónico do Siliamb, disponível on-line em https://siliamb.apambiente.pt/login.jsp.

4.6. Avaliação do tratamento dos efluentes líquidos existentes na empresa.

O tratamento de águas residuais existente na empresa é apenas um tratamento físico-químico, consistindo apenas na coagulação e floculação. Desta forma foi recolhido uma quantidade de efluente bruto, que foi posteriormente caraterizado no Laboratório de Qualidade e Monitorização Ambiental da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu.

Posteriormente à caracterização do efluente bruto, foram realizados vários ensaios Jar test, segundo o procedimento descrito por METCALF E EDDY *(1991)*, de forma a otimizar a concentração de coagulante e floculante a adicionar. Foi sempre utilizada a mesma quantidade de efluente bruto a tratar (500mL) e apenas se foram variando as concentrações de coagulante e floculante. Nos primeiros 4 ensaios fixou-se a concentração de floculante e apenas se variou a concentração de coagulante. Após a realização dos primeiros 4 ensaios analisaram-se vários parâmetros de forma a detetar qual a concentração de coagulante obteve melhores resultados, para nos ensaios seguintes se fixar a concentração de coagulante e variar a concentração de floculante.

Todas as determinações de controlo realizadas, nomeadamente: pH, condutividade, turvação, cloretos, sulfatos e carência química de oxigénio (CQO), foram efetuados segundo os procedimentos do APHA, AWWA, WEF (2005).

5. Discussão Geral

A base para implementar um SGA no seio das organizações é a definição de uma política ambiental, pois é nesta política que a gestão de topo se compromete a melhorar continuamente o seu desempenho ambiental. A organização deve definir de uma forma clara, especifica mas ao mesmo tempo genérica quais as diretrizes que vai seguir, para que o estabelecimento das metas e objetivos sejam mais facilmente alcançáveis. A política ambiental deve ser sempre comunicada a todos os colaboradores da organização, assim como também deve ser publicada para que todos os fornecedores e clientes tenham acesso a esta. A política ambiental tem que conter três pilares fundamentais. São eles o compromisso de melhoria contínua, o cumprimento de todos os requisitos legais que sejam aplicáveis à organização e a prevenção da poluição (ISO14001,2012).

Embora a definição da política seja função da gestão de topo, uma proposta poderá ser a que consta na Figura 16.

POLÍTICA AMBIENTAL

O objetivo da empresa, Duquebel – Fábrica de Tintas e Vernizes, Lda, é a conceção, desenvolvimento e produção de tintas e vernizes e comercialização de tintas, vernizes e produtos afins, como produtos de pincelaria e colas para madeira, a um nível de Qualidade adequado sem nunca descurar a importância do meio ambiente.

Deste modo a Duquebel – Fábrica de Tintas e Vernizes, Lda possui um programa de melhoria contínua do desempenho ambiental, com o objetivo de minimizar os impactes ambientais inerentes à atividade desta empresa. Desta forma assentamos a nossa Política Ambiental nos seguintes princípios:

- *Cumprir os requisitos ambientais aplicáveis definidos pela legislação em vigor;*
- *Avaliar os impactes ambientais inerentes à atividade periodicamente;*
- *Definir e avaliar as metas e objetivos estabelecidos para a minimização dos impactes ambientais identificados;*
- *Reduzir e controlar os consumos energéticos e de matérias-primas e subsidiárias.*
- *Reduzir emissões de compostos orgânicos voláteis;*
- *Otimizar o uso de materiais reciclados;*
- *Rever periodicamente todo o sistema de gestão ambiental;*
- *Sensibilizar todos os colaboradores para a responsabilidade ambiental, integrando-os no processo de implementação de todo o processo de gestão ambiental*

A Política Ambiental é dada a conhecer a todos os colaboradores mediante a afixação da mesma em locais estratégicos da empresa, bem como através da distribuição de uma cópia controlada a cada colaborador.
No sentido de sustentar os princípios da Política Ambiental anteriormente referidos, são definidos e acompanhados pela Gerência na Revisão pela Gestão objetivos da Gestão Ambiental. "

Figura 16 - Proposta de Política Ambiental da Duquebel.

5.1. Requisitos legais

Tanto a NP ISO 14001:2012 como a NP ISO 9001:2008 obrigam à atualização da legislação aplicável à organização que se encontra em vigor.

Os requisitos legais para cada área do ambiente, nomeadamente emissões atmosféricas, água, ruído, consumos energéticos e resíduos encontram-se entre a Tabela 10 e a Tabela 14.

Tabela 10 - Requisitos legais relativos a emissões atmosféricas.

Código	Data de emissão	Descrição
Portaria nº 286/93	12.03.1993	Fixa valores limite de concentração de poluentes na atmosfera, nomeadamente do dióxido de enxofre, partículas em suspensão, dióxido de azoto, ozono, chumbo e monóxido de carbono.
Portaria nº 1058/94	02.12.1994	Acrescenta o n.º 12 á portaria n.º 286/93
Portaria nº 125/97	21.02.1997	Alteração do n.º 11 do anexo VI da portaria n.º 286/93
Portaria nº 399/97	18.06.1997	Alteração do n.º 9 do anexo VI da Portaria n.º 286/93
Decreto-Lei nº 78/2004	03.04.2004	Regime da Prevenção e Controlo das Emissões de Poluentes para a atmosfera, fixando os Princípios, objetivos e instrumentos apropriados à garantia de proteção do recurso natural ar.
Diretiva nº 2004/42/CE	21.04.2004	Limitação da emissão de COV resultantes da utilização de solventes orgânicos em determinadas tintas e vernizes.
Portaria nº 263/2005	17.03.2005	Fixação dos requisitos das dimensões das chaminés
Portaria nº 80/2006	23.01.2006	Fixa os limiares mássicos e mínimos de poluentes atmosféricos
Decreto-Lei nº 181/2006	06.09.2006	Limitação da emissão de COV em certas tintas decorativas e produtos de repintura automóvel.
Decreto-Lei nº279/2007	06.08.2007	Define as linhas de orientação da política de gestão da qualidade do ar e transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 96/62/CE, do Conselho, de 27 de Setembro, relativa à avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente.
Regulamento nº 516/2007	19.12.2007	Estabelece, nos termos do Regulamento 842/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho, disposições normalizadas para a deteção de fugas em equipamentos fixos de refrigeração, ar condicionado e bombas de calor que contenham determinados gases fluorados com efeito de estufa
Portaria nº675/2009	23.06.2009	Fixa os valores limite de emissão gerais (VLE)

Código	Data de emissão	Descrição
Declaração de retificação n.º 62/2009	21.08.2009	Retifica a Portaria n.º 675/20009, que fixa os valores limite de emissão de aplicação geral aplicáveis às instalações abrangidas pelo Decreto-Lei n.º 78/2004
Portaria nº 676/2009	23.06.2009	Fixa novos limiares mássicos mínimos e máximos para as substâncias Cancerígenas das cat. 1, 2 e 3
Declaração de Rectificação nº 63/2009	21.08.2009	Retifica a Portaria n.º 676/2009, de 23 de Junho, que substitui a tabela n.º 3 do anexo à Portaria n.º 80/2006, de 23 de Janeiro, que fixa os limiares mássicos máximos e mínimos de poluentes atmosféricos
Decreto-Lei nº 98/2010	11.08.2010	Estabelece o regime a que obedece a classificação, embalagem e rotulagem das substâncias perigosas para a saúde humana ou para o ambiente.
Decreto-Lei nº 56/2011	21.04.2011	Assegura a execução, na ordem jurídica nacional, do Regulamento (CE) n.º 842/2006, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de Maio, relativo a determinados gases fluorados com efeito de estufa.
Decreto-Lei nº 180/2012	03.08.2012	Estabelece os métodos analíticos utilizados para determinar a observância dos valores limite de teor de COV's.
Decreto-Lei n.º 127/2013	30.08.2013	Limitação da emissão de compostos orgânicos voláteis resultantes da utilização de solventes orgânicos em certas atividades e instalações.

Tabela 11 - Requisitos legais relativos à gestão de recursos hídricos.

Código	Data	Descrição
Diretiva 76/464/CEE	04.05.1976	Poluição causada por determinadas substâncias perigosas lançadas no meio aquático da comunidade
Decreto-Lei nº 47/94	22.02.1994	Regime económico e financeiro da utilização do domínio público hídrico
Decreto-Lei. nº 236/98	01.08.1998	Qualidade das águas em função dos seus principais usos
Lei nº 58/2005	29.12.2005	Aprova a Lei da Água, transpondo para a ordem jurídica nacional a Diretiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro, e estabelecendo as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas
Decreto-Lei nº 77/2006	30.03.2006	Complementa a transposição da Diretiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro, que estabelece um quadro de ação comunitária no domínio da política da água, em desenvolvimento do regime fixado na Lei n.º 58/2005
Decreto-Lei n.º226-A/2007	31.05.2007	Estabelece o regime de utilização dos recursos

Código	Data	Descrição
		hídricos
Decreto-Lei nº 306/2007	27.08.2007	Estabelece o regime da qualidade da água destinada ao consumo humano, revendo o Decreto-Lei n.º 243/2001 de 5 de Setembro, que transpôs para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 98/83/CE, do Conselho, de 3 de Novembro
Decreto-Lei nº 208/2008	28.10.2008	Estabelece o regime de proteção das águas subterrâneas contra a poluição e deterioração, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2006/118/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de Dezembro, relativa à proteção da água subterrâneas
Decreto-Lei nº 103/2010	24.09.2010	Estabelece as normas de qualidade ambiental no domínio da política da água e transpõe a Diretiva n.º 2008/105/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro, e parcialmente a Diretiva n.º 2009/90/CE, da Comissão, de 31 de Julho
Decreto-Lei nº 83/2011	20.06.2011	Estabelece especificações técnicas para a análise e monitorização dos parâmetros químicos e físico-químicos caracterizadores do estado das massas de água superficiais e subterrâneas e procede à transposição da Diretiva n.º 2009/90/CE, da Comissão, de 31 de Julho
Lei nº44/2012	29.08.2012	Sexta alteração ao Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio, que estabelece o regime da utilização dos recursos hídricos
Decreto-Lei nº130/2012	22.06.2012	Procede à alteração da Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro, alterada pelo Decreto –Lei n.º 245/2009, de 22 de Setembro, republicando-a em anexo.

Tabela 12 - Requisitos legais de regulamentação de ruído ambiental.

Código	Data	Descrição
Decreto-Lei nº 129/2002	11.05.2002	Regulamento dos requisitos acústicos de edifícios.
Decreto-Lei nº 221/2006	08.11.2006	Estabelece as regras em matéria de emissões sonoras de equipamento para utilização no exterior.
Decreto-Lei nº 9/2007	17.01.2007	Aprova o Regulamento Geral do Ruído e revoga o regime legal da poluição sonora, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 292/2000.
Decreto-Lei nº 278/2007	17.08.2007	Altera os artigos 4º e 15º do Decreto-Lei n.º9/2007.

Tabela 13 - Requisitos legais relacionados com a gestão de energia nas instalações industriais.

Código	Data	Descrição
Decreto-Lei nº71/2008	15.04.2008	Estabelece o sistema de consumo de energia por empresas e instalações consumidoras intensivas.

Tabela 14 - Requisitos legais do âmbito da gestão resíduos.

Código	Data	Descrição
Portaria nº 335/97	16.05.1997	Fixa as regras a que fica sujeito o transporte de resíduos.
Decreto-Lei nº 366-A/97	20.12.1997	Princípios e normas aplicáveis à gestão de embalagens e resíduos de embalagens
Portaria nº 29-B/98	15.01.1998	Estabelece as regras de funcionamento dos sistemas de consignação aplicáveis às embalagens reutilizáveis e às embalagens não utilizáveis.
Decreto-Lei nº 407/98	21.12.1998	Estabelece as regras respeitantes aos requisitos essenciais da composição das embalagens
Decreto-Lei nº 162/2000	27.07.2000	Princípios e normas aplicáveis à gestão de embalagens e resíduos de embalagens
Decreto-Lei nº 89/2002	09.04.2002	PESGRI 2001
Decreto-Lei. nº 153/2003	11.07.2003	Estabelece o regime jurídico a que fica sujeita a gestão de óleos novos e óleos usados
Portaria nº 209/2004	03.03.2004	Lista Europeia de Resíduos e define as operações de valorização e de eliminação de resíduos, no sentido de aproximar as medidas nacionais dos Estados-Membros.
Decreto-Lei nº 67/2014	07.05.2014	Revê o regime jurídico aplicável à gestão de resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos (REEE).
Decreto-Lei. nº 92/2006	25.05.2006	Princípio da prevenção da produção de resíduos de embalagens
Decreto-Lei. nº 178/2006	05.09.2006	Aprova o regime geral da gestão de resíduos, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º2006/12/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de Abril e a Diretiva n.º 91/689/CEE, do Conselho, de 12 de Dezembro.
Portaria nº 1407/2006	18.12.2006	Estabelece a taxa anual de gestão de resíduos, regras de liquidação
Portaria nº 1408/2006	18.12.2006	Aprova o Regulamento de Funcionamento de Sistema integrado de Registo Electrónico de Resíduos (SIRER)
Portaria nº 249-B/2008	31.03.2008	Diferimento para 31 de Março de 2009 do prazo de preenchimento dos mapas de registo de resíduos relativos aos dados de 2007, fazendo-o coincidir com a entrega dos dados de 2008 (transição do SIRER para o SIRAPA)

Código	Data	Descrição
Decreto-Lei nº 183/2009	10.08.2009	Estabelece o regime jurídico da deposição de resíduos em aterro, e transpõe para a ordem jurídica interna a diretiva n.º1993/31/CE, relativa à deposição de resíduos em aterros.
Decreto-Lei nº 210/2009	3.09.2009	Estabelece o regime de constituição, gestão e funcionamento do mercado organizado de resíduos, nos termos do n.º2 do artigo 62º do regime geral da gestão de resíduos, aprovados pelo D.L. 178/2006 de 5 de Setembro, alterado pelo D.L. n.º17/2008 e pela Lei n.º 64-A/2008.
Decreto-Lei nº 73/2011	17.06.2011	Altera pela 3ª vez o DL nº 178/2006, relativa aos resíduos e procede à alteração de diversos regimes jurídicos na área dos resíduos.
Decreto-Lei nº 110/2013	02.08.2013	Procede à 5ª alteração do D.L. 366-A/97, alterado pelos D.L número 162/2000,92/2006,178/2006,73/2011. E altera ainda o Anexo I da Diretiva 94/62/CE.

A análise da documentação legal e avaliação do consequente cumprimento são fundamentais para a avaliação dos impactes da atividade industrial, constando da matriz de significância que será discutida posteriormente.

5.2. Levantamento Ambiental

Da visita às instalações e recolha de informação relativa a consumos e descargas, foi possível caracterizar a empresa relativamente aos seus aspetos ambientais.

- **Consumo de Matérias-Primas**

Como já foi referido anteriormente o consumo de matérias-primas é inevitável, pois são o elemento base do setor de fabrico. Do ano de 2012 para o ano 2013, ocorreu o aumento das vendas, assim sendo como era de esperar, houve consequentemente o aumento do consumo de matérias-primas de um ano para o outro. Na Tabela 15 estão representadas as matérias-primas mais consumidas, sendo que maior parte das matérias-primas referidas são do setor de produção de tintas de base solvente.

Tabela 15 - Consumos de algumas das matérias-primas no ano de 2012 e 2013.

Matéria-Prima	Quantidade Consumida em 2012 (Kg)	Quantidade Consumida em 2013 (Kg)
Acetato de Metilo	6112	8331
Acetato de Butilo	3999	5134
Acetona	4448	6752
Anti espuma	3495	5073
C9tipo I	1460	21224
Emulsão Estirenoacrilica	41180	70600
Diluente Celuloso	13375	19750
Emulsão Acrílica	27780	39560
Emulsão Veóva	61240	62020
Polímero	1875	5088
Resina Alquidica	23883	47432
Toluol	35708	41976
White Spirit	41235	62990
Xilol	28609	41271

Foram também contabilizadas as matérias subsidiárias pois são materiais que são essenciais para a comercialização do produto acabado. Pensando que a produção de produto acabado aumentou do ano de 2012 para o ano de 2014, também era esperado que o consumo de matérias-primas auxiliares aumenta-se, como se comprova no levantamento de informação representado na Tabela 16. No ano de 2012 faltam alguns valores, pois estes materiais não eram contabilizados.

Tabela 16 - Consumo de matérias auxiliares no ano de 2012 e 2013.

Matéria-Prima Auxiliar	Quantidade Consumida em 2012 (Kg)	Quantidade Consumida em 2013 (Kg)
Etiquetas	-	666
Embalagens metal	20551	28744
Embalagens Plásticas	691	1008
Caixas de cartão	1568	1516
Paletes	-	12750

- ## Consumo de água da rede

No que diz respeito ao consumo de água da rede os valores obtidos eram os esperados, pois toda a água consumida em toda a empresa é proveniente de captação subterrânea. A água da companhia apenas é consumida, caso exista algum caso de manutenção de equipamentos, na zona da captação subterrânea.

Tabela 17 - Consumos de água da rede nos anos de 2012 e 2013.

Meses	Quantidade Consumida em 2012 (m^3)	Quantidade Consumida em 2013 (m^3)
Janeiro	0	0
Fevereiro	0	0
Março	0	6
Abril	0	0
Maio	0	0
Junho	0	0
Julho	0	0
Agosto	0	17
Setembro	0	0
Outubro	0	0
Novembro	0	0
Dezembro	0	0
Total	0	23
Média	0	1.92

- ## Consumo de água subterrânea

A água como já foi referido anteriormente é a matéria-prima essencial, no fabrico de base aquosa. A produção de base aquosa é de cerca de 60% de toda a produção, logo são esperados grandes consumos de água.

Tabela 18 - Consumos de água proveniente de captação subterrânea nos anos de 2012 e 2013.

Meses	Quantidade Consumida em 2012 (m^3)	Quantidade Consumida em 2013 (m^3)
Janeiro	50	39.78
Fevereiro	50	39.78
Março	50	39.78
Abril	50	39.78
Maio	50	39.78
Junho	50	39.78
Julho	50	39.78
Agosto	50	39.78
Setembro	50	39.78
Outubro	50	39.78
Novembro	50	39.78
Dezembro	50	39.78
Total	600	477.36

- ## Consumo de energia

Assim como as matérias-primas ou a água, a energia elétrica e essencial ao processo produtivo. Todos os equipamentos utilizados na empresa são a energia elétrica, esperando-se assim grandes consumos. Assim como existiu o aumento de matérias-primas devido ao aumento de produção, também ocorreu o aumento do consumo de energia elétrica, como se pode constatar na Tabela **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**

Tabela 19 - Consumos energéticos no ano de 2012 e 2013.

Meses	Quantidade Consumida em 2012 (Kwh)	Quantidade Consumida em 2013 (Kwh)
Janeiro	5295	8049
Fevereiro	8232	7725
Março	8289	8755
Abril	6846	8170
Maio	9027	10439

Meses	Quantidade Consumida em 2012 (Kwh)	Quantidade Consumida em 2013 (Kwh)
Junho	4991	10677
Julho	8009	10356
Agosto	6091	10644
Setembro	7472	11710
Outubro	7661	10770
Novembro	8126	9802
Dezembro	6562	7457
Total	86601	114554
Média	7216	9546

- **Resíduos produzidos**

A grande maioria dos resíduos produzidos por este setor produtivo, estão relacionados com as embalagens das matérias-primas.

Sempre que possível, os resíduos são reciclados e/ou reutilizados internamente. Quando não é possível este fim, os resíduos são previamente separados seletivamente, através do código LER e consecutivamente armazenados em locais previamente estabelecidos para a sua armazenagem temporária.

No final de cada ano, os resíduos são encaminhados para tratamento através de um operador devidamente licenciado e registado. Também ao longo do ano vão sendo enviados resíduos para tratamento, nomeadamente dos resíduos de embalagens, devido ao local de armazenagem ser pequeno.

Na tabela seguinte encontram-se todos os resíduos produzidos e enviados para tratamento no ano de 2012 e 2013.

Tabela 20 - Resíduos produzidos e encaminhados para tratamento em 2012 e 2013.

Descrição	Origem	Código LER	Quantidade (Kg)		Operador	Operação
			2012	2013		
Restos de tintas e vernizes ou produto fora de uso	Produção - Fabrico	08 01 11	2928	1210	Correia e Correia	D15
Lamas de filtros	Extração de ar ambiente (TTEG)	08 01 99	235	57	Correia e Correia	D15
Óleos Usados de máquinas	Manutenção	13 02 08	0	0	-	-

Descrição	Origem	Código LER	Quantidade (Kg)		Operador	Operação
			2012	2013		
Embalagens de papel e cartão de matérias-primas	Matérias-primas	15 01 01	3170	3520	Recocarvalhos	R13
Embalagens de plástico de matérias-primas	Matérias-primas	15 01 02	500	1300	Recocarvalhos	R13
Embalagens de metal de matérias-primas	Matérias-primas	15 01 04	1360	8380	José Manuel Neves Parente	R13
Embalagens contaminadas por resíduos perigosos	Matérias-primas	15 01 10	984	467	Correia e Correia	R13
Desperdícios e Epi´s utilizados	Manutenção	15 02 02	1320	929	Correia e Correia	D15
Lamas da ETAR	ETAR	19 08 13	7065	2580	Correia e Correia	D15
Papel e cartão proveniente das etiquetas	Matérias-primas	20 01 01	-	83	Correia e Correia	R13
Lâmpadas fundidas	Manutenção	20 01 21	4	2	Correia e Correia	R13

- ## Águas Residuais

Como já foi referido anteriormente, empresa Duquebel produz uma grande quantidade de águas residuais diariamente. Estas águas residuais são principalmente provenientes da lavagem do material utilizado no fabrico de tintas de base aquosa.

As águas residuais são sujeitas a um tratamento primário na empresa, sendo posteriormente lançadas no coletor municipal. Contudo para que estas possam ser lançadas no coletor municipal têm que cumprir os valores de emissão estabelecidos pela Câmara Municipal, segundo o previsto no Decreto-Lei n.º 152/97 de 19 Junho. São efetuadas análises aos efluentes tratados semestralmente, em laboratórios acreditados, para obter a licença de descarga de efluentes industriais.

Na tabela seguinte estão representados os valores analisados em cada amostragem no ano de 2012 e 2013.

Tabela 21 - Valores amostrados do efluente tratado em 2012 e 2013.

Parâmetros analisados	06.06.2012	12.12.2012	20.05.2013	04.12.2013	VLE SMAS Viseu (1)
CQO (mg/L O_2)	490	130	340	350	700
CBO5 (mg/L O_2)	200	1,6	14	12	500
SST (mg SST/L)	1	2,6	2	2,4	1000
pH	6,0	6,6	7	7,2	
Cloretos (mg/L Cl-)	137	51	67	49	150
Sulfatos (mg /L SO^{2-}_4)	<100	<100	8,6	13	1000
Detergentes (mg/L)	2,6	0,9	1,8	1,3	5

(1) VLE – valores limite de emissão que constam da licença de descara dos Serviços Municipalizados de Águas e Saneamento de Viseu

- **Emissões Atmosféricas**
  - **Emissões Fixas**

O Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de Agosto, obriga a que as empresas tenham que efetuar análises às emissões atmosféricas, no caso da Duquebel, apenas é obrigatório realizar uma campanha anual. Os valores obtidos das análises dos efluentes gasosos devem ser enviados à CCDRC. A Duquebel tem três chaminés de exaustão, estando uma colocada no setor do fabrico de base aquosa, de forma a aspirar as poeiras originadas durante a adição de todas as matérias-primas em forma de pó, a segunda chaminé é colocada no setor do fabrico de base solvente de forma a aspirar os compostos orgânicos provenientes das matérias-primas utilizadas na base solvente e por fim a terceira chaminé é situada na secção do enchimento de base solvente, de forma a diminuir os compostos orgânicos voláteis libertados do produto acabado. De seguida são apresentados na Tabela 22 os valores obtidos nas campanhas efetuadas no ano de 2012 e 2013, referentes às três chaminés da empresa.

Tabela 22 - Emissões Atmosféricas fixas em 2012 e 2013.

Parâmetro	Dispersores de Tintas Plásticas		Dispersores Solvente		Exaustão Enchimento	
	08/2012	09/2013	08/2012	09/2013	08/2012	09/2013
Temperatura de Exaustão (ºC)	27,2	25,8	30,4	28,8	34,4	30,2
O_2 %	21	21	21	21	21	21
CO_2%	<L.q.	0	<L.q.	0	<L.q.	0
Velocidade Escoamento (m/s)	5,65	6,74	8,88	8,78	3,14	2,9
Caudal Seco	1218	1472	1880	1898	663	625

Parâmetro		Dispersores de Tintas Plásticas		Dispersores Solvente		Exaustão Enchimento	
		08/2012	09/2013	08/2012	09/2013	08/2012	09/2013
(Nm3/h)							
Massa Molecular Seca (g/mol)		28,2	28,5	27,9	28,4	28,3	28,5
COT	Concentração (mg/Nm3)	10,8	7,7	39,9	3,8	134	4,2
	Emissão (Kg/L)	0,01	0,011	0,08	0,007	0,09	0,003

L.q – limite de quantificação

○ Substâncias que empobrecem a camada de Ozono

Seguindo o artigo 4º do Decreto-Lei n.º 56/2011, a Duquebel deve manter identificados os equipamentos que possuam gases fluorados, e devem comunicar à APA, o tipo de fluido e a quantidade existente. Esta medida tem em vista a diminuição dos gases fluorados com efeito de estufa. Deste modo na tabela seguinte encontram-se registados os gases fluorados identificados.

Tabela 23 - Gases fluorados identificados na empresa.

Designação do Equipamento	Localização	Marca	Modelo	N.º Série	Tipo de Fluido	Carga de Fluído (Kg)
Ar Condicionado	Armazém de Produto Acabado	Mitsubishi	MUH24NV	9002718	R22	2,4
Ar Condicionado	Armazém de Produto Acabado	Mitsubishi	MUH24NV	9006872	R22	2,4
Ar Condicionado	Arrumos	Mitsubishi	MUH12NV	9035450	R22	1,19
Ar Condicionado	Laboratório / Escritório	Mitsubishi	MUH18NV	9013827	R22	1,65
Ar Condicionado	Escritório	Mitsubishi	MUH18NV	9013584	R22	1,65
Ar Condicionado	Escritório	Midea	MSE-09HRN2	004846	R407C	0,85
Ar Condicionado	Escritório	Mitsubishi	MUH18NV	9014620	R22	1,65
Ar Condicionado	Servidor	Frimec	FSR1-09HRN	1-QC22	R410/A	0,62
Arrefecimento do compressor	Junto da ETAR	Ingersoll-Rand	DES34	1978710005	R407C	0,45

- **Ruído**

Segundo o Plano Diretor Municipal a organização está numa área classificada como potencialmente ruidosa, não tendo áreas classificadas como zonas sensíveis ou mistas nas imediações. A Duquebel nunca teve qualquer reclamação relativa à incomodidade associada ao ruído normal no seu funcionamento diário. Contudo e devido à sua proximidade a zonas sensíveis, a Duquebel deverá proceder á realização de uma avaliação de ruído ambiente de acordo com o definido no artigo 13º do Regulamento Geral do Ruído, definido pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro.

- **Uso e Contaminação do Solo**

Uma zona Reserva Ecológica Nacional (REN) delimita zonas que apresentam suscetibilidade perante riscos naturais, estabelecendo um conjunto de condicionamentos, à ocupação do solo, ou seja uso e transformação do solo, com o objetivo de proteger os recursos naturais e prevenir e reduzir os efeitos de degradação do ambiente.

Uma área Reserva Agrícola Nacional (RAN) é uma área que apresenta maior capacidade agrícola, que é submetida a um conjunto de condicionamento à não utilização agrícola.

A área onde está localizada a Duquebel não é classificada como REN ou RAN. Contudo, a Nordeste existe uma grande área classificada como RAN e como uma zona de máxima infiltração, obrigando assim a Duquebel a ter mais atenção no que diz respeito a questões de derrames. Não existem evidências de qualquer contaminação ou derrame proveniente do funcionamento diário da Duquebel.

5.3. Matrizes de Avaliação da Significância

Nas tabelas que se seguem, estão representados os resultados da avaliação da significância dos aspetos ambientais obtidos após a uma avaliação efetuada segundo a metodologia referida anteriormente, tendo sempre em conta a legislação aplicável à organização. Todos os serviços administrativos, serviços de apoio ao processo de fabrico, de expedição e de laboratório são englobados numa tabela referente aos serviços gerais.

Tabela 24 - Matriz de avaliação de significância para os serviços gerais.

	Atividade	Funcionamento	Identificação do Aspeto Ambiental		Avaliação Impacte Ambiental						Significância	Controlo Atual
			Tipo de Aspeto Ambiental	Descrição Aspeto Ambiental	Impacte Ambiental	Critérios Ambientais				Requisito Legal		
						G	P	D	E	R		
1	Tarefas administrativas	Normal	Energia	Consumo de Energia Elétrica – utilização de computador	Depleção de Recursos não Renováveis	2	5	1	1	1	11	Sensibilização contínua
2		Paragem/Arranque	Resíduos Sólidos	Resíduos de Equipamento elétrico e Eletrónico	Deposição final das matérias reutilizáveis ou recicláveis	3	1	1	2	1	7	Separação dos Resíduos Encaminhamento adequado dos Resíduos
3		Normal	Resíduos Sólidos	Resíduos de Papel e Cartão	Ocupação de Espaço em Aterro	3	5	1	2	1	31	Separação dos Resíduos – armazenamento e posterior encaminhamento para tratamento
4		Normal	Utilização de matérias subsidiárias	Papel e Cartão	Esgotamento dos recursos naturais	3	5	1	3	1	46	Reutilização dos de papel; Aquisição de papel e cartão reciclado
5		Normal	Ruído	Ruído provocado pelo toque dos telefones	Poluição Sonora	1	5	1	1	1	5	-
6	Pausa dos colaboradores	Normal	Resíduos Sólidos	Resíduos Orgânicos	Ocupação de Espaço em Aterro	2	5	1	2	1	21	Separação dos Resíduos nas frações para reciclagem de RSU

	Atividade	Funcionamento	Identificação do Aspeto Ambiental		Avaliação Impacte Ambiental						Significância	Controlo Atual
			Tipo de Aspeto Ambiental	Descrição Aspeto Ambiental	Impacte Ambiental	Critérios Ambientais				Requisito Legal		
						G	P	D	E	R		
7	Utilização do espaço de trabalho	Normal	Energia	Consumo de Energia Elétrica – iluminação e ventilação	Depleção de Recursos não Renováveis	2	5	1	1	1	11	Sensibilização contínua para: - Utilização de iluminação natural; - Utilização de ventilação natural dos espaços
8		Normal	Resíduos Sólidos	Lâmpadas	Contaminação de solos	3	5	1	2	1	31	Separação dos Resíduos
9		Normal	Efluentes Gasosos	Emissões de Gases Fluorados – ar condicionado	Degradação da Qualidade do Ar	4	1	1	3	1	13	Manutenção dos equipamentos de ar condicionado
10	Sanitários	Normal	Energia	Consumo de energia elétrica- iluminação	Depleção de Recursos não Renováveis	2	5	1	2	1	21	Sensibilização contínua
11		Normal	Resíduos Sólidos	Resíduos de papel e cartão	Ocupação de Espaço em Aterro	2	5	1	2	1	21	-
12		Normal	Utilização de materiais subsidiários	Papel	Esgotamento dos Recursos Naturais	2	5	1	2	1	21	-
13		Normal	Descarga Hídrica	Descarga dos efluentes domésticos	Contaminação recursos hídricos	2	5	1	2	1	21	-

Tabela 25 - Matriz de avaliação de significância para o laboratório.

	Atividade	Funcionamento	Identificação do Aspeto Ambiental		Avaliação Impacte Ambiental						Significância	Controlo Atual
			Tipo de Aspeto Ambiental	Descrição Aspeto Ambiental	Impacte Ambiental	Critérios Ambientais				Requisito Legal		
						G	P	D	E	R		
14	Inspeção de produto final	Normal	Energia	Consumo de Energia Elétrica (Utilização de equipamentos)	Depleção de Recursos não Renováveis	2	5	1	1	1	11	Sensibilização contínua
15		Normal	Resíduos Sólidos	Resíduos de Papel e Cartão	Ocupação de Espaço em Aterro	3	5	1	2	1	30	Separação dos Resíduos
16		Normal	Resíduos Líquidos/sólidos	Resíduos de Solventes Orgânicos	Ocupação de Espaço em Aterro	4	5	1	2	1	41	Separação dos Resíduos
17		Normal	Consumo de matérias subsidiárias	Solventes Orgânicos	Esgotamento dos recursos naturais	2	5	1	3	1	30	Controlo do Consumo
18		Normal	Descargas Hídricas	Efluentes Líquidos (água de lavagem)	Degradação dos recursos aquáticos	3	5	1	2	1	31	Encaminhamento para a ETARi
19		Normal	Utilização de água	Consumo de água	Esgotamento dos recursos naturais	2	5	1	2	1	21	Controlo do Consumo
20		Normal	Efluentes Gasosos	Emissões de COV's	Degradação da Qualidade do Ar	2	5	1	1	1	10	-
21	Conceção e Desenvolvimento	Normal	Consumo de matérias subsidiárias	Embalagens plásticas	Esgotamento dos recursos naturais	3	3	1	3	1	28	Reutilização de embalagens
22		Normal	Resíduos Sólidos	Resíduos de Embalagens plásticas	Ocupação de Espaço em Aterro	3	3	1	2	1	19	Separação dos Resíduos Reutilização de embalagens
23		Normal	Energia	Consumo de Energia Elétrica (dispersores, balanças, estufa, mufla, extração de ar ambiente)	Depleção de Recursos não Renováveis	3	3	1	2	1	19	-

	Atividade	Funcionamento	Identificação do Aspeto Ambiental		Avaliação Impacte Ambiental						Significância	Controlo Atual
			Tipo de Aspeto Ambiental	Descrição Aspeto Ambiental	Impacte Ambiental	Critérios Ambientais				Requisito Legal		
						G	P	D	E	R		
24		Normal	Consumo de matérias subsidiárias	Produtos metálicos (latas, ferro, placas metálicas)	Esgotamento dos recursos naturais	3	3	1	3	1	27	Reutilização dos produtos metálicos
25		Normal	Resíduos Sólidos	Resíduos de produtos metálicos (latas, ferro, placas metálicas)	Ocupação de Espaço em Aterro	3	3	1	2	1	19	Separação dos Resíduos
26		Normal	Consumo de matérias-primas	Aditivos, Solventes, Pigmentos, Cargas, Resinas, Emulsões	Esgotamento dos recursos naturais	4	3	1	3	1	37	Controlo do Consumo
27		Normal	Resíduos Sólidos	Lamas de base solvente	Ocupação de Espaço em Aterro	2	4	1	1	1	8	Recuperação das lamas na solução de asfalto
28		Normal	Resíduos Sólidos	Lamas de base aquosa	Ocupação de Espaço em Aterro	2	5	1	1	1	10	Encaminhamento dos resíduos para tratamento adequado
29		Normal	Ruído	Ruído provocado pelo funcionamento dos dispersores	Poluição Sonora	3	3	1	1	1	10	Manutenção Anual dos Equipamentos
30		Normal	Efluentes Gasosos	Emissões de COV's	Degradação da Qualidade do Ar	2	5	1	1	1	10	-

Tabela 26 - Matriz de avaliação de significância para secção da expedição.

	Atividade	Funcionamento	Identificação do Aspeto Ambiental		Avaliação Impacte Ambiental						Significância	Controlo Atual
			Tipo de Aspeto Ambiental	Descrição Aspeto Ambiental	Impacte Ambiental	Critérios Ambientais				Requisito Legal		
						G	P	D	E	R		
31	Movimentação do Empilhador	Normal	Ruído	Ruído provocado pela movimentação dos empilhadores	Poluição Sonora	3	5	1	1	1	16	Manutenção Anual dos equipamentos
32		Normal	Energia	Consumo de Energia Elétrica	Depleção de Recursos não Renováveis	2	5	1	2	1	21	-
33		Paragem/Arranque	Recursos Naturais	Óleos Lubrificantes	Esgotamento dos recursos naturais	4	2	1	3	1	25	Separação dos Resíduos – Reencaminhamento para reciclagem
34	Desembalamento e Armazenamento de matérias-primas e matérias subsidiárias	Normal	Resíduos Sólidos	Resíduos de Papel e Cartão	Ocupação de Espaço em Aterro	3	5	1	2	1	31	Separação dos Resíduos
35		Normal	Resíduos Sólidos	Resíduos de Plástico	Ocupação de Espaço em Aterro	3	5	1	3	1	46	Separação dos Resíduos
36		Normal	Resíduos Sólidos	Madeira	Ocupação de Espaço em Aterro	2	5	1	2	1	20	Separação dos Resíduos
37	Embalamentos Produtos Acabados	Normal	Consumo de matérias subsidiárias	Papel e Cartão	Esgotamento dos recursos naturais	3	5	1	2	1	31	Reutilização de embalagens provenientes das matérias-primas ou subsidiárias
38		Normal	Consumo de matérias subsidiárias	Plástico (film)	Esgotamento dos recursos naturais	3	5	1	3	1	46	-

	Atividade	Funcionamento	Identificação do Aspeto Ambiental		Avaliação Impacte Ambiental						Significância	Controlo Atual
			Tipo de Aspeto Ambiental	Descrição Aspeto Ambiental	Impacte Ambiental	Critérios Ambientais				Requisito Legal		
						G	P	D	E	R		
39		Normal	Consumo de matérias subsidiárias	Madeira (paletes)	Esgotamento dos recursos naturais	2	5	1	2	1	20	Reutilização das paletes provenientes das matérias-primas
40	Armazenamento de Resíduos	Normal	Resíduos Sólidos	Vários Resíduos	Ocupação de Espaço em Aterro	4	5	1	2	1	40	Encaminhamento dos resíduos para tratamento
41		Emergência	Derrame de Resíduos	Lamas de base aquosa	Contaminação de solos	2	2	1	1	1	4	Acondicionamento dos resíduos de lamas

Tabela 27 - Matriz de avaliação de significância para ETARI.

	Atividade	Funcionamento	Identificação do Aspeto Ambiental		Avaliação Impacte Ambiental						Significância	Controlo Atual
			Tipo de Aspeto Ambiental	Descrição Aspeto Ambiental	Impacte Ambiental	Critérios Ambientais				Requisito Legal		
						G	P	D	E	R		
42	Homogeneização dos efluentes líquidos	Normal	Energia	Consumo de Energia Elétrica	Depleção de Recursos não Renováveis	3	3	1	2	1	19	-
43	Alimentação de água para o Decantador	Normal	Energia	Consumo de Energia Elétrica	Depleção de Recursos não Renováveis	3	3	1	2	1	19	-
44		Normal	Ruído	Ruído provocado pelo funcionamento das bombas.	Poluição Sonora	3	5	1	1	1	16	-

	Atividade	Funcionamento	Identificação do Aspeto Ambiental		Avaliação Impacte Ambiental						Significância	Controlo Atual
			Tipo de Aspeto Ambiental	Descrição Aspeto Ambiental	Impacte Ambiental	Critérios Ambientais				Requisito Legal		
						G	P	D	E	R		
45	Funcionamento do decantador – coagulação/floculação	Normal	Consumo de matérias-primas e subsidiárias	Produtos Químicos	Esgotamento de recursos naturais	3	5	1	3	1	46	Controlo do consumo
46		Normal	Energia	Consumo de Energia Elétrica	Depleção de Recursos não Renováveis	3	3	1	2	1	19	-
47	Retirada das Lamas finais	Normal	Consumo de matérias subsidiárias	Sacos	Esgotamento de recursos naturais	3	3	1	3	1	28	Controlo do consumo Reutilização dos sacos
48		Normal	Resíduos Sólidos	Lamas	Ocupação de Espaço em Aterro	2	5	1	2	1	21	Separação dos Resíduos-Encaminhamento para tratamento adequado
49	Descarga do Efluente Tratado	Normal	Descargas Hídricas	Descarga de Efluentes Industriais	Contaminação de efluentes Superficiais e solos	2	5	1	1	1	11	Encaminhamento para a ETAR
50	Descarga Incontrolada de Efluente não tratado	Emergência	Descargas Hídricas	Descarga de Efluentes Industriais	Contaminação de efluentes Superficiais e solos	3	3	1	2	1	19	-

Tabela 28 - Matriz de avaliação de significância para secção da produção.

	Atividade	Funcionamento	Identificação do Aspeto Ambiental		Avaliação Impacte Ambiental						Significância	Controlo Atual
			Tipo de Aspeto Ambiental	Descrição Aspeto Ambiental	Impacte Ambiental	Critérios Ambientais				Requisito Legal		
						G	P	D	E	R		
51	Utilização do espaço de trabalho	Normal	Energia	Consumo de Energia Elétrica	Depleção de Recursos não Renováveis	3	3	1	2	1	19	Sensibilização contínua
52		Normal	Resíduos Sólidos	Lâmpadas	Contaminação de solos	3	4	1	2	1	24	Separação dos Resíduos - Encaminhamento para tratamento adequado
53	Extração do Ar Ambiente	Normal	Energia	Consumo de Energia Elétrica	Depleção de Recursos não Renováveis	3	3	1	2	1	19	-
54	Funcionamento dos dispersores, moinhos e reatores	Normal	Energia	Consumo de Energia Elétrica	Depleção de Recursos não Renováveis	3	3	1	2	1	19	-
55	Adição de Matérias-primas	Normal	Resíduos Sólidos	Papel e Cartão	Ocupação de Espaço em Aterro	3	5	1	2	1	31	Separação dos Resíduos- Encaminhamento para tratamento adequado
56		Normal	Resíduos Sólidos	Metal	Ocupação de Espaço em Aterro	3	5	1	3	1	46	Separação dos Resíduos - Encaminhamento para tratamento adequado

	Atividade	Funcionamento	Identificação do Aspeto Ambiental		Avaliação Impacte Ambiental						Significância	Controlo Atual
			Tipo de Aspeto Ambiental	Descrição Aspeto Ambiental	Impacte Ambiental	Critérios Ambientais				Requisito Legal		
						G	P	D	E	R		
57		Normal	Resíduos Sólidos	Plásticos	Ocupação de Espaço em Aterro	3	5	1	2	1	31	Separação dos Resíduos - Encaminhamento para tratamento adequado
58		Normal	Consumo de matérias-primas	Solventes Orgânicos	Esgotamento dos recursos naturais	3	5	1	2	1	31	Controlo do Consumo
59		Normal	Consumo de matérias-primas e subsidiárias	Aditivos, Solventes, Pigmentos, Cargas, Resinas, Emulsões	Esgotamento dos recursos naturais	3	5	1	3	1	46	Controlo do Consumo
60		Normal	Utilização de água	Consumo de água para o produto	Esgotamento dos recursos naturais	3	5	1	3	1	46	Controlo do Consumo
61		Normal	Energia	Consumo de Energia Elétrica (balanças)	Depleção de Recursos não Renováveis	3	3	1	2	1	19	Mecanismo automático de poupança
62		Normal	Ruído	Ruído provocado pelo funcionamento dos doseadores	Poluição Sonora	3	5	1	1	1	16	Manutenção anual dos equipamentos
63	Movimentação dos empilhadores	Normal	Ruído	Ruído provocado pela movimentação dos empilhadores	Poluição Sonora	3	5	1	1	1	16	Manutenção Anual dos equipamentos
64		Normal	Energia	Consumo de Energia Elétrica (carregamento do Empilhadores)	Depleção de Recursos não Renováveis	3	3	1	2	1	19	-
65	Recuperação de Produto não conforme	Normal	Resíduos Sólidos	Embalagens Plásticas	Ocupação de Espaço em Aterro	3	5	1	2	1	31	Separação dos Resíduos Reutilização das embalagens

	Atividade	Funcionamento	Identificação do Aspeto Ambiental		Avaliação Impacte Ambiental						Significância	Controlo Atual
			Tipo de Aspeto Ambiental	Descrição Aspeto Ambiental	Impacte Ambiental	Critérios Ambientais				Requisito Legal		
						G	P	D	E	R		
66		Normal	Resíduos Sólidos	Embalagens Metálicas	Ocupação de Espaço em Aterro	3	5	1	2	1	31	Separação dos Resíduos Reutilização das embalagens
67	Produção	Normal	Efluentes Gasosos	Emissões de COV's	Degradação da Qualidade do Ar	3	5	1	2	1	31	-
68		Normal	Emissões Atmosféricas	Emissões de Partículas Inaláveis e Respiráveis	Degradação da Qualidade do Ar	3	5	1	2	1	31	Controlo dos efluentes gasosos
69		Normal	Resíduos Sólidos	Poeiras	Ocupação de Espaço em Aterro	4	5	1	2	1	41	Separação dos Resíduos e encaminhamento para reciclagem
70		Paragem/ Arranque	Derrames para o Solo (falha da bomba dos silos de produto acabado)	Derrames de tintas para o solo	Contaminação dos solos	2	2	1	2	1	9	-
71		Paragem/ Arranque	Derrames para o Solo	Derrames de solventes orgânicos para o solo	Contaminação dos solos e das águas subterrâneas	3	3	1	2	1	19	-
72		Emergência	Efluentes Gasosos	Gases Tóxicos e Nocivos devido a incompatibilidade de matérias-primas	Degradação da Qualidade do Ar	3	1	1	2	1	7	-
73		Emergência	Resíduos Sólidos	Acumulação de poeiras na atmosfera	Degradação da Qualidade do Ar Ocupação de Espaço em Aterro	3	1	1	2	1	7	-

	Atividade	Funcionamento	Identificação do Aspeto Ambiental		Avaliação Impacte Ambiental						Significância	Controlo Atual
			Tipo de Aspeto Ambiental	Descrição Aspeto Ambiental	Impacte Ambiental	Critérios Ambientais				Requisito Legal		
						G	P	D	E	R		
74	Lavagem das cubas de base solvente	Normal	Consumo de matérias-primas	Solventes Orgânicos	Esgotamento dos recursos naturais	3	4	1	3	1	36	Controlo do Consumo
75		Normal	Resíduos líquidos	Resíduos líquidos de solventes orgânicos	Contaminação dos solos Degradação da Qualidade do Ar	2	5	1	2	1	20	Separação dos resíduos e reutilização no fabrico de asfalto
76	Lavagem das cubas de base aquosa	Normal	Utilização de água	Água para lavagem	Esgotamento dos recursos naturais	3	5	1	3	1	46	Controlo do Consumo
77		Normal	Descargas Hídricas	Efluentes Líquidos (água contaminada)	Degradação dos recursos aquáticos	2	4	1	2	1	16	Encaminhamento para a ETARI
78	Movimentação das Cubas	Normal	Ruído	Ruído provocado pela deslocação das cubas de fabrico	Poluição Sonora	3	5	1	1	1	16	-
79	Armazenamento de Produto Intermédio	Normal	Consumo de matérias subsidiárias	Tambores Plásticos	Esgotamento dos recursos naturais	2	5	1	3	1	30	Reutilização de tambores de matérias-primas
80		Normal	Consumo de matérias subsidiárias	Plásticos	Esgotamento dos recursos naturais	3	5	1	3	1	46	-
81	Lavagem de Material	Normal	Descargas Hídricas	Efluentes Líquidos	Degradação de recursos aquáticos	2	2	1	2	1	9	Encaminhamento para ETARI

Tabela 29 - Matriz de avaliação de significância para secção do Enchimento.

	Atividade	Funcionamento	Identificação do Aspeto Ambiental		Avaliação Impacte Ambiental						Significância	Controlo Atual
			Tipo de Aspeto Ambiental	Descrição Aspeto Ambiental	Impacte Ambiental	Critérios Ambientais				Requisito Legal		
						G	P	D	E	R		
82	Extração do Ar Ambiente	Normal	Energia	Consumo de Energia Elétrica	Depleção de Recursos não Renováveis	3	3	1	2	1	19	-
83	Funcionamento dos dispersores	Normal	Energia	Consumo de Energia Elétrica	Depleção de Recursos não Renováveis	3	3	1	2	1	19	-
84	Etiquetagem e Embalamento do produto acabado	Normal	Consumo de matérias subsidiárias	Plástico	Esgotamento dos recursos naturais	3	5	1	3	1	46	Reutilização das embalagens
85		Normal	Consumo de matérias subsidiárias	Metal	Esgotamento dos recursos naturais	2	5	1	3	1	31	Reutilização das embalagens
86		Normal	Resíduos Sólidos	Papel Plastificado	Ocupação de Espaço em Aterro	3	5	1	2	1	30	Separação dos Resíduos
87		Normal	Energia	Consumo de Energia Elétrica	Depleção de Recursos não Renováveis	3	3	1	2	1	19	-
88		Normal	Ruído	Ruído provocado pelo funcionamento da bomba	Poluição Sonora	3	5	1	1	1	16	Manutenção Anual de Equipamentos
89	Lavagem de Material	Normal	Descargas Hídricas	Efluentes Líquidos	Contaminação de solos Degradação de recursos aquáticos	3	5	1	1	1	16	Tratamento dos efluentes líquidos
90		Normal	Utilização de água	Água para lavagem	Esgotamento dos recursos naturais	3	5	1	3	1	46	Controlo do Consumo

	Atividade	Funcionamento	Identificação do Aspeto Ambiental		Avaliação Impacte Ambiental						Significância	Controlo Atual
			Tipo de Aspeto Ambiental	Descrição Aspeto Ambiental	Impacte Ambiental	Critérios Ambientais				Requisito Legal		
						G	P	D	E	R		
91		Normal	Efluentes Gasosos	Emissão de COV's	Degradação da Qualidade do Ar	3	5	1	2	1	31	-
92		Normal	Consumo de matérias-primas	Solventes Orgânicos	Esgotamento dos recursos naturais	3	5	1	3	1	46	Controlo do Consumo
93		Normal	Resíduos líquidos	Resíduos líquidos de solventes orgânicos	Contaminação dos solos	2	5	1	2	1	20	Separação dos resíduos e reutilização no fabrico de asfalto
94	Pesagem do Produto Acabado	Normal	Energia	Consumo de Energia Elétrica (Balanças)	Depleção de Recursos não Renováveis	3	3	1	2	1	19	Mecanismo automático de poupança
95	Movimentação do Empilhador Elétrico	Normal	Energia	Consumo de Energia Elétrica	Depleção de Recursos não Renováveis	3	3	1	2	1	19	-
96		Normal	Ruído	Ruído provocado pela movimentação dos empilhadores	Poluição Sonora	3	5	1	1	1	16	Manutenção Anual de Equipamentos
97	Trasfega do produto acabado do reator para os silos	Normal	Energia	Consumo de Energia Elétrica	Depleção de Recursos não Renováveis	3	3	1	2	1	19	-
98		Normal	Ruído	Ruído provocado pelo funcionamento da bomba	Poluição Sonora	3	5	1	1	1	16	Manutenção Anual de Equipamentos
99	Armazenamento do produto intermédio em Tambores	Normal	Consumo de matérias subsidiárias	Metal	Esgotamento dos recursos naturais	2	3	1	3	1	19	Reutilização das embalagens

	Atividade	Funcionamento	Identificação do Aspeto Ambiental		Avaliação Impacte Ambiental						Significância	Controlo Atual
			Tipo de Aspeto Ambiental	Descrição Aspeto Ambiental	Impacte Ambiental	Critérios Ambientais				Requisito Legal		
						G	P	D	E	R		
100	Limpeza de Equipamentos	Normal	Resíduos Sólidos	Desperdícios (Utilização de desperdícios para a limpeza das latas)	Ocupação de Espaço em Aterro	4	3	1	2	1	24	Separação dos Resíduos
101		Normal	Ruído	Ruído provocado pelo ar comprimido	Poluição Sonora	3	5	1	1	1	16	-
102		Normal	Energia	Consumo de Energia Elétrica (Compressor)	Depleção de Recursos não Renováveis	3	3	1	2	1	19	-

Tabela 30 - Matriz de avaliação de significância para secção da Afinação.

	Atividade	Funcionamento	Identificação do Aspeto Ambiental		Avaliação Impacte Ambiental						Significância	Controlo Atual
			Tipo de Aspeto Ambiental	Descrição Aspeto Ambiental	Impacte Ambiental	Critérios Ambientais				Requisito Legal		
						G	P	D	E	R		
103	Funcionamento das máquinas de Afinação e mixers	Normal	Energia	Consumo de Energia Elétrica	Depleção de Recursos não Renováveis	3	3	1	2	1	19	-
104	Funcionamento dos mixers	Normal	Ruído	Ruído provocado pelos mixers	Poluição Sonora	3	5	1	1	1	16	Manutenção Anual dos Equipamentos
105	Pesagem do Produto Intermédio	Normal	Energia	Consumo de Energia Elétrica (Balanças)	Depleção de Recursos não Renováveis	3	3	1	2	1	19	Extração do Global ambiente

	Atividade	Funcionamento	Identificação do Aspeto Ambiental		Avaliação Impacte Ambiental						Significância	Controlo Atual
			Tipo de Aspeto Ambiental	Descrição Aspeto Ambiental	Impacte Ambiental	Critérios Ambientais				Requisito Legal		
						G	P	D	E	R		
106	Etiquetagem e Embalamento de produto intermédio	Normal	Consumo de matérias subsidiárias	Plástico	Esgotamento dos recursos naturais	3	5	1	3	1	46	Reutilização das embalagens
107		Normal	Consumo de matérias-subsidiárias	Metal	Esgotamento dos recursos naturais	2	5	1	3	1	31	Reutilização das embalagens
108		Normal	Resíduos Sólidos	Papel Plastificado	Ocupação de Espaço em Aterro	3	5	1	3	1	46	Separação dos Resíduos
109	Lavagem de Material	Normal	Descargas Hídricas	Efluentes Líquidos	Contaminação de solos e águas subterrâneas	3	5	1	1	1	16	Encaminhamento para ETARI
110		Normal	Utilização de água	Água para lavagem	Esgotamento dos recursos naturais	3	5	1	3	1	46	Controlo do Consumo
111		Normal	Efluentes Gasosos	Emissão de COV's	Degradação da Qualidade do Ar	2	5	1	2	1	20	-
112		Normal	Consumo de matérias-primas	Solventes Orgânicos	Esgotamento dos recursos naturais	2	5	1	3	1	30	Controlo do Consumo
113		Normal	Resíduos líquidos	Resíduos líquidos de solventes orgânicos	Contaminação dos solos Degradação da Qualidade do Ar	2	5	1	2	1	20	Separação dos resíduos e reutilização no fabrico de asfalto
114		Normal	Resíduos Sólidos	Desperdícios	Ocupação de Espaço em Aterro	4	3	1	2	1	24	Separação dos Resíduos

Analisando as tabelas de avaliação de significância anteriores é possível concluir que 35% dos aspetos ambientais são significativos, 17% são aspetos ambientais classificados com nível II de significância, necessitando da implementação de medidas de prevenção, e por fim 48% são considerados aspetos ambientais toleráveis. Estes não devem ser descurados, uma vez que todos os aspetos ambientais se podem tornar significativos, se não houver uma preocupação constante acerca os efeitos de todas as atividades no meio ambiente.

Dos aspetos ambientais significativos detetados, cerca de 35% correspondem à secção da produção, pois é esta secção que exige maior consumo de todas as matérias-primas e materiais subsidiários.

De forma a minimizar os aspetos ambientais significativos, foi elaborado um programa de gestão ambiental, onde são definidas metas a atingir e as ações que são necessárias tomar. São ainda definidas algumas medidas de prevenção. O programa de gestão ambiental elaborado encontra-se no ponto 5.4.

5.4. Programas de Gestão Ambiental

O Programa de Gestão Ambiental, é um plano detalhado de todas as atividades que devem ser realizadas por forma a cumprir os objetivos e metas. Estes programas são dinâmicos pois sempre que sejam atualizados os requisitos legais, ou as metas e objetivos sejam cumpridos, devem ser imediatamente atualizados. É nestes programas que são definidas os objetivos e as metas a que a organização se propõe atingir. Estas metas e objetivos devem ser comunicados a todos os níveis da organização, para que os colaboradores estejam envolvidos. Os objetivos e metas que a organização se propõe a atingir são definidos segundo a política ambiental

Tabela 31 - Medidas a implementar para cumprimento das metas estabelecidas.

Aspeto Ambiental	Metas	Indicadores de Desempenho	Ações	Meios	Responsáveis	Prazos
Energia	Reduzir 5% do consumo de energia	Consumo Energético (Kwh)	Manutenção de equipamentos	Elaborar um plano de manutenção de equipamentos	Departamento de Produção	Final de 2014
			Aumentar a quantidade de produto fabricada de cada vez	Adquirir cubas maiores para lotes de maior dimensão maiores	Gestão de topo	Final 2015
			Aumentar a eficiência dos equipamentos	Adquirir equipamentos mais recentes, ou modificar os equipamentos existentes para melhorar a sua eficiência	Departamento de Produção	Final 2015
Água	Reduzir 5% do consumo de água até final 2015	Consumo de água (m^3)	Recircular o efluente tratado para lavagem de equipamento	Melhorar o tratamento de efluentes líquidos e instalar um tanque para armazenamento de efluente tratado	Gestão de topo Departamento de Produção	Final 2015
Ruído	Reduzir 1 a 2% do ruído	Nível sonoro de longa duração ponderado A (dB(A))	Manutenção dos equipamentos	Elaborar um plano de manutenção de equipamentos	Departamento de Produção	Final de 2014
Resíduos	Reduzir 5% os resíduos de embalagens	Quantidade de resíduos produzidos (ton)	Utilizar embalagens retornáveis	Envio das embalagens para o fornecedor, ou enchimento sempre das mesmas embalagens em caso de cisterna.	Departamento de Produção	Final de 2014
	Diminuir a quantidade de embalagens contaminadas em 2%	Quantidade de resíduos produzidos (ton)	Diminuição das embalagens contaminadas enviadas para tratamento	Esvaziar bem as embalagens vazias antes da sua eliminação, e mesmo lavar as embalagens, para que não fiquem contaminadas.	Departamento de Produção	Final de 2014
Degradação	Aumentar a	Análise de	Aumentar a potência de	Implementação de sistema com	Gestão de topo	Final

Aspeto Ambiental	Metas	Indicadores de Desempenho	Ações	Meios	Responsáveis	Prazos
da qualidade do ar	capacidade de extração de ar	parâmetros da qualidade do ar interior	extração	maior capacidade extratora	Departamento de Produção	2015
			Manutenção e limpeza dos equipamentos	Elaborar um plano de manutenção de equipamentos Limpeza aprofundada da extração existente	Gestão de topo Departamento de Produção	Final de 2014
	A diminuir as emissões difusas em 5%	Valores medidos dos parâmetros em análise.	Confinamento das emissões	Estudar a possibilidade de alteração de layout da indústria. Instalação de divisórias nos setores de manuseamento de solventes orgânicos, evitando a contaminação do ar ambiente	Gestão de topo	Final 2015
			Embalagens de matéria-prima com doseador	Adquirir doseadores para as embalagens, evitando que estas tenham que ser abertas para adicionar no fabrico	Departamento de Produção	Final 2015
			Cubas e demais equipamentos cobertos na fase de produção	Adquirir cubas e equipamentos cobertos, de modo a que não se libertem solventes orgânicos para o ar ambiente	Gestão de topo	Final 2015
			Gradação de formulações mais exigentes, de forma a reduzir o consumo de solvente de limpeza	Estudar gradação das formulações existentes. Maior planeamento e organização da sequência de produção	Gestão de topo Departamento de Qualidade e Ambiente	Final 2015
Solos	Aumentar a	Existência de	Implementação de uma	Impermeabilizar o piso da zona	Gestão de topo	Final

Aspeto Ambiental	Metas	Indicadores de Desempenho	Ações	Meios	Responsáveis	Prazos
	capacidade de retenção de derrames em 100%	bacia de retenção	bacia de retenção	de produção e de armazenamento de matérias-primas	Departamento de Qualidade e Ambiente	2015
	Diminuir a possibilidade de infiltração em caso de derrame		Distribuição pela organização do material absorvente adequado em caso de derrame de matérias-primas	Elaborar um plano de manutenção dos depósitos de areia existentes pela organização, para que estes estejam sempre cheios.	Gestão de topo Departamento de Produção	Final 2015
	Sensibilizar os colaboradores para as consequências de derrames de matérias-primas	% de colaboradores com formação	Formação e informação aos colaboradores	A formação e sensibilização dos colaboradores, irá aumentar o cuidado que estes têm a dosear matérias-primas e mesmo no enchimento de produto acabado	Departamento de Qualidade	Final 2015

No caso das medidas propostas para a diminuição do consumo de água de lavagem, é sugerida a colocação de um tanque para a recirculação das águas que são tratadas pela ETARI. Neste caso o tanque já foi construído em paralelo ao tanque de equalização, podendo facilitar o armazenamento do efluente tratado pela ETARI e reutilizá-lo na lavagem de material. Desta forma é possível reduzir a quantidade de efluente libertado para o coletor municipal, bem como a quantidade de água consumida no processo de lavagem de material.

Para a diminuição da probabilidade de haver infiltrações nos solos, devido a derrames de matérias-primas ou de produtos acabados, deveria ser aplicada uma bacia de retenção, que poderia ser alargada a toda a instalação. Contudo como isso implicaria a paragem ou diminuição do ritmo de trabalho, poderiam ser implementadas bacias de retenção apropriadas para colocar junto das operações que implicam a manipulação de matérias-primas. Uma das sugestões passa pela organização de formação a todos os colaboradores, com o objetivo de promover boas práticas de manuseamento, tanto de matéria-prima como de produto acabado. Com os procedimentos adequados, é possível minimizar os derrames na fase da adição de matérias-primas no fabrico e do enchimento do produto acabado.

Para todas as medidas de mitigação propostas no programa de gestão ambiental, devem ser elaborados registo de forma a comprovar e registar a evolução da implementação das medidas propostas e no caso de não haver implementação, deve constar a razão da não implementação.

6. Atividades aplicadas

6.1 Plano de Gestão de Solventes

No ano de 2013, foi publicado o Decreto-Lei n.º127/2013, a 30 de Agosto, que estabelece o regime de emissões industriais aplicável à prevenção e ao controlo integrados da poluição, bem como as regras destinadas a evitar e ou reduzir as emissões para o ar, a água e o solo e a produção de resíduos. Transpõem a Diretiva n.º 2010/75/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 24 de novembro de 2010, relativa às emissões industriais (prevenção e controlo integrados da poluição). Relativamente ao disposto em matéria de monitorização, informação e cumprimento de valores limite de emissão de poluentes produz efeitos a 7 de janeiro de 2013, pelo que foi uma das tarefas que teve quer ser desenvolvida no período de estágio e que aqui se detalha.

Este diploma aglomera cinco regimes num só, são eles:

- O regime de prevenção e controlo integrado da poluição proveniente de certas atividades, estabelecido pelo Decreto-Lei n.º173/2008, de 26 de agosto;
- O regime estabelecido pelo Decreto-Lei n.º178/2003, de 5 de agosto, referente à limitação das emissões para o ar de certos poluentes provenientes de grandes instalações de combustão;
- O regime referente à incineração e co-incineração de resíduos, estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 85/2005, de 28 de abril, alterado pelos Decretos-Leis n.ºs 178/2006, de 5 de setembro e 92/2010, de 26 de julho
- O regime de limitação de compostos orgânicos voláteis resultantes da utilização de solventes orgânicos em certas atividades e instalações, estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 242/2001, de 31 de agosto;
- O regime estabelecido pela Portaria n.º1147/94, de 28 de dezembro, referente ao estabelecimento das condições de licenciamento para descarga, armazenagem, deposição ou injeção no solo, de águas residuais ou de resíduos da indústria de dióxido de titânio.

A consolidação destes cinco regimes tem o objectivo de facilitar a harmonização e a articulação sistémica dos respectivos regimes jurídicos.

A Duquebel sendo uma empresa que se dedica ao fabrico de tintas e vernizes, é inserida na atividade 17 " Produção de misturas para revestimentos, vernizes, tintas de impressão e adesivos". Assim é obrigada a respeitar os valores limite de emissão dos parâmetros gasosos referidos no Anexo VII do Decreto-Lei n.º127/2013, de 30 de Agosto, anexo este relativo a disposições técnicas das instalações e atividades que usam solventes orgânicos. Os valores limite estabelecidos encontram-se descritos na Tabela 32.

Tabela 32 - Valores limite de emissão para empresas de produção de revestimentos, vernizes, tintas de impressão e adesivos. Adaptado de: Decreto-Lei n.º127/2013.

	Atividade (limiar de consumo e solvente, expresso em toneladas/ano)	Limiar (limiar de consumo de solvente expresso em toneladas/ano)	VLE em gases residuais (mg C/m^{3}N)	Valores de emissão difusa (percentagem d entradas de solventes)	Valores limite para a emissão total
17	Produção de misturas para revestimentos, vernizes, tintas de impressão e adesivos (>100)	100-1000 >1000	150 150	5 3	5% da entrada de solvente 3% da entrada de solvente

Sendo o caso da Duquebel, que utiliza um volume de solventes orgânicos acima do estabelecido no anexo VI do mesmo diploma, é obrigada a elaborar anualmente o Plano de Gestão de Solventes (PGS). O PGS tem como objetivo a prevenção e o controlo integrados da poluição. Foi elaborado nos meses de Março e Abril de 2014, referente ao levantamento de informação do ano de 2013, consumos e relatórios de monitorização das emissões.

O PGS elaborado, encontra-se em ANEXO. Com os dados reunidos é possível concluir que durante o ano de 2013, a Duquebel efetuou um consumo de solventes orgânicos de 258,723 toneladas e produziu um total de 1758,348 toneladas de produto acabado. Pode-se constatar que a Duquebel não ultrapassa os valores limite estabelecidos no anexo VII do Decreto-Lei n.º 127/2013 para a atividade em causa, para as emissões difusas e emissões totais, assim como também cumpre a concentração de gases residuais.

6.2 Mapa Integrado de Registo de Resíduos Industriais

Conforme estabelecido pelo Decreto-Lei n.º178/2006, de 9 de Setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º73/2011, de 17 de Junho é necessário proceder ao preenchimento e submissão do Mapa Integrado de Registo de Resíduos, as entidades que se encontrem abrangidas pelo artigo 48º do Decreto-Lei n.º178/2006.

As entidades que segundo o artigo 48º do Decreto-Lei n.º178/2006, se encontram abrangidas são:

a) As pessoas singulares ou coletivas responsáveis por estabelecimentos que empreguem mais de 10 trabalhadores e que produzam resíduos não urbanos;
b) As pessoas singulares ou coletivas responsáveis por estabelecimentos que produzam resíduos perigosos;
c) As pessoas singulares ou coletivas que procedam ao tratamento de resíduos a título profissional;
d) As pessoas singulares ou coletivas que procedam à recolha ou ao transporte de resíduos a título profissional;
e) As entidades responsáveis pela gestão de resíduos urbanos;
f) As entidades responsáveis pela gestão de sistemas individuais ou integrados de fluxos específicos de resíduos;
g) Os operadores que atuam no mercado de resíduos, designadamente como corretores ou comerciantes;
h) Os produtores de produtos sujeitos à obrigação de registo nos termos da legislação relativa a fluxos específicos.
i) Os produtores de resíduos que não se enquadrem nas alíneas anteriores mas que se encontrem obrigados ao registo eletrónico das guias de acompanhamento do transporte rodoviário de resíduos.

As entidades abrangidas pelo artigo anteriormente referido, têm que classificar os resíduos produzidos de acordo com o código LER (Lista Europeia de Resíduos) que se refere à Portaria nº 209/2004 de 3 de Março. O LER é uma lista de resíduos em que é atribuído um código de 6 dígitos e os resíduos considerados perigosos são identificados com um “ * ”, de acordo com os critérios estabelecidos na Directiva 91/689/CEE relativa a resíduos perigosos, esta lista é dividida em 20 classes diferentes.

Como a armazenagem preliminar é apenas permitida durante o período de 1 ano, é necessário escolher um destino final para os diferentes tipos de resíduos. A escolha do destino final dos resíduos cabe ao produtor inicial dos resíduos e deve ser realizada segundo o Anexo III da Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março.

Segundo o Decreto-Lei n.º178/2006, de 9 de Setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º73/2011, de 17 de Junho, as operações de armazenamento, tratamento ou eliminação de resíduos apenas

podem ser realizadas por entidades licenciadas. Também o transporte de resíduos deve ser acompanhado de uma guia de acompanhamento de resíduos, de forma a simplificar o procedimento de registo e controlo da informação. As operações de eliminação e valorização estão definidas na Portaria n.º 209/2004. As várias operações de eliminação são definidas de D1 a D15, sendo que as operações D3 e D11 são proibidas em território nacional. As operações de valorização de resíduos são definidas de R1 a R13.

Segundo a alínea a) e b) do artigo 48º do Decreto-Lei n.º178/2006, a Duquebel é obrigada a registar todos os resíduos produzidos assim como o seu destino final.

Para proceder ao registo no Siliamb é necessário efetuar o levantamento das quantidades produzidas no ano em questão, assim como as quantidades armazenadas no ano anterior, ou seja os resíduos que não foram enviados para um operador licenciado no ano de 2012, mas sim no ano de 2013, são também inseridos, caso se aplique a quantidade de resíduos que ficam armazenados em 2013. Ou seja caso os resíduos produzidos não sejam todos enviados para um operador licenciado. Os valores registados no Siliamb no ano de 2014 estão mencionados, na Figura 17 encontra-se o registo de dois resíduos produzidos na Duquebel.

Código LER	Quantidade produzida (toneladas)	Quantidade armazenada no início do ano (toneladas)	Quantidade armazenada no fim do ano (toneladas)	Houve recolha de resíduos
080111 ((*) Resíduos de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas)	1.210000	0.000000	0.000000	|X|

Destinatário

Correia & Correia, Lda (502069732)
(APA00036026) CORREIA & CORREIA, LDA

Operação	Quantidade enviada (toneladas)
D15 Armazenagem enquanto se aguarda a execução de uma das operações enumeradas de D1 a D14 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde esta é efectuada).	1.210000

Transportador

Correia & Correia, Lda (502069732)
(APA00036026) CORREIA & CORREIA, LDA

Código LER	Quantidade produzida (toneladas)	Quantidade armazenada no início do ano (toneladas)	Quantidade armazenada no fim do ano (toneladas)	Houve recolha de resíduos
080199 (Outros resíduos não anteriormente especificados)	0.057000	0.000000	0.000000	|X|

Destinatário

Correia & Correia, Lda (502069732)
(APA00036026) CORREIA & CORREIA, LDA

Operação	Quantidade enviada (toneladas)
D15 Armazenagem enquanto se aguarda a execução de uma das operações enumeradas de D1 a D14 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde esta é efectuada).	0.057000

Transportador

Correia & Correia, Lda (502069732)
(APA00036026) CORREIA & CORREIA, LDA

Figura 17 - Exemplar do registo de alguns resíduos produzidos no Siliamb.

Atualmente todos os destinos finais escolhidos pela Duquebel, são relativos à armazenagem dos resíduos para uma posterior eliminação ou valorização, porém poderia ser escolhido um destino final mais específico, como descrito na Tabela 33.

Tabela 33- Destino final ideal para os resíduos produzidos.

Descrição	Origem	Código LER	Operação
Restos de tintas e vernizes ou produto fora de uso	Produção - Fabrico	08 01 11	R3/R5/D5/D9
Lamas de filtros	Extração de ar ambiente (TTEG)	08 01 99	R3/R13
Óleos Usados de máquinas	Manutenção	13 02 08	R9
Embalagens de papel e cartão de matérias-primas	Matérias-primas	15 01 01	R3
Embalagens de plástico de matérias-primas	Matérias-primas	15 01 02	R3
Embalagens de metal de matérias-primas	Matérias-primas	15 01 04	R3/R4
Embalagens contaminadas por resíduos perigosos	Matérias-primas	15 01 10	R3/R5
Desperdícios e Epi´s utilizados	Manutenção	15 02 02	R1/R13/D10/D15
Lamas da ETAR	ETAR	19 08 13	R13/R3
Papel e cartão proveniente das etiquetas	Matérias-primas	20 01 01	R3
Lâmpadas fundidas	Manutenção	20 01 21	R4/R13

6.3 Avaliação do funcionamento da ETARI

6.3.1 Caraterísticas dos efluentes líquidos de uma indústria de tintas

A maior quantidade de efluentes residuais, neste setor é proveniente das operações de lavagem de equipamentos e cubas da secção de base aquosa. Este efluente pode ser muito colorido, devido à lavagem de diferentes lotes de produto que sejam de cores diferentes. Este efluente para além de ser muito colorido, contém também grandes concentrações de sólidos suspensos.

A composição típica destes efluentes é difícil definir, devido às variações significativas, existentes entre empresas do mesmo setor, devido à diversidade de matérias-primas, obtendo-se sempre variações significativas nos resultados analíticos destes efluentes.

A Duquebel encontra-se instalada no Parque Industrial de Coimbrões, contratualizando a descarga do efluente para o coletor municipal, após prévio tratamento, de forma a adquirir caraterísticas próximas de um efluente doméstico. Desta forma, sem incompatibilidades, pode ser posteriormente tratado na estação de tratamento de águas residuais urbanas. Para que o efluente tratado possa ser descarregado no coletor municipal, tem que cumprir os valores limite

estabelecidos pela Câmara Municipal de Viseu. Para confirmação das caraterísticas do efluente, a empresa é obrigada a realizar análises semestrais ao efluente tratado.

Na segunda campanha do ano de 2013, a concentração de cloretos obtida, ultrapassava os valores definidos. Assim sendo, com o intuito de detetar o motivo deste incumprimento, foram realizadas análises laboratoriais às águas resultantes do fabrico e ao efluente tratado na ETARI, no Laboratório de Qualidade e Monitorização Ambiental da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu.

6.3.2 Tratamento existente na empresa

Como já foi referido anteriormente, a maior parte da produção de águas residuais é produzida na secção da lavagem das cubas utilizadas para o fabrico de tintas de base aquosa.

Na Duquebel, o processo de tratamento do tipo físico-químico consiste nas seguintes operações unitárias: Homogeneização/Arejamento, Coagulação/ Floculação, Decantação e Desidratação de lamas. Para estas etapas se cumprirem são então precisos os seguintes órgãos: tanque de equalização, decantador estático e sacos filtro. De seguida é apresentada na Figura 18, o diagrama de fluxo do processo da ETARI.

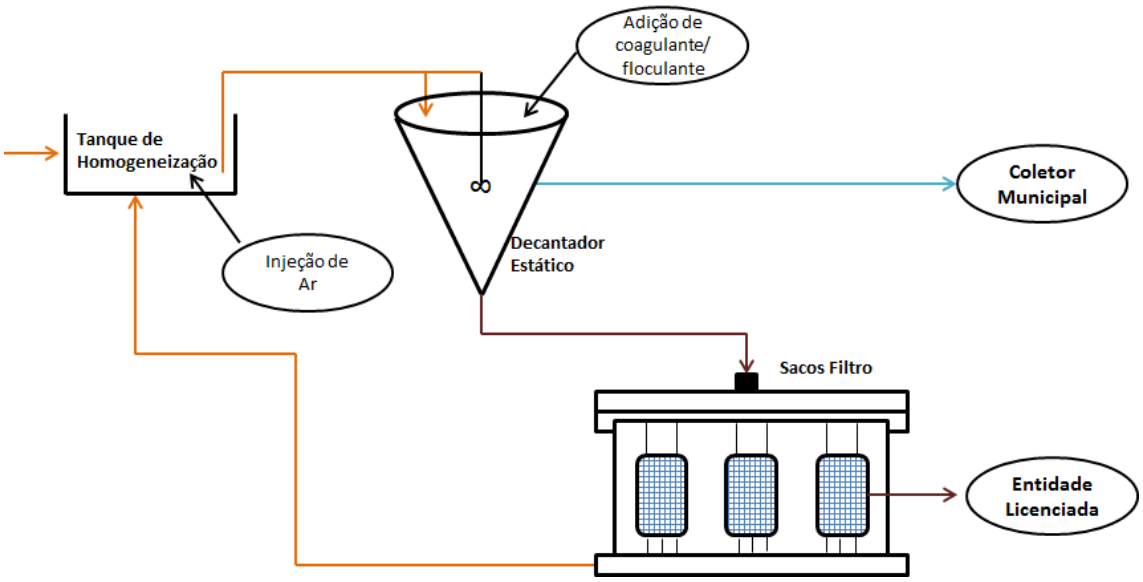


Figura 18- Diagrama de fluxo do processo da ETARI.

Diariamente são produzidos cerca de 30 m^3 de efluente residual, sendo que são tratados apenas 6 a 9 m^3 deste efluente por dia. Todo o processo é descontínuo. Como se pode ver na figura 18, o efluente é conduzido para o tanque de equalização onde ocorre a homogeneização e o arejamento. Sempre que o decantador se encontre vazio, o efluente homogeneizado no tanque de equalização é encaminhado para o decantador.

Já no decantador são adicionados, no mesmo instante, o coagulante e o floculante, sempre em agitação. Após o tempo necessário de agitação pré definido, a agitação é suprimida, seguindo-se a fase de decantação. Após a decantação o clarificado é descarregado diretamente para o coletor municipal e as lamas obtidas são descarregadas para os sacos filtrantes, onde ocorre a sua desidratação. O tratamento de coagulação e floculação tem-se mostrado muito eficaz na remoção da cor e da matéria orgânica presente em efluentes industriais da mesma origem (HANAFY e ELBARY, 2005; WANG *et al.,*2007; SHAZLY *et al,* 2010).

Para uma melhor compreensão do processo de tratamento utilizado são descritos cada órgão utilizado na ETARI.

Tanque de equalização – O objetivo do tanque de equalização é controlar e minimizar as alterações das caraterísticas do efluente bruto. A mistura do efluente nestes tanques, pode ser efetuada de diversas formas, podem ter agitadores flutuantes, submersos e hélices e misturadores hiperbólicos. No caso da empresa os agitadores são submersos, fazendo assim a mistura do efluente, para que as propriedades do efluente final sejam homogéneas.

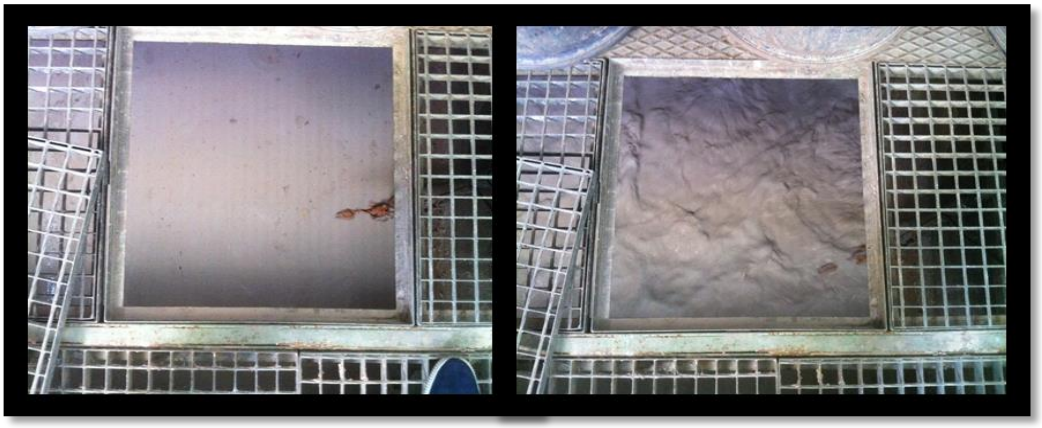


Figura 19- Tanque de equalização da empresa, sem e com arejamento.

Decantador estático – Nesta etapa é adicionado o coagulante e o floculante para que se formem flocos facilitando a sedimentação. Ocorre assim a separação sólido- liquido por meio da sedimentação das partículas sólidas. O efluente fica depositado no decantador, sem agitação para que os sólidos vão sedimentando gradualmente no fundo.

Figura 20- Decantador estático da empresa.

Sacos filtrantes – Estes sacos servem para retirar grande parte da água que as lamas resultantes do tratamento do efluente têm. Existem vários métodos para proceder à desidratação e secagem das lamas para além dos sacos filtrantes, tais como: leito de secagem, filtros de banda, filtros prensa, centrifugas, filtros de vácuo.

Figura 21 - Sacos filtrantes existentes na empresa.

6.3.3 Produtos químicos utilizados no tratamento

Durante o tratamento do efluente industrial, são adicionados dois produtos químicos, o coagulante e o floculante.

O processo de coagulação/ floculação tem como objetivo a remoção de substâncias coloidais, material sólido em suspensão ou dissolvido, dando-se a aglomeração das partículas. A coagulação anula as forças de repulsão entre as partículas coloidais, por meio de um mecanismo coagulante adicionado à água, reduzindo assim as forças que mantêm separadas as superfícies em suspensão. A coagulação segundo DI BERNARDO E DANTAS (2005) deve ser efetuada segundo uma agitação intensa, de forma a haver interação entre o coagulante e a água. Existem

vários coagulantes químicos, como o sulfato de alumínio, cloreto férrico, hidroxicloreto de alumínio e sulfato férrico. Na ETARI da Duquebel o coagulante adicionado tem o nome comercial de Rifloc 6000C e o nome químico de policlorosulfato de alumínio.

A floculação é o processo de aglomeração das partículas anteriormente formadas no processo de coagulação, originando assim partículas de tamanho maior, facilitando o processo de sedimentação por gravidade. Segundo DI BERNARDO E DANTAS (2005) a velocidade de agitação durante o processo de floculação deve ser mais moderada, para que os coágulos anteriormente formados no processo de coagulação não sejam desagregados. Neste caso, o floculante utilizado tem o nome comercial de Tratafolc 2F e é um floculante à base de poliacrilamida aniónica.

O processo de coagulação/ floculação seguido de uma sedimentação, ajuda a uma remoção da turbidez e da coloração do efluente.

6.3.4 Análise do tratamento do efluente industrial – ensaios de *Jar test*

Com o intuito de avaliar a causa do não cumprimento do VLE previsto na licença de descarga emitidos pelo SMAS de Viseu, e paralelamente a quantidade de coagulante e floculante a dosear para diminuir as concentrações de cloretos e a turvação no efluente tratado, foram planeados vários ensaios de *Jar-test*. A análise dos respetivos resultados baseia-se na determinação de vários parâmetros, nomeadamente caráter químico – pH, condutividade, turvação, cloretos, sulfatos e carência química de oxigénio (CQO) do efluente à saída da ETARI. Os parâmetros determinados, foram escolhidos, pois são os parâmetros que são analisados pelos laboratórios acreditados e que são necessários cumprir o previsto na licença de descarga no coletor municipal.

O *Jar-test* foi desenhado a partir das condições que são mantidas no tratamento físico-químico utilizado na empresa, ou seja, o coagulante e o floculante foram adicionados no mesmo momento e as quantidades de base são as mesmas. Inicialmente com uma agitação rápida (170 rpm) durante 30 s e posteriormente com uma agitação lenta (70 rpm), durante 15 minutos. Em nenhum dos ensaios foi necessário proceder à correção do pH, pois encontrava-se na gama ótima de ação tanto do coagulante como do floculante, de acordo com os dados técnicos dos produtos.

O efluente bruto foi recolhido à saída do tanque de equalização, após este se encontrar homogéneo. As dosagens de cada produto químico, foram baseadas nas quantidades doseadas atualmente na empresa e na densidade de cada produto, considerando 500mL de efluente.

Inicialmente foi caraterizado o efluente bruto (Tabela 34), para que posteriormente se pudessem comparar os valores obtidos nas análises efectuadas pelo laboratório acreditado. Na Tabela 35 são apresentados os valores limite de emissão para as águas residuais,

Tabela 34 - Caracterização do efluente bruto.

Ensaio	Efluente Bruto	Efluente Tratado analisado
pH	8,25	7,2
C (µs/cm)	415	-
Turvação (NTU)	363	-
Cloretos (mg Cl/L)	70,10	120
Sulfatos (mg/L)	1101	13
CQO (mg O_2/L	4789	350

Comparando os resultados obtidos do efluente bruto, com os resultados do efluente tratado, é possível constatar que o aumento dos cloretos apenas pode ser proveniente da adição do coagulante ou floculante. Como apenas o coagulante tem iões de cloro na sua composição, é possível concluir que o coagulante adicionado é o causador dos valores elevados de cloretos.

Tabela 35 - Valores limite de emissão para as águas residuais, estabelecidos pelo Decreto-Lei n.º 236/98 e pelos Serviços Municipalizados.

Parâmetro	Expressão dos resultados	VLE a)	VLE b)
pH	Escala de Sorensen	6,0-9,0	-
Turvação	NTU	-	-
Condutividade	µS/cm	-	-
CQO	mg/L O_2	150	700
Sulfatos	mg /L SO_4^{2-}	2000	1000
Cloretos	mg/L Cl^-	-	150

a) Valor limite de emissão do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto.

b) Valor limite de emissão estabelecidos pelos Serviços Municipalizados.

Como se pode observar através da comparação dos valores obtidos na análise do efluente bruto e do efluente tratado (tabela 34) com os valores limite de emissão estabelecidos tanto pelo Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, como pelos Serviços Municipalizados, é possível concluir que o efluente bruto não pode ser descarregado no coletor municipal, sem antes sofrer um tratamento físico-químico. Esta situação acontece uma vez que a CQO ultrapassa os valores estabelecidos pelos serviços municipalizados e pelo Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto. Também a concentração de sulfatos ultrapassa o valor limite de emissão estabelecido pelos Serviços Municipalizados. Já os resultados obtidos após a análise do efluente tratado, cumprem

todos os valores limite de emissão estabelecidos, contudo a concentração de cloretos encontra-se perto do limite de emissão máximo

A primeira sequência de ensaios laboratoriais, foram efetuadas variando apenas a concentração de coagulante, utilizando sempre a mesma concentração de floculante. Os resultados encontram-se na Tabela 36.

Tabela 36 - Resultados dos parâmetros analisados com a variação da concentração de coagulante.

	Ensaio	Coagulante (mg/L)	Floculante (mg/L)	pH	C (µs/cm)	Turvação (NTU)	Cloretos (mg Cl/L)	Sulfatos (mg/L)	CQO (mg CQO/L)	Remoção CQO (%)
Coagulante	1	466	666*	8,27	716	211	119,88	8,78	464,79	90%
	2	666*		8,32	599	345	97,53	14,66	957,75	80%
	3	866		8,4	798	188	159,5	<1	1070,42	78%
	4	1066		8,45	833	164	161,54	<1	859,15	82%

*Proporções utilizadas na ETAR.

Como é possível observar todos, os parâmetros analisados, exceto os cloretos, apresentam elevadas percentagens de remoção. Comparando com a caracterização do ensaio bruto, pode concluir-se que o teor de cloretos aumenta provavelmente devido a presença de cloretos no coagulante. O mesmo efeito na presença de sulfatos não é relevante provavelmente porque a concentração final no efluente está muito afastada dos valores limite, mas fundamentalmente porque os compostos que se formam durante o processo químico têm menor solubilidade no caso de serem à base de sulfatos relativamente aos cloretos.

Analisando a CQO, o ensaio que apresenta uma remoção maior é o 1, ou seja onde a concentração de coagulante é menor, apresentando também valores de sulfatos bastante reduzidos, uma remoção de cerca de 99,2%, contudo apresenta concentrações de cloretos mais elevadas que o ensaio 2. O ensaio 2 apresenta concentrações de CQO mais elevados que os valores obtidos pelo laboratório acreditado no efluente tratado, estes resultados podem ser devido ao método utilizado nas experiências laboratoriais.

Relativamente à turvação, os ensaios 3 e 4 são os que apresentam turvações mais baixas, contudo são os que apresentam menores reduções de CQO e aumento elevado da concentração de cloretos.

Como o objetivo principal para a realização destas avaliações laboratoriais foi a redução de concentração de cloretos, considera-se que o ensaio que apresenta melhores resultados é o ensaio 2, com a concentração de coagulante de 666 mg/L.

Após a determinação da concentração ótima de coagulante, segue-se para a determinação da concentração ótima de floculante. Esta concentração obtém-se, mantendo fixa a concentração de coagulante e variando a concentração de floculante. Os resultados encontram-se na Tabela 36.

Tabela 37 - Resultados dos parâmetros analisados com a variação da concentração de floculante.

	Ensaio	Coagulante (mg/L)	Floculante (mg/L)	pH	C (µs/cm)	Turvação (NTU)	Cloretos (mg Cl/L)	Sulfatos (mg/L)	CQO (mg CQO/L)	Remoção CQO (%)
Floculante	5	666*	466	8,3	708	146	118,87	<1	760,56	84%
	6[1]		666*	8,32	599	345	97,53	14,66	957,75	80%
	7		866	8,46	692	165	135,12	1,91	830,99	83%
	8		1066	8,45	703	124	129,03	<1	732,39	85%

*Proporções utilizadas na ETAR.

1 Equivalente ao ensaio 2 referido na tabela 36.

Analisando a tabela anterior, os ensaios que apresentam maior remoção de CQO são os ensaios 5 e 8, que também apresentam valores de turvação mais reduzidos, contudo apresentam concentrações mais elevadas de cloretos. Ainda assim, abaixo de 150 mg/L. Embora as remoções de CQO não sejam muito elevadas, segundo *METCALF E EDDY (1991)* os valores obtidos são razoáveis.

O efluente tratado com os melhores resultados nas caraterísticas mais importantes (cloretos), foi obtido com a adição de 666 mg de floculante e 666 mg de coagulante em cada litro de efluente. Contudo os valores de CQO obtidos no ensaio 2 e 6 (concentrações atuais utlizadas na ETARI) não respeitam os valores limite de emissão para as águas residuais, que se encontram definidos na Tabela 35. Verifica-se efetivamente que os ensaios 1 e 5, com menores quantidades de coagulante e floculante, para além de obrigarem a menores consumos de produtos químicos, são os que apresentam os parâmetros analisados dentro do limite imposto. Desta forma sugere-se que possa ser estudada em maior profundidade a alteração de dosagem dos agentes químicos para o processo.

Outros parâmetros que podem ainda ser contabilizados para a aprovação da dosagem mais acertada, por parte da Duquebel, são o volume de lamas produzido e o tempo de sedimentação. Deste modo, estas caraterísticas também foram avaliadas nos afluentes obtidos no *Jar-test*. Os resultados encontram-se na Tabela 38.

Tabela 38 - Resultado obtido do volume de lamas e velocidade de sedimentação.

	Ensaio	Coagulante (mg/L)	Floculante (mg/L)	Volume lamas (ml)	Velocidade sedimentação (s/100ml)
Coagulante	1	466	666	54	77
	2	666		28	64
	3	866		84	118
	4	1066		88	97
Floculante	5	666	466	44	77
	6		666	26	25
	7		866	35	40
	8		1066	40	42

Com estes resultados, é possível constatar que os ensaios que apresentam menor volume de lamas são o ensaio 2 e 6, apresentando também o menor tempo de sedimentação, seguidos do ensaio 7 que não apresenta uma diferença muito grande no volume de lamas, nem na velocidade de sedimentação. Na Figura 22, é possível observar-se a comparação entre os ensaios 1,2,3 e 4, respetivamente, assim como a diferença de volume de lamas do ensaio 2 para com os outros ensaios.

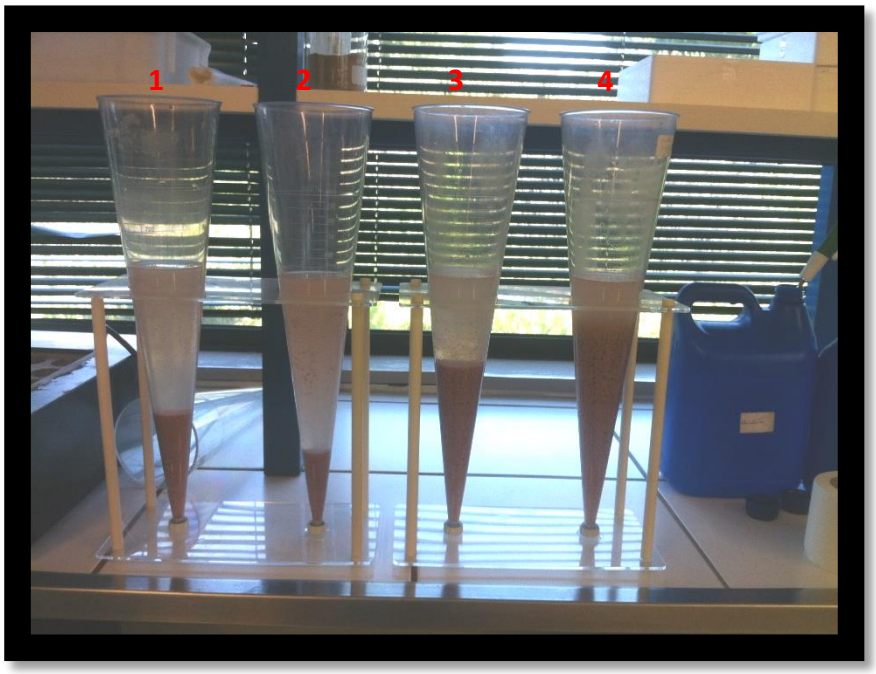


Figura 22 – Determinação do volume de lamas através do cone Imoff, com os ensaios descritos na Tabela 38.

Nestas análises e após uma investigação das matérias-primas utilizadas no processo produtivo de tintas de base aquosa, foi possível constatar que a concentração elevada de cloretos estava

diretamente relacionada com a quantidade de coagulante utilizado durante o tratamento, como se pode analisar em ANEXO. Efetivamente, todos os ensaios onde foi adicionada maior quantidade de coagulante, houve um aumento da concentração deste ião. Para vincar este resultado, pode ser constatado na caracterização do efluente bruto que o teor de cloretos é inferior do que no efluente tratado. Como referido anteriormente, o coagulante adicionado é de policlorosulfato de alumínio, com cloretos e sulfato na sua composição.

Globalmente, poderá concluir-se que o cumprimento dos limites definidos para descarga do efluente tratado no coletor municipal será conseguido pelo seguimento dos procedimentos corretos na operação da ETARI, nomeadamente no que diz respeito à adição dos agentes químicos utilizados. A substituição do próprio agente coagulante, rico em cloro, poderá ser uma alternativa para minimizar a presença deste ião no efluente tratado.

7. Conclusão

A realização deste estágio curricular serviu para a aquisição de novos conhecimentos, assim como para a aplicação prática de muitos conhecimentos adquiridos ao longo do Mestrado de Tecnologias Ambientais. O estágio curricular realizado não só permitiu a aplicação prática dos conhecimentos teóricos, como também permitiu o contato com o ambiente de trabalho profissional. Foi uma experiencia bastante enriquecedora a nível técnico tanto a nível de ambiente, como de qualidade e em geral na temáticas das tintas e vernizes. Foi também bastante importante a nível profissional.

Durante o período de estágio não foram executadas apenas as atividades descritas neste documento. Nos primeiros meses de estágio, foram adquiridos bastantes conceitos e conhecimentos acerca da NP EN ISO 9001:2008, nomeadamente a elaboração e retificação de toda a documentação (procedimentos, instruções, matrizes de processo, registo de formação, avaliação da satisfação, legislação, entre outros) afeta a esta norma de gestão. A aprendizagem acerca desta temática facilitou a compreensão de muitos dos requisitos impostos pela NP EN ISO 14001:2012, pois são muitos os requisitos comuns à NP EN ISO 9001:2008. Permitiu ainda a atualização de todos os diplomas legais e normativos aplicáveis ao setor das tintas e vernizes. Ainda no âmbito da Gestão da Qualidade foram efetuadas correções de algumas oportunidades de melhoria sugeridas durante a auditoria interna e a auditoria de acompanhamento da certificação de forma a proporcionar uma melhoria continua.

Ao longo de todo o estágio foi sempre realizado o controlo de qualidade, quer de matérias-primas, quer de produto acabado, assim como também foram realizados ensaios de experimentação no âmbito da conceção e desenvolvimento de novas formulações e a inclusão de novas matérias-primas. Estas atividades tiveram o intuito de substituir as matérias-primas que contenham metais pesados, como cobalto, zircónio e cromatos.

Foram também efetuados todos os controlos a nível ambiental a que a empresa se encontra obrigada, como o registo de resíduos industriais anuais, o plano de gestão de solventes, o inventário regional de emissões atmosféricas.

Para o cumprimento dos objetivos propostos no início do estágio curricular, foi necessário consultar os registos dos consumos energéticos, de água, consumo de matérias-primas, quantidade de resíduos produzidos, entre outros aspetos. Posteriormente de forma a cumprir um dos objetivos principais, foi necessário conhecer cada seção da empresa e registar todos os aspetos ambientais envolvidos nas atividades desenvolvidas nesse setor, de forma a determinar quais os impactes ambientais originados em cada setor e a sua significância. O objetivo de avaliar o nível de significância dos impactes ambientais originados pela Duquebel, foi cumprido, sendo possível concluir que cerca de 40% dos aspetos ambientais têm um impacte ambiental significativo. Do total de aspetos ambientais e consequentes impactes ambientais detetados na Duquebel, cerca de 15%, correspondem à secção da produção, pois é nesta secção que é

necessário um maior input de matérias-primas, energia e água, e onde são originados mais outputs como resíduos de embalagens, ruído, poeiras, compostos orgânicos voláteis entre outros. De forma a reduzir não só a percentagem de aspetos ambientais com impactes ambientais significativos na secção da produção, mas também em todas as outras seções, foi elaborado um programa de gestão ambiental, onde são estabelecidas metas e ações que se devem implementar.

Ao longo do estágio foi proposto por parte Duquebel a realização de ensaios experimentais para determinar a origem da concentração elevada de cloretos no efluente tratado. Após a identificação dessa origem, foram realizados ensaios experimentais para determinar a concentração ótima de coagulante e floculante a adicionar durante o tratamento da ETARI, de forma minimizar as concentrações de cloretos presentes no efluente tratado, efetivamente a elevada concentração de cloretos no efluente tratado tinha como origem a variação de coagulante adicionado por parte do operador.

Globalmente, após a realização do estágio curricular, todos os objetivos propostos foram alcançados, para além de ter havido um enriquecimento do conhecimento pessoal acerca da área do ambiente, da qualidade e da química industrial.

8. Bibliografia

APA, Agência Portuguesa do Ambiente – Gestão Ambiental [Em linha] 2013 [Consultado 4 de Novembro de 2013] Disponível em WWW:URL:< http://www.apambiente.pt/index.php?ref=17&subref=120>.

APFTV, Associação Portuguesa de Fabricantes de Tintas e Vernizes – Guia para a limitação das emissões de COV's para a atmosfera. 2012

APHA, AWWA, WEF - Standard methods for the Examination of Water and Wastewate (20th ed.). American Public Health Association, Washington, D.C. 2005

APT, Associação Portuguesa de Tintas – Guia de Legislação do setor actualização em agosto de 2014.2014

APT, Associação Portuguesa de Tintas – Dados indicativos do setor. [Em linha] Lisboa,2012 [Consult. 20 de agosto de 2014] Disponível em WWW: <http://www.aptintas.pt/dadosSetor.aspx>.

BECKMERHAGEN,I; BERG, H.;KARAPETROVIC, S;WILLBORN, W. – Integration of management systems: focus on safety in the nuclear industry. International Journal of Quality& Reliability Management.Vol.20.N. º2.2003

BROWN,A.;VAN DER WIELE, T.; LOUGHTON,K- Smaller enterprises experiences with ISO 9000. International Journal of Quality & Reliability Management. Vol. 15. N.º3. 1998

CASADESÚS, Martí; GIMÉNEZ, Gerusa; HERAS, Iñaki – Benefits of ISO 9000 implementation in Spanish industry. European Business Review. Vol.13. N.º 6. ISSN0955-534X. 2001

COMISSÃO EUROPEIA – Guia Indicativo de boas práticas para a aplicação da Directiva 2003/10/CE "Ruído no trabalho". Luxemburgo: Serviço das Publicações da União Europeia,2009. ISBN 978-92-79-11349-9

CORBETT,C.; LUCA,A.;PAN,J. – Global perspectives on global standards. ISO Management Systms. 2003

DECRETO-LEI n.º 103/2010. **D.R. Série I.** 187 (2010-09-24)

DECRETO-LEI n.º 110/2013. **D.R. Série I.** 148 (2013-08-02)

DECRETO-LEI n.º 127/2013. **D.R. Série I.** 167 (2013-08-30)

DECRETO-LEI n.º 129/2002. **D.R. Série I-A.** 109 (2011-05-02)

DECRETO-LEI n.º 130/2012. **D.R. Série I.** 120 (2012-06-22)

DECRETO-LEI n.º 153/2003. **D.R. Série I-A.** 158 (2011-07-11)

DECRETO-LEI n.º 162/2000. **D.R. Série I-A.** 172 (2000-07-27)

DECRETO-LEI n.º 173/2008. **D.R. Série I.** 164 (2008-08-26)

DECRETO-LEI n.º 178/2006. **D.R. Série I.** 171 (2006-09-05)

DECRETO-LEI n.º 180/2012. **D.R. Série I.** 150 (2012-08-03)

DECRETO-LEI n.º 181/2006. **D.R. Série I.** 172 (2006-09-06)

DECRETO-LEI n.º 183/2009. **D.R. Série I.** 153 (2009-08-10)

DECRETO-LEI n.º 208/2008. **D.R. Série I.** 209 (2008-10-28)

DECRETO-LEI n.º 210/2009. **D.R. Série I.** 171 (2009-09-03)

DECRETO-LEI n.º 221/2006. **D.R. Série I.** 215 (2008-11-08)

DECRETO-LEI n.º 236/98. **D.R. Série I-A.** 176 (1998-08-01)

DECRETO-LEI n.º 278/2007. **D.R. Série I.** 147 (2007-08-17)

DECRETO-LEI n.º 279/2007. **D.R. Série I.** 150 (2007-08-06)

DECRETO-LEI n.º 306/2007. **D.R. Série I.** 164 (2007-08-27)

DECRETO-LEI n.º 366-A/97. **D.R. Série I.** 293 (1997-12-20)

DECRETO-LEI n.º 407/98. **D.R. Série I-A.** 293 (1998-12-21)

DECRETO-LEI n.º 47/94. **D.R. Série I-A.** 44 (1994-02-22)

DECRETO-LEI n.º 67/2014. **D.R. Série I.** 87 (2014-05-07)

DECRETO-LEI n.º 71/2008. **D.R. Série I.** 74 (2008-04-15)

DECRETO-LEI n.º 77/2006. **D.R. Série I-A.** 64 (2006-03-30)

DECRETO-LEI n.º 78/2004. **D.R. Série I-A.** 80 (2004-04-03)

DECRETO-LEI n.º 83/2011. **D.R. Série I.** 117 (2011-06-11)

DECRETO-LEI n.º 89/2002. **D.R. Série I-A.** 83 (2002-04-09)

DECRETO-LEI n.º 9/2007. **D.R. Série I.** 12 (2007-01-17)

DECRETO-LEI n.º 92/2006. **D.R. Série I-A.** 101 (2006-05-25)

DECRETO-LEI n.º 98/2010. **D.R. Série I.** 155 (2010-08-11)

DI BERNARDO,L.; DANTAS,D. – Métodos e Técnicas de Tratamento de Água. Vol.1. São Carlos: Rima. 2005

DIAS, Mariana S.M. – Definição de um sistema de gestão ambiental numa empresa do setor rolheiro da indústria da cortiça – Cork Supply Portugal. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Dissertação de Mestrado em Engenharia do Ambiente. 2009.

FIGUEIREDO, J.M., DINIZ, C., SOTA, L.,LIMPO, V. - Guia Técnico do Setor das Tintas, Vernizes e Colas. INETI: Lisboa, 2000.

HANAFY, M.; ELBARY, A. O. – Effluent wastewater treatment for a resin-based paints plant (case study). Ninth International Water Technology Conference. Egypt. 2005

INE, Instituto Nacional de Estatística [Em linha] [Consult.5 Setembro 2014]. Disponível em WWW: <http://www.ine.pt/.

IGAOT: Inspecção-Geral do Ambiente e do Ordenamento de Território – Temática das Tintas e Vernizes. Lisboa, 2004. Disponível em WWW: <http://www.igaot.pt/wp-content/uploads/2008/05/rt-tematicatintasevernizes.pdf>.

KARAPETROVIC, S.; CASADESÚS, M. – Implementing environmental with other standardized management systems: Scope, sequence, time and a integration. Journal of Cleaner Production, Vol.17.N.º5. 2009

LEI n. º 44/2012. **D.R. Série I.** 167 (2012-08-29)

LEI n.º 98/2005. **D.R. Série I-A.** 114 (2005-12-29)

MATOS, Marina – Estudo da incorporação de Estearatos em Tintas de Forma a Aumentar a sua Impermeabilidade à Água. Bragança: Instituto Politécnico de Bragança. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Quimica.2008

METCALF E EDDY – Wastewater Engineering: Treatment Disposal and Reuse. McGRaw-HillInternational Edition, 1991.

NOGUEIRA, José – Noções básicas de Tintas e Vernizes. Colecção ARCP. Vol.1.2009

NP 41 – Tintas e Vernizes. Terminologia. Definições. Lisboa: Direcção Geral da Qualidade.1982

NP 3225/1 – Acustica – Definições gerais. Lisboa: Direcção Geral da Qualidade.1986

NP EN ISO 14001.Sistema de Gestão Ambiental – Especificações e linhas orientadoras para a sua utilização. Instituto Português da Qualidade, Lisboa.2012

NP EN ISO 9001.Sistema de Gestão da Qualidade – Requisitos. Instituto Português da Qualidade, Lisboa.2008

PINTO, Abel – Sistemas de Gestão Ambiental. Guia para a sua implementação. Edições Silabo, Lda. Lisboa. ISBN978-972-618-690-8.2012

PINTO, Abel - Sistemas de Gestão Ambiental – guia para a sua implementação. Edições Sílabo, Lda. Lisboa. ISBN 972-618-387-1.2005

PORTARIA n.º 1058/94. **D.R. Série I-B.** 278 (1994-12-02).

PORTARIA n.º 125/97. **D.R. Série I-B.** 44 (1997-02-21)

PORTARIA n.º 1407/2006. **D.R. Série I.** 241 (2006-12-18)

PORTARIA n.º 1408/2006. **D.R. Série I.** 241 (2006-12-18)

PORTARIA n.º 209/2004. **D.R. Série I-B.** 53 (2004-03-03).

PORTARIA n.º 249-B/2008. **D.R. Série I.** 63 (2008-03-31)

PORTARIA n.º 263/2005. **D.R. Série I-B.** 54 (2005-03-17)

PORTARIA n.º 286/93. **D.R. Série I-B.** 60 (1993-03-12)

PORTARIA n.º 29-B/98. **D.R. Série I-B.** 12 (1998-01-15)

PORTARIA n.º 335/97. **D.R. Série I-B.** 113(1997-05-16)

PORTARIA n.º 399/97. **D.R. Série I-B.** 138(1997-06-18)

PORTARIA n.º 675/2009. **D.R. Série I.** 119 (2009-06-23)

PORTARIA n.º 676/2009. **D.R. Série I.** 119 (2009-06-23)

PORTARIA n.º 80/2006. **D.R. Série I-B.** 16 (2006-01-23)

ROCHA, M.; SEARCY, C.; KARAPETROVIC, S. – Integrating Sustainable Development into Existing Management Systems. Total Quality Management & Business Excellence. Vol.18.N.º1.2007

SAMPAIO, Paulo; SARAIVA, Pedro; RODRIGUES, G. António – ISO 9001 certification research: questions, answers and approaches. International Journal of Quality & Reliability Management. Vol.26. N.º1. ISSN0265-671X.2009

SEELEY, Rod R.;STEPHENS, Trent D.;TATE, Philip – Anatomia e Fisiologia.6ª edição. Loures: Lusociência. ISBN 972-8930-07-0.2005

SHAZLY, M.; HASANIN, E.; KAMEL, M. – Appropriate Techonology for Industrial Wastewater Treatment of Paint Industry. American – Eurasian Journal.of Agricultural & Environmental .Sciences. Vol 8. Egypt. ISSN 1818-6769. 2010

WANG,Y.; GAO,Y;YUE,Y.;WEI,C;ZHOU,Z.; GU,R. – Color removal from textile Industry Wastewater using composite Flocculants. Environmental Technology Selper. Vol.28. 2007

WILLIAMS, J.- The impact of motivating factors on implementation of ISO 9001:2000 registration process. Management Research News. Vol.27.N.º1 e 2. 2004

Anexos

Política Ambiental

O objectivo da empresa, Duquebel – Fábrica de Tintas e Vernizes, Lda, é a concepção, desenvolvimento e produção de tintas e vernizes e comercialização de tintas, vernizes e produtos afins, como por exemplo: produto de pincelaria e colas para madeira, a um nível de Qualidade adequado sem nunca descurar a importância do meio ambiente. Deste modo a Duquebel – Fábrica de Tintas e Vernizes, Lda possui um programa de melhoria contínua do desempenho ambiental, com o objectivo de minimizar os impactes ambientais inerentes à atividade desta empresa.

Desta forma assentamos a nossa Política Ambiental nos seguintes princípios:

- Cumprir os requisitos ambientais aplicáveis definidos pela legislação em vigor;
- Avaliar os impactes ambientais inerentes à actividade periodicamente;
- Definir e avaliar as metas e objectivos estabelecidos para a minimização dos impactes ambientais identificados;
- Reduzir e controlar os consumos energéticos e de matérias-primas subsidiárias.
- Reduzir emissões de compostos orgânicos voláteis;
- Otimizar o uso de materiais reciclados;
- Rever periodicamente todo o sistema de gestão ambiental;
- Sensibilizar todos os colaboradores para a responsabilidade ambiental, integrando-os no processo de implementação de todo o processo de gestão ambiental

A Política Ambiental é dada a conhecer a todos os colaboradores mediante a afixação da mesma em locais estratégicos da empresa, bem como através da distribuição de uma cópia controlada a cada colaborador.

No sentido de sustentar os princípios da Política Ambiental anteriormente referidos, são definidos e acompanhados pela Gerência na Revisão pela Gestão objectivos da Gestão Ambiental.

A Gerência, _____

Data: ___/___/___

Duquebel cores com vida FÁBRICA DE TINTAS E VERNIZES	**Matriz de Avaliação da Significância dos Aspetos Ambientais**

	Atividade	Funcionamento	Identificação do Aspeto Ambiental		Avaliação Impacte Ambiental						Significância	Controlo Atual
			Tipo de Aspeto Ambiental	Descrição Aspeto Ambiental	Impacte Ambiental	Critérios Ambientais				Requisito Legal		
						G	P	D	E	R		
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												

Elaborado:_____ Aprovado: _____ Data:20.03.2014 Rev.:0

Mod. 57/0

Aspeto Ambiental	Metas	Ações	Meios	Responsáveis	Prazos
Energia					
Água					
Ruído					
Resíduos					
Degradação da qualidade do ar					
Solos					

PGA 01 – PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA SIGNIFICANCIA DOS ASPETOS AMBIENTAIS

1 - Objectivo

Este procedimento tem como objectivo definir a metodologia de avaliação da significância dos aspetos ambientais de todo o processo produtivo da Duquebel (em suporte papel e informático) no âmbito do Sistema de Gestão Ambiental.

2 – Âmbito

Este procedimento aplica-se a todos os aspetos ambientais identificados ao longo de todo o processo de fabrico, no produto e nos serviços prestados.

3 - Definições e Siglas

SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade
SGA – Sistema de Gestão Ambiental
DQ – Departamento da Qualidade
DP – Departamento de Produção
MQ – Manual da Qualidade
MP –Matriz de Processo
PGQ – Procedimento de Gestão da Qualidade
PGA – Procedimento de Gestão Ambiental
IT – Instrução de Trabalho
GER - Gerência

4 – Referências

Manual da Qualidade e Ambiente
NP EN ISO 9001:2008 – ponto 4.2 – Sistema de Gestão da Qualidade. Requisitos
NP EN ISO 14001:2012 – Sistema de Gestão Ambiental. Requisitos.

5 – Documentos/Modelos Aplicáveis

PGQ 01 – Controlo de Documentos.
PGQ 04 – Monitorização e medição dos processos
Mod. 02 – Lista de Documentos
Mod. 03 – Lista de Detentores
Mod. 34 – Plano de arquivo
Mod. 57–Matriz de Avaliação de Aspetos Ambientais

6 – Responsabilidades

Título	Ponto	Responsabilidades		Título	Ponto	Responsabilidades	
		Responsáveis	Envolvidos			Responsáveis	Envolvidos
8		DQ	DQ GER				

7 – Revisões Efectuadas

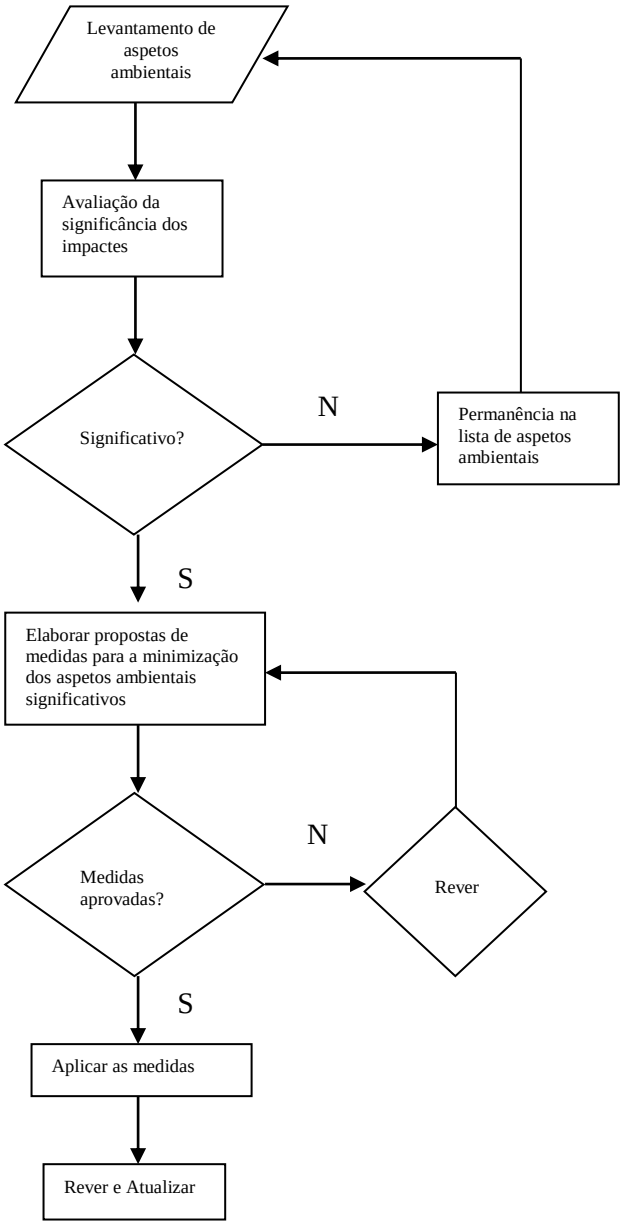
Revisão	Data	Pág.	Descrição da Revisão
0	26.03.2014	Todas	Redacção Inicial

8 – Descrição do Processo

Existem vários processos no setor das tintas e vernizes que podem interferir com o bem-estar do meio ambiente. Os aspetos ambientais e impactes ambientais, mais comuns na organização em análise são:

Aspetos Ambientais	Impactes Ambientais
Emissão de COV's para a atmosfera	• Degradação da qualidade do ar; • Efeito de Estufa; • Efeitos nocivos no sistema respiratório;
Emissão de poeiras e vapores	
Descargas no meio hídrico	Degradação da qualidade da água
Produção de resíduos perigosos e não perigosos	• Contaminação dos solos; • Ocupação de espaço em aterro; • Emissões associadas ao transporte final dos resíduos.
Derrame de produtos químicos que possam contaminar o solo	• Contaminação dos solos; • Degradação da qualidade da água subterrânea.
Utilização de energia	Depleção de recursos não renováveis
Utilização de água	Depleção de recursos não renováveis
Utilização de matérias-primas	Depleção de recursos não renováveis

8 .1 – Fluxograma do processo



Cada aspecto ambiental pode ocorrer de uma situação Normal, de Paragem /Arranque e Emergência.

- Situação Normal – ocorre durante o funcionamento comum da actividade produtiva.
- Situação de Paragem/Arranque – pode ocorrer quando existem danos nos equipamentos em que existe uma fase de Paragem e posteriormente uma fase de Arranque.

- Situação de Emergência – não é uma situação comum, apenas acontece quando houver uma situação de risco (derrames de produtos químicos).

A significância de cada aspeto ambiental é determinada a partir de 4 critérios: Gravidade, Probabilidade de ocorrência, Duração, Requisitos Legais.

Gravidade das Consequências (G)	
Impacte negligenciável para o ambiente	1
Baixo impacte no ambiente	2
Risco moderado para o ambiente e saúde humana	3
Risco elevado para o ambiente e para a saúde humana	4
Probabilidade de Ocorrência (P)	
Remota (quando nunca aconteceu)	1
Raro (1 vez nos últimos 2 anos)	2
Pouco Provável (1 vez nos últimos 6 meses)	3
Provável (ocorre mais que 1 vez nos últimos 6 meses)	4
Muito Provável (ocorre sempre)	5
Deteção (D)	
Fácil deteção (deteção imediata)	1
Deteção demorada (até uma semana)	2
Difícil deteção (mais de uma semana)	3
Escala (E)	
Local (<1 km)	1
Regional (área do distrito)	2
Global (nacional ou internacional)	3
Requisitos Legais (R)	
Em conformidade	1
Em incumprimento	2
Determinação da Significância (S)	
SE R=1, S= (G×P×D×E) +R; Se R=2 , S=30	

Classificação da significância:

Nível de Significância	NS	Significado
I	R=2 ou S≥30	Situação a corrigir. Adotar medida de controlo, enquanto o impacte ambiental não for eliminado ou reduzido.
II	R=1 e S= [20;29)	Situação a melhorar. Deverão ser elaborados planos ou programas de intervenção.

III	R=1 e S≤ 19	Melhorar se possível justificando a intervenção.

Se o valor de S for igual ou superior a 30, o impacte ambiental é significativo. Assim sendo a prioridade de resolução deste impacte é maior. O impacte ambiental é automaticamente considerado significativo se estiver em incumprimento do requisito legal existente.

Se o valor de S se encontrar no intervalo de 20 a 29, deverão ser tomadas medidas preventivas de modo a que o impacte ambiental identificado não se torne significativo, mas sim que á diminuindo.

Se o valor de S for inferior a 20 o impacte ambiental é classificado como não significativo. Não devendo ser descurada a prevenção nestes aspectos ambientais.

Plano de Gestão de Solventes

Duquebel Fábrica de Tintas e Vernizes, Lda

Abril 2014

Índice

1. Objetivo 3
2. Enquadramento Legal 4
3. Identificação da Instalação 5
4. Balanço de Massas - Apresentação dos cálculos e resultados 7
4.1. Quantidade E1 7
4.2. Quantidade E2 12
4.3. Quantidade S1 12
4.4. Quantidade S5 13
4.5. Quantidade S6 13
4.6. Quantidade S7 14
4.7. Quantidade S8 22
4.8. Resultados Finais 22
5. Conclusões 23
6. Medidas de redução e melhoria das emissões 24

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Cálculo da quantidade de solvente novo utilizado (E1). 7

Tabela 2 - Cálculo da quantidadesde solventesemitida nas chaminés (S1). 12

Tabela 3 - Determinação da percentagem média de carbono nos solventes utilizados. 12

Tabela 4 - Cálculo da quantidade S1, conversão COT para COV. 13

Tabela 5 - Cálculo da quantidade de solvente presente nos resíduos (S6) 13

Tabela 6 - Cálculo da quantidade de solvente presente no produto final (S7) 14

Tabela 7 - Cálculo das Emissões totais e difusas. 23

Tabela 8 - Comparação dos resultados obtidos com os valores limites de emissão estabelecidos 23

1. Objetivo

A Duquebel - Fábrica de Tintas e Vernizes, Lda pretende com a elaboração deste documento dar cumprimento às obrigações do operador previstas nos n.ºs 2 e 3 do artigo 100º do Decreto-Lei n.º127/2013 de 30 de Agosto. Isto é, a elaboração e apresentação, à Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro (CCDRC), do Plano de Gestão de Solventes.

O plano aqui apresentado diz respeito ao ano 2013 e foi elaborado segundo as Diretrizes de apresentação dos Planos de Gestão de Solventes da CCDRC.

2. Enquadramento Legal

O Decreto-Lei n.º 127/2013 de 30 de Agosto transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º2010/75/EU, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 24 de novembro de 2010, relativa às emissões industriais.

Este diploma vem estabelecer o regime de emissões industriais aplicável à prevenção e ao controlo integrados da poluição, assim como as regras que deverão ser adotadas por forma a reduzir as emissões para o ar, água e solo e a produção de resíduos.

Entre outras, o Decreto-Lei n.º 127/2013 de 30 de Agosto, aplica-se àquelas atividades que usam solventes orgânicos e com limiares de consumo superiores aos previstos no anexo VII do mesmo diploma. A Duquebel- Fábrica de Tintas e Vernizes, Lda. usa, no seu processo de fabrico, solventes orgânicos numa quantidade superior ao limiar estabelecido, ficando por isso abrangida pelas disposições técnicas estabelecidas no capítulo V do Decreto-Lei n.º 127/2013.

Nomeadamente, fica obrigada a elaborar anualmente o Plano de Gestão de Solventes previsto e a enviar o mesmo, bem como os relatórios de monitorização das emissões, à entidade competente que neste caso é a CCDRC.

3. Identificação da Instalação

A Duquebel- Fábrica de Tintas e Vernizes, Lda, NIPC 502 688 645, tem a sua instalação de produção localizada na Zona Industrial de Coimbrões, Lotes 120 e 121, na freguesia de Fragosela, no concelho de Viseu.

Nesta instalação, a empresa dedica-se ao fabrico de tintas, esmaltes, vernizes, diluentes e produtos similares, à exceção de tintas de impressão. (*CAE Rev.3* 20301)

No que se refere à abrangência pelo Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de Agosto, a atividade desenvolvida enquadra-se na identificada pelo n.º 17 do Quadro 53 da Parte 2 do Anexo VII, ou seja, a "*Produção de misturas para revestimentos, vernizes, tintas de impressão e adesivos*" com o limiar de consumo de solventes igual a 100 toneladas/ano.

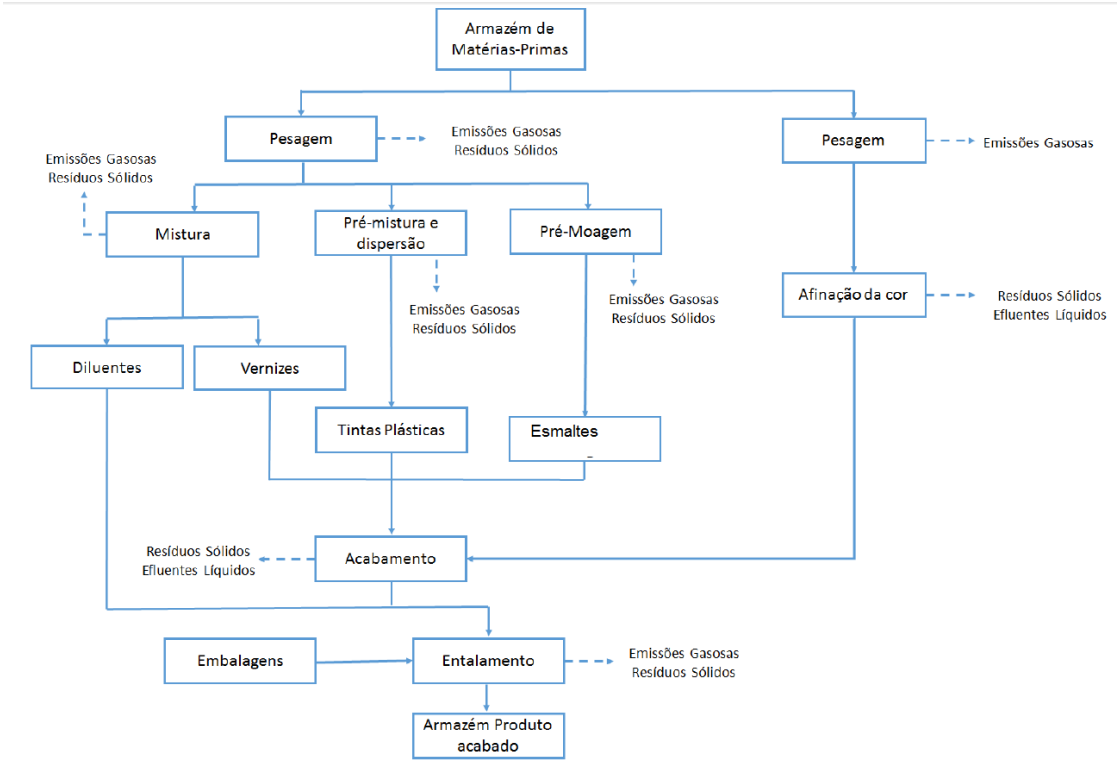
No ano de 2013, registou-se nesta instalação industrial um consumo de 258,723 toneladas de solventes orgânicos para um total de 1758,348 toneladas de produto acabado.

A produção de tintas e vernizes pode ser dividida em 5 etapas distintas: a pesagem e doseamento, mistura e dispersão das diversas matérias-primas, filtração, controlo de qualidade e por fim o enchimento e rotulagem. As embalagens rotuladas são armazenadas na zona de produto acabado e seguem depois para a expedição.

Os produtos produzidos pela Duquebel, podem ser agrupados em quatro grandes grupos, nomeadamente:

- Tintas Aquosas;
- Esmaltes;
- Vernizes;
- Diluentes.

De seguida é apresentado o diagrama do processo de fabrico assim como as emissões originadas em cada etapa.



4. Balanço de Massas - Apresentação dos cálculos e resultados

O balanço de massas utiliza os valores relativos à atividade da empresa no ano de 2013. Este balanço foi elaborado segundo as orientações presentes no Anexo VII do Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de Agosto e as Diretrizes de apresentação dos planos de gestão de solventes da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro.

4.1. Quantidade E1

A quantidade E1 diz respeito ao solvente novo que deu entrada no processo, vindo do exterior da instalação no ano de 2013 e do solvente que ficou em stock no final do ano 2012.

No **Anexo E1** são apresentadas as fichas de dados de segurança das matérias-primas utilizadas durante o ano de 2013.

Tabela 1 - Cálculo da quantidade de solvente novo utilizado (E1).

Matéria-prima	Stock 2012 (Kg)	Compras 2013 (Kg)	Stock 2013 (Kg)	Consumo 2013 (Kg)	% COV's	Consumo COV's 2013 (Kg)
ACETATO BUTILO	24	6130	1020	5134	100	5134
ACETATO ETILO	237	4480	860	3857	100	3857
ACETATO METILO	691	9050	1410	8331	100	8331
ACETONA	176	7080	504	6752	100	6752
ACRONAL 700 L	87	0	51	36	50	18
ACRYSOL ASE 60	20	240	120	140	0,1	0,14
ACRYSOL RM 2020	16	204	170	50	0,1	0,05
ACTICIDE EPW	30	450	0	480	0,2	0,96
ADDID 501	5	0	1	4	97,5	3,9
ADDITOL VXW 6533	10	0	10	0	0,1	0
ADICRIL M 321	61	0	0	61	0,1	0,061
AGUARRAZ	720	893	640	973	100	973
ALBUCRIL W 102	245	500	270	475	0,06	0,285
ALCOOL ISOPROPILICO	363	0	300	63	100	63
ALKYD AKS 281X60	190	0	190	0	42	0
ALKYD S 401X60	910	0	0	910	41,5	377,65
ALUMINIO PASTA DIPAL 1080 NL	33	125	38	120	35	42
ALUMINIO PASTA DIPAL 1080L	42	75	35	82	35	28,7
ALUMINIO PASTA METALIC 201	0	25	12	13	35	4,55
ALUMINIO PASTA METALLUX 212	40	0	5	35	35	12,25
ANTIGEL	239	175	170	244	16	39,04

Matéria-prima	Stock 2012 (Kg)	Compras 2013 (Kg)	Stock 2013 (Kg)	Consumo 2013 (Kg)	% COV's	Consumo COV's 2013 (Kg)
ANTI-TERRA 203	146	170	150	166	45	74,7
ANTI-TERRA 204	7	50	19	38	45	17,1
AQUASLIP 671	3	50	30	23	0,1	0,023
ASCOTRAN H10	270	2150	520	1900	0,1	1,9
BENASOL UR 61	91	540	70	561	40	224,4
BETOLIN P35E	100	265	190	175	0,1	0,175
BRENNTSOLV DKP CILL	82	430	179	333	100	333
BRONZE PASTE RICHPALEGOLD 9000	21	0	18	3	20	0,6
BUTANOL	720	2550	444	2826	100	2826
BUTILGLICOL	82	190	170	102	100	102
BYK 023	214	340	40	514	1	5,14
BYK 024	13,5	25	25	13,5	1	0,135
BYK 151	130	800	80	850	5	42,5
BYK 1610	235	5070	232	5073	1	50,73
BYK 300	0	25	3	22	47	10,34
BYK 306	20	0	9	11	87	9,57
BYK 333	1,12	75	26	50,12	3	1,5036
BYK 358-N	0	25	20	5	99	4,95
BYK -E-410	29	275	105	199	48	95,52
BYK P 104 S	42	225	47	220	52,63	115,786
C9 TIPO I	1460	22414	2650	21224	100	21224
CARBOSET DSA 720	16300	69000	14700	70600	0,1	70,6
CERECLOR S 52 PC	260	0	190	70	48	33,6
DETERSOL AL 74	70	300	110	260	5	13
DETERSOL EN 45	40	0	40	0	5	0
DIACETONA ALCOOL	79	210	240	49	100	49
DILUENTE QJ 108	3990	16620	860	19750	100	19750
DISP. AZUL FTALO 560 F	17	0	17	0	40	0
DISP. NEGRO FUMO CO 597	25	0	14	11	40	4,4
DISP. VERDE FTALO 970 F	71	0	50	21	40	8,4
DISPERBYK 108	140	190	111	219	1,06	2,3214
DISPERBYK 163	110	0	98	12	65	7,8
DISPERBYK 190	17	0	0	17	0,94	0,1598
DISPERBYK 2155	130	1000	320	810	1	8,1
DOW CORNING 8085 RESIN	0	224	125	99	49,8	49,302
DOWANOL DpnB	0	190	160	30	100	30
DOWANOL PnB	0	180	160	20	100	20
DURHAM VX 71	206	600	74	732	70	512,4
EFKA 2020	111	300	85	326	80	260,8
EFKA 3030	0	72	59	13	47	6,11
EFKA 3033	44	90	47	87	84	73,08

Matéria-prima	Stock 2012 (Kg)	Compras 2013 (Kg)	Stock 2013 (Kg)	Consumo 2013 (Kg)	% COV's	Consumo COV's 2013 (Kg)
EFKA 4009	21	0	7	14	40	5,6
EFKA 4530	18	0	18	0	49	0
EFKA 5054	206	0	30	176	48	84,48
ENCOR 5100	0	12000	400	11600	0,1	11,6
EPAMIDE 215 X 70	100	1295	5	1390	30	417
EPIDIAN 115	120	0	0	120	25	30
EPILOX A 19-00	138	600	200	538	99,9	537,462
ESACOTE PU 21	22	0	7	15	0,1	0,015
ESACOTE PU 470	57	0	40	17	0,1	0,017
ESQUIM 507	103	2200	540	1763	20	352,6
ESQUIM A-1250	80	380	150	310	0,1	0,31
ETANOL	217	0	56	161	100	161
EUROCRIL 4310	0	6580	2535	4045	50	2022,5
EUROCRIL 4320	93	4875	1610	3358	50	1679
FABERMUL HS	0	280	280	0	0,23	0
FTALON 33	0	200	200	0	40	0
FUNGITROL IP15	0	60	60	0	51,8	0
H45 50W	70	0	0	70	0,1	0,07
HEXANO	139	0	90	49	100	49
HYDRO PLIOLITE 03	461	0	200	261	0,1	0,261
HYDROSPOL D101	97	700	0	797	0,3	2,391
IC COLOURS B16A	2,28	22,8	5,7	19,38	40,2	7,79076
IC COLOURS G07A	1,14	18,24	0	19,38	35	6,783
IC COLOURS R01A	14,96	0	0	14,96	22	3,2912
IC COLOURS R48S	7,2	14,4	10,8	10,8	31,3	3,3804
IC COLOURS R54P	12,65	0	12,65	0	40,7	0
IC COLOURS ROLC	7,92	23,76	7,92	23,76	18,1	4,30056
IC COLOURS V19A	7,38	73,8	9,84	71,34	30,1	21,47334
IC COLOURS V23A	9,54	16,96	7,42	19,08	40	7,632
IC COLOURS Y39A	14,4	0	14,4	0	33,1	0
IC COLOURS Y42A	16,1	0	0	16,1	25,3	4,0733
IC COLOURS YBOA	8,1	0	8,1	0	26,6	0
IC COLOURS YGLC	32,48	0	0	32,48	18,2	5,91136
IC COLOURS YRLC	24,6	41	0	65,6	18,4	12,0704
INNOLITH D50	0	70	15	55	0,1	0,055
ITALKID F51	200	0	200	0	30	0
KORRODUR	196	175	135	236	67,2	158,592
KUKDO YD-011 X 75	800	800	0	1600	26	416
LAGOFLEX C1	20	0	10	10	100	10
MARLIPAL 31/985	0	25	20	5	85	4,25
MEK - METIL ETIL CETONA	46	795	400	441	100	441
MERGAL 759	200	1150	120	1230	3	36,9

Matéria-prima	Stock 2012 (Kg)	Compras 2013 (Kg)	Stock 2013 (Kg)	Consumo 2013 (Kg)	% COV's	Consumo COV's 2013 (Kg)
MERGAL V 684 K	220	2520	280	2460	3	73,8
METANOL	538	2370	790	2118	100	2118
MIBK - METIL ISOBUTIL CETONA	1542	0	1210	332	100	332
MOWILITH DM 765	661	0	200	461	0,2	0,922
MOWILITH LDM 2383	0	72020	24500	47520	0,2	95,04
MPA 60X	0	120	25	95	75	71,25
MPG - MONO PROPILENO GLICOL TÉCNICO	876	4150	400	4626	100	4626
NAFTANATO COBRE 8%	235	653	204	684	22	150,48
NECOWEL FLE 55 LC	25	0	15	10	0,1	0,01
NITROCELULOSE E 950 IPA	44	176	45	175	3	5,25
NOPCO DSX 2000	12	0	0	12	19,5	2,34
NUOSPERSE FA 182	30	1000	250	780	12,6	98,28
NUOSPERSE FN 265	220	600	180	640	0,1	0,64
OCTOATO CÁLCIO 10%	131	405	183	353	54	190,62
OCTOATO COBALTO 10%	349	100	63	386	42	162,12
OCTOATO MANGANES 10%	52	0	52	0	33	0
OCTOATO ZINCO 12%	95	580	126	549	48	263,52
OCTOATO ZIRCONIO 12%	85	805	142	748	60	448,8
ORGAL P 526	9500	5000	0	14500	0,05	7,25
ORGAL P 671	58	0	50	8	0,1	0,008
ORGAL P 808	5940	22020	0	27960	0,02	5,592
ORGAL P803CM	0	250	60	190	0,01	0,019
ORGAL PST50	0	2000	790	1210	0,01	0,121
ORGAVIL ARH	82	1625	0	1707	0,2	3,414
ORGAWHITE 2000	168	5000	80	5088	0,01	0,5088
PETROSOL D100/120	0	190	25	165	100	165
PHENODUR PR 263/68 B	0	200	190	10	30	3
PM 4801	20	0	9	11	75	8,25
POLIDISP 7730	100	0	0	100	0,1	0,1
POLIKYD AS 361 - 60 X	1060	17680	2720	16020	40	6408
POLURENE AD	0	1350	310	1040	25	260
POLURENE HRB	0	4050	816	3234	50	1617
PRIMAL SF 016	133	0	0	133	0,1	0,133
PROMEX FPD	0	3000	200	2800	1,2	33,6
QUIMESOL HAL 040	0	644	59	585	100	585
QUIMESOL HAL 060	0	164	100	64	100	64
RAPSOLATO 1475 X 60	800	4800	1560	4040	40	1616
RAPSOLATO 1477 HV/60X	142	9600	2600	7142	41	2928,22
RAPSOLATO 1478	0	2400	230	2170	40	868
RAPSOLATO 50/60	2500	7585	615	9470	40	3788
RAPSOLATO 7470	2280	12920	400	14800	3	444

Matéria-prima	Stock 2012 (Kg)	Compras 2013 (Kg)	Stock 2013 (Kg)	Consumo 2013 (Kg)	% COV's	Consumo COV's 2013 (Kg)
RESINA EPOXI RAZEEN SL 4171 X 75	0	1680	880	800	25	200
RHEOLATE 244	0	20	20	0	19,5	0
RHEOLATE 255	0	20	19,42	0,58	15	0,087
RHEOLATE 425	40	400	120	320	15,4	49,28
SANCURE AU 4010	0	408,2	200	208,2	0,1	0,2082
SETAL 142 XX-60	0	800	560	240	40	96
SETAL 270 EHV SM 70	0	190	190	0	30	0
SETAL 84 XX 70	0	600	160	440	31	136,4
SETALUX 1200 XX-55	0	800	200	600	45	270
SETALUX 1753 XS-65	0	600	200	400	35	140
SOLVENTE PM	355	1840	700	1495	100	1495
SOLVENTE PMA	668	2880	730	2818	100	2818
SPARKLE SILVER 3500	0	20	19,5	0,5	35	0,175
SPARKLE SILVER E-5000-AR	0	20	19,4	0,6	35	0,21
SPARKLE SILVER E-7000-AR	0	20	14	6	35	2,1
SYNOCRIL 7502	70	0	0	70	49	34,3
SYNOCRYL 7616 S 50	0	760	40	720	50	360
SYNOLAC 40 X 60%	0	380	190	190	40	76
SYNOLAC 6005	21	1140	0	1161	30	348,3
SYNOLAC 7521 M 42	110	0	110	0	55	0
SYNTHANE P80	112	225	5	332	25	83
SYNTHANE R50	82	675	0	757	49	370,93
TEGO PHOBE 1650	20	50	11	59	0,1	0,059
TEGOTENS G 826	0	540	60	480	20	96
TEXAQUART 253	18	0	18	0	100	0
TOLONATE HDB 75 MX	83	860	255	688	25	172
TOLUOL	2126	43880	4030	41976	100	41976
TROYSOL LAC	45	90	7	128	48	61,44
TROYTHIX 42BA	23	45	34	34	58	19,72
TYLOSE HS 100000 Y P2	20	1850	35	1835	0,5	9,175
TYLOSE HS 15000 Y P2	65	775	20	820	0,5	4,1
TYLOSE HS 6000 Y P2	95	1050	10	1135	0,5	5,675
URAMEX MF 863 B1	0	200	140	60	34	20,4
WHITE SPIRIT	1730	63680	2420	62990	100	62990
WORLEÉCRYL A 2241 W, 45% W/BG/S 100	198	0	180	18	0,1	0,018
XILOL	3261	42350	4340	41271	100	41271
Total	**70018,37**	**541293,16**	**91114,15**	**520197,38**	**---**	**258723,41**

4.2. Quantidade E2

Esta quantidade não é considerada, visto que na Duquebel não se procede à recuperação de solventes enquanto resíduo, para uma posterior reutilização no processo de fabrico.

O solvente é apenas reutilizado na limpeza de cubas e, por vezes, quando cumpre as características de qualidade estipuladas pela empresa, é reutilizado no fabrico de alguns produtos mas não é sujeito previamente a um processo de concentração.

4.3. Quantidade S1

A quantidade S1 diz respeito a todo o solvente contabilizado nas emissões de gases residuais, efetuadas através de uma chaminé que os conduz para o exterior da instalação.

Este valor é calculado através do somatório dos produtos do caudal mássico de cada chaminé pelo número de horas de funcionamento anual.

Os valores considerados para os caudais mássicos foram obtidos através da medição por um laboratório acreditado. Os relatórios da campanha realizada encontram-se no **Anexo S1**.

Tabela 2 - Cálculo da quantidade de solvente emitida nas chaminés (S1).

Nº de cadastro atribuído pela CCDR	Data de medição	Concentração de COT (mg/Nm3)	Concentração média de COT (mg/Nm^3)	Caudal mássico de COT (Kg/h)	N.º de Horas de funcionamento no ano (horas)	Emissão de COT (kg)	Designação dos relatórios do Anexo S1
1427	17.09.13	7,7	7,7	0,011	1968	21,648	Rel. 313.409 /2013
1428	17.09.13	3,8	3,8	0,007	1968	13,776	Rel. 313.410 /2013
6201	17.09.13	4,2	4,2	0,003	1968	5,904	Rel. 313.408 /2013
Total						**41,328**	

De seguida, o valor obtido para o carbono emitido foi convertido em massa de COV, assumindo que o carbono corresponde a cerca de 90% da massa total de COV. Esta relação foi estimada com base na composição das principais matérias-primas usadas – na tabela 3 apresenta-se o cálculo da percentagem média de carbono nos solventes utilizados

Tabela 3 - Determinação da percentagem média de carbono nos solventes utilizados.

Compostos relevantes das principais matérias-primas utilizadas	Formula molecular	Peso Molecular	Massa Carbono	Massa de Carbono no composto (kg)	Massa média Carbono (%)
Tolueno	C7H8	92	84	91%	90%
Xileno	C8H10	106	96	90,5%	
Trimetilbenzeno	C9H12	120	108	90%	

O cálculo da quantidade S1 resulta do quociente da emissão de COT (Tabela 2) pela percentagem de carbono média dos compostos orgânicos voláteis utilizados (Tabela 3).
Neste caso, recorreu-se à avaliação de 3 compostos que sabemos estarem na base e serem representativos da composição das matérias-primas usadas, uma vez que a elevada diversidade das misturas usadas como matéria-prima (Tabela 1) dificultaria a análise detalhada da composição de cada mistura e a respetiva ponderação em função da concentração.

Tabela 4 - Cálculo da quantidade de solvente emitida nas chaminés (S1), conversão COT para COV.

Emissão de COT (kg)	Massa média Carbono (%)	Emissão de COV (kg)
41,328	90%	**45,920**

4.4. Quantidade S5

A quantidade S5 diz respeito ao solvente captado através do sistema de tratamento dos efluentes gasosos. Contudo, esta fração não irá ser considerada na variável S5, mas sim na quantidade S6 já que o resíduo proveniente da limpeza dos filtros (LER 08 01 99) foi pesado e foi determinada analiticamente a respetiva massa de COV.

4.5. Quantidade S6

A quantidade S6 diz respeito aos solventes orgânicos que ficaram presentes nos resíduos cujo destino final é a eliminação no exterior do estabelecimento.

O dados considerados no cálculo foram as quantidades de resíduos produzidos submetidas no MIRR 2013 (**Anexo S6**), assim como a caracterização analítica dos resíduos incluída também no **Anexo S6**.

Tabela 5 - Cálculo da quantidade de solvente presente nos resíduos (S6).

Código LER	Descrição do resíduo	Quantidade de solvente no resíduo (mg/Kg)	Quantidade de resíduo enviada para eliminação (Kg)	Quantidade de solvente no resíduo (Kg)	Designação dos relatórios das análises do Anexo S6
08 01 11	Resíduos de tintas e vernizes contendo solvente orgânicos ou outras substâncias perigosas	77	1210	0,093	Rel. 15874/2013
08 01 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	77	57	0,004	Rel. 15874/2013
Total				**0,097**	

4.6. Quantidade S7

A quantidade S7 diz respeito aos solventes presentes no produto final e no qual a presença de solvente é desejável.

A determinação do valor de S7 entra em conta com a quantidade produzida de cada produto final e a respetiva fração de solvente orgânico presente em cada produto final.

Tabela 6 - Cálculo da quantidade de solvente presente no produto final (S7).

Produto final			Quantidade produzida (Kg)	% mássica de solvente no produto final	Quantidade de solvente no produto final (Kg)
Grupos		Descrição			
Tintas Aquosas	Lisas	Base Neutra - Superbel	20159	1,2	241,9
		Belmate	640	0,5	3,2
		Belplast	120216	0,3	360,6
		Ecobel	79928	0,2	159,9
		Profibel	119887	0,21	251,8
		Estucobel	1123	0,5	5,6
		Exterbel Branco	82165	1,1	903,8
		Exterbel Base 2	0	1,1	0,0
		Exterbel Base 3	39247	1,1	431,7
		Plasbel Base 1	3311	0,2	6,6
		Plasbel Base 3	2827	0,2	5,7
		Superbel Branco	19958	1,2	239,5
		Superbel Base 2	0	1,2	0,0
		Superbel Base 3	10843	1,2	130,1
		T. P. Extra Mate/Belmate	0	0,5	0,0
		T. Plástica Loureiro	19348	0,2	38,7
		T. Plástica Int/Ext Paredes e tectos	15629	0,2	31,3
		T. Plást. Industrial Mate	219301	0,2	438,6
	Acrílicas	Duquesilk	17619	1,1	193,8
		Duquesilk Base 5	0	1,1	0,0
		Duquesilk - Base Neutra	2146	1,1	23,6
		Belgold	18277	1,5	274,2
		Belgold Base 3	7973	1,5	119,6
		Belgold Base 2	0	1,5	0,0
		Belgold - Base Neutra	2159	1,5	32,4
		Acriltex	9045	0	0,0
		Acriltex - Base Neutra	1290	0	0,0
		AQUADUR BASE NEUTRA	409	17,6	72,0
		AQUADUR BRANCO	717	5	35,9
		Duquesoft	7171	1,1	78,9
		Duquebril (BELCRIL)	2191	9,3	203,8
		Belsilk	12794	1,6	204,7

Produto final			Quantidade produzida (Kg)	% mássica de solvente no produto final	Quantidade de solvente no produto final (Kg)
Grupos		Descrição			
Tintas Aquosas		Tinta Cort Tenis Branco	204	1,1	2,2
		Tinta Cort Tenis Base Neutra	1250	1,1	13,8
		Tinta Pavimentos Aquosa Base Neutra	234	1	2,3
		Topbel Base 3	1171	2	23,4
		Topbel - Base Neutra	9279	2	185,6
		Topbel	1264	2	25,3
	Texturadas	Ecotex	22211	0,2	44,4
		Dutex	16038	0,4	64,2
		Supertex	7010	0,6	42,1
		Base Neutra - Supertex	1190	0,6	7,1
		Supertexin	6644	0,6	39,9
	Borracha	Base Neutra - Membrana	998	1	10,0
		Belflex	10868	0	0,0
		Duflex Branco	14822	0	0,0
		Duflex Base 3	12006	0	0,0
		Duflex Base 2	3515	0	0,0
		Ecoflex	2717	0,5	13,6
		Fibraflex 132/HH	11953	0	0,0
		Fibraflex 205/HK	6001	0	0,0
		Fibraflex 828	4413	0	0,0
		Fibraflex Base Neutra	1073	0	0,0
		Fibraflex Branca	66140	0	0,0
		Fibraflex Cinzenta	39171	0	0,0
		Fibraflex E4-34	14836	0	0,0
		Fibraflex Vermelho	13243	0	0,0
		Flexmate	5067	0,1	5,1
		Forjalastic	1133	1	11,3
		Isolastic Fibras Cinza	25278	0	0,0
		Isolastic Fibras Telha	11074	0	0,0
		Siliflex	2610	0,1	2,6
		T. Borracha Base 1	553	1	5,5
	Massas	Massa Carapas	1983	0	0,0
		Rebetop Médio0,7	13978	2,4	335,5
		Rebetop Grosso 1,5	2767	2,4	66,4
		Revestibel Areado 0,7	39890	21,4	8536,5
		Revestibel Areado 0,7 Base Neutra	1090	21,4	233,3
		Revestibel Areado 1,5	2460	21,4	526,4
		Revestibel N. 1	1400	21,4	299,6
		Revestibel N. 1,5	2804	21,4	600,1

Produto final			Quantidade produzida (Kg)	% mássica de solvente no produto final	Quantidade de solvente no produto final (Kg)
Grupos		Descrição			
Isolantes	Aquosos	Ducril	2485	0	0,0
		Primacril	45912	0	0,0
		Primaplas	21158	1	211,6
		Primario Aquoso Int/Ext	1012	1	10,1
		Primario Duquetherm	494	1	4,9
		Primario Hidroduquelite	690	2,5	17,3
		Stop Manchas aquoso	1101	98,5	1084,5
		Primário Multibel	499	0,1	0,5
	Solventes	I. Fixador Acrilico Solv.	1350	81,4	1098,9
Betuminosos		Flintbel	2416	100	2416,0
		Isobel	0	20,075	0,0
		Isolatex	2485	0	0,0
		S. Mexphalte 10/20	95677	36,5	34922,1
Primários		Aparelho Celuloso Cinza	586	49	287,1
		Endurecedor Wash primer	100	97,1	97,1
		P. Cinzento	1050	45	472,5
		P. Duribel	750	58,9	441,8
		P. Duribel Base Afinação	720	58,9	424,1
		P. Industrial Base Neutra	1383	26,9	372,0
		P. Industrial Castanho	3317	26,9	892,3
		P. Industrial Cinzento	9397	26,9	2527,8
		P. Industrial PRETO	1482	26,9	398,7
		P. Para Alcatrao	600	85	510,0
		P. Sintetico Resistente Base 1	942	41,8	393,8
		Primario TT Base Neutra	1289	42,3	545,2
		Primario Wash Primer 2K	270	76,4	206,3
		Verniz Metais Mate	250	88	220,0
		Monozinc	141	32,3	45,5
		Sub Capa Base Neutra	2970	35,8	1063,3
		Zarcão	1003	23,1	231,7
Esmaltes	Beldur	Base Neutra P/ BRANCO	1851	100	1851,0
		Base Neutra P/ cores	1308	100	1308,0
		Base Neutra Sintetico Longo Cores	2744	100	2744,0
		Base Neutra P/ BRANCO	2054	100	2054,0
		Base Neutra P/ CORES	2180	100	2180,0
	Dufer	Cinza Escuro	993	27,9	277,0
		Cinza	538	27,9	150,1
		CINZA CLARO	100	27,9	27,9

Produto final			Quantidade produzida (Kg)	% mássica de solvente no produto final	Quantidade de solvente no produto final (Kg)
Grupos		Descrição			
Esmaltes	Ferdur	Branco	1045	48,5	506,8
		Base Neutra p/ cores	10318	48,5	5004,2
		Base Neutra p/ branco	4143	48,5	2009,4
		Ral 9006	160	48,5	77,6
	Galvabel	Galvabel Base Neutra	3111	40,5	1260,0
		Galvabel Alumínio	110	40,5	44,6
	Industrial	Branco	1767	49,7	878,2
		Ral 6005	1601	49,7	795,7
		Ral 9006	243	49,7	120,8
		Base Neutra Fosco	535	49,7	265,9
		Base Neutra Meio Brilho	580	49,7	288,3
		Base Neutra	13757	49,7	6837,2
	Poliuretano	Base Neutra	2738	49,7	1360,8
		Branco	300	49,7	149,1
		Ral 9006	60	49,7	29,8
		Endurecedor Esm. Poliur.	805	62,5	503,0
		Endurecedor Esm. Poliur. Acril	20	69,5	13,9
		Endurecedor PU Industrial	70	22	15,4
		E. Poliuretano Acrilico Base Neutra	40	55,9	22,4
		E. Sintetico Auto Base Neutra	511	22,662	115,8
		E. Sintetico Auto Ral 9006	6	22,662	1,4
		Endurecedor Esm. Sintkar	52	60,5	31,5
		E. Alta Temperatura 400º Base 1	48	43,381	20,8
		E. Alta Temperatura 400º Aluminio	14	43,381	6,1
		Martelado Cinza	292	45,885	134,0
T. Alumínio		T. Alumínio Usos Gerais	640	44,4	284,2
		Tinta Ouro	34	37,6	12,8
Acrílicas		Aparelho Acrilico Auto	150	42,3	63,5
		Endurecedor Apar. Acrilico	20	92	18,4
		Endurecedor E. Acrilico Auto	52	82,5	42,9
		E. Acrilico Auto Base Neutra	187	48,5	90,7
		E. Acrilico Acetinado HB Base Neutra	2457	41,5	1019,7
		Esmalte Borracha Clorada Neutro	160	60,2	96,3
		Primário Silicatos	80	0	0,0
		PRIMÁRIO SILICONE	27	0	0,0
		Tinta Silicato	799	0	0,0
		T. SILICONE	1053	0	0,0

Produto final		Quantidade produzida (Kg)	% mássica de solvente no produto final	Quantidade de solvente no produto final (Kg)
Grupos	**Descrição**			
Acrílicas	T. Acrilica Aquosa Base NEUTRA	234	2	4,7
	T. Acrilica Aquosa Branca	1098	2	22,0
	T. Acrilica Solv. Neutra	2693	41,2	1109,5
	T. Anti Mosto 829 vermelho	588	19,4	114,1
	T. Marcação Estr. Amarela	649	34,9	226,5
	T. Marcação Estr. BASE Neutra	1199	34,9	418,5
	T. Marcação Estr. Branca	490	34,9	171,0
	V. Acrilico Aquos. Inc.	4033	2,4	96,8
	V. Acrilico Solv. Castanho	50	59	29,5
	V. Acrilico Hidrófugo Solvente	50	59	29,5
	Primario Duquelite	7480	27,4	2049,5
	Primario Pliobel	1406	38,9	546,9
	Selante Saliolite	1577	19,2	302,8
	E. Epoxy Base Neutra	1651	64	1056,6
	E. Epoxy Autonivelante	1240	4,9	60,8
	Resina Epoxi Autonivelante	40	0,8	0,3
	Primário Epoxi Comp. A	516	40	206,4
	Primário Epoxi Intermedio HB Cinza	2522	20,855	526,0
	Endur. Primario Epoxy Intermedio HB	280	25	70,0
	Endur. Esmalte Epoxy	992	40	396,8
	ENDUREC. FOSFAZINC	90	51,3	46,2
	Endur. Primário Epoxy	150	46,5	69,8
	FOSFAZINC	200	29	58,0
	FOSFAZINC Ocre	244	29	70,8
	Superzinc S 55	2326	59,5	1384,0
	Superzinc S 75	5524	11,75	649,1
	Endurecedor Superzinc	680	71,1	483,5
PROD. P/ MADEIRA — **Verniz**	AQUABEL	427	7,2	30,7
	Verniz AquaTACO	254	5,7	14,5
	Cupribel Castanho	8900	100	8900,0
	Cupribel 095/HF Castanho Claro	700	100	700,0
	Cupribel Incolor	7686	100	7686,0
	Cupribel Verde	6687	100	6687,0
	Cupribel Aquoso Incolor	30	100	30,0
	Ducardex Incolor	2269	50,7	1150,4
	Woodbel Acabamento	256	0,2	0,5
	Tapaporos Aquoso	77	7,4	5,7

Produto final			Quantidade produzida (Kg)	% mássica de solvente no produto final	Quantidade de solvente no produto final (Kg)
Grupos		Descrição			
PROD. P/ MADEIRA	Verniz	Tapaporos Celuloso	2249	72,5	1630,5
		V. Celuloso Brilhante	1000	65,6	656,0
		V. Celuloso Mate	100	65,6	65,6
		V. Celuloso Meio Brilho	184	65,6	120,7
		V. Marítimo	1568	54	846,7
		V. p/ Vimes	40	0	0,0
		V. Sintético Meio Brilho	496	54,169	268,7
		V. Sintético Mate	41	54,169	22,2
		V. Sintetico São Tome	880	54,169	476,7
	PU	Endurecedor Polimóvel	10943	75,5	8262,1
		Endur Subcapa Polim	446	80,8	360,4
		End. Esmalte Polimovel	830	75	622,5
		SUB CAPA POLIMOVEL	859	28,5	244,8
		Tapaporos Polimóvel	10868	45	4890,6
		V. Polimovel Acetinado 30	5685	58	3297,3
		Verniz Polimóvel Alto Brilho	1096	50	548,0
		Verniz Polimóvel Brilh.	187	58	108,5
		Verniz Polimóvel MEIO BRILHO 40	2838	50	1419,0
		Verniz Polim. Mate Profundo	350	50	175,0
		V.Polim. Semi Brilho 60	1369	50	684,5
Produtos auto		Aluminio Celuloso Base 1	134	81,6	109,3
		Aluminio Celuloso Fino	6	81,6	4,9
		Aluminio Celuloso Jantes	92	81,6	74,8
		Aparelho Acrilico Auto	0	42,3	0,0
		Aparelho Acrilkar HS Base Neutra	180	29,2	52,6
		Endurecedor Verniz Acrilkar HS	88	71,13	62,5
		E. Celuloso Brilhante	603	59,74	360,2
		E. Metalcril Base Neutra	293	55,75	163,3
		E. PU Acrilico Base Neutra	99	55,75	55,2
		Endurecedor Esmalte Metalcril	120	62,5	75,0
		Endurecedor Aparelho Acrilico Auto	3	83,5	2,5
		Endurecedor Aparelho Acrilkar HS	70	71,13	49,8
		Endurecedor Esmalte Acrilkar	75	38,5	28,9
		E. Acrilkar Base 1	395	48,5	191,6
		Verniz Acrilkar	116	48,9	56,7

Produto final		Quantidade produzida (Kg)	% mássica de solvente no produto final	Quantidade de solvente no produto final (Kg)
Grupos	Descrição			
Diversos	Adesibel	2503	0,1	2,5
	Aditivo Anti Fungos	400	0,1	0,4
	A. Hidrofugante Betãi Liquido	188	0	0,0
	Belfenda	5510	0	0,0
	Betume Vidraceiro Branco	950	0,053	0,5
	Cimaflex	23085	0	0,0
	Cola Madeira Branca	1231	3,6	44,3
	Cola Tacos	719	1,9	13,7
	Cola Vimes	160	80	128,0
	Corante Aquoso Amarelo Ocre	349	0	0,0
	Corante Aquoso Azul Vivo	115	0	0,0
	Corante Aquoso Castanho	63	0	0,0
	Corante Aquoso Ox. Ferro laranja	104	0	0,0
	Corante Aquoso Ox. Ferro Vermelho	240	0	0,0
	Corante Aquoso Preto	58	0	0,0
	Corante Aquoso Verde Vivo	78	0	0,0
	Corante Aquoso Vermelho Vivo	35	0	0,0
	Decapante em Gel	1010	10	101,0
	Desengordurante Rápido	100	99,9	99,9
	Desincrustante Cimento	220	0	0,0
	Fixador Cal	882	0,1	0,9
	Hidrobel - Hidrorepelente	4236	0	0,0
	Hidrocil	9960	91,1	9073,6
	Hidrofugante Acetinado	100	0	0,0
	Impregnante Construção	13155	91,1	11984,2
	Limpa Telhas	13646	0	0,0
	Neutralizador Ferrugem	480	0	0,0
	Oleo Descof. Pronto Aplicar	646	0,024	0,2
	Oleo Limpa Moveis	132	0,1	0,1
	Oleo Teca	100	59,5	59,5
	Oleorepelente	196	98,5	193,1
	P. Colar Veu Noiva	347	0	0,0
	Promotor Aderencia Plasticos	25	96	24,0
	Residuque	2700	0	0,0
	Secante	40	83,451	33,4
	Solução Desinfectante Paredes	650	0	0,0

Produto final		Quantidade produzida (Kg)	% mássica de solvente no produto final	Quantidade de solvente no produto final (Kg)
Grupos	**Descrição**			
Pigmentaria Pasta	Solvente Amarelo Limao YGLC	986	14,5	143,0
	Solvente Amarelo Medio IYR	323	15,9	51,4
	Solvente Azul	938	38,7	363,0
	Solvente Branca	8596	17	1461,3
	Solvente Laranja	296	19,1	56,5
	Solvente Marron	204	44,05	89,9
	Solvente Ox Ferro Amarelo	625	27	168,8
	Solvente Ox Ferro Vermelho	560	16,4	91,8
	Solvente Preto	328	28,84	94,6
	Solvente Preto DHS45	896	39,05	349,9
	Solvente Verde Cromio	483	19,7	95,2
	Solvente Verde Ftalo	1539	36,56	562,7
	Solvente Vermelho Avinhado	198	43,55	86,2
	Solvente Vermelho Escuro	223	46,05	102,7
	Solvente Vermelho Vivo	208	23,2	48,3
	Solvente Violeta v23	220	58,14	127,9
	Pasta Fosfato Zinco	180	70	126,0
	Pasta Aquosa Ox. Fe Verm 222	334	0	0,0
Diluentes	Acrilico	2939	100	2939,0
	Acrilico Auto	65	100	65,0
	Acrilkar Lento	115	100	115,0
	Aguarraz	390	100	390,0
	Aparelho Acrilico Auto	1404	100	1404,0
	Celuloso Super DC 220	1700	100	1700,0
	Celuloso DC 210	39854	100	39854,0
	Diluente Desengordurante	100	100	100,0
	Diluente HB 310	87	100	87,0
	Duquelite	460	100	460,0
	Duribel	348	100	348,0
	Epoxi	2077	100	2077,0
	Esmalte Poliuretano	259	100	259,0
	Industrial	2663	100	2663,0
	Metalcril	420	100	420,0
	Pliobel	80	100	80,0
	Poliuretano DP 440	2100	100	2100,0
	Retardador Aquoso	25	100	25,0
	Retardador DR 490	180	100	180,0
	Sintetico	12657	100	12657,0
	Universal	680	100	680,0
Total		1758348		**253190,0**

4.7. Quantidade S8

A quantidade S8 diz respeito aos solventes orgânicos presentes nos resíduos cujo destino final é valorização no exterior do estabelecimento.

Esta quantidade não é calculada, pois não foi enviado nenhum resíduo para valorização, com presença de solventes orgânicos na sua composição.

4.8. Resultados Finais

Tabela 7 - Cálculos das Emissões totais e difusas.

	Quantidade	Unidades	Fórmula de cálculo
Entradas de solventes:			
E1	258723	Kg	Ver Balanço de massas **4.1**
E2	0	Kg	Ver Balanço de massas **4.2**
Saídas confinadas de solventes:			
S1	45,920	Kg	Ver Balanço de massas **4.3**
S5	0	Kg	Ver Balanço de massas **4.4**
S6	0,097	Kg	Ver Balanço de massas **4.5**
S7	253190	Kg	Ver Balanço de massas **4.6**
S8	0	Kg	Ver Balanço de massas **4.7**
Consumo de Solventes:			
C	258723	Kg	C=E1-S8
Entradas de solventes:			
E	258723	Kg	E=E1+E2
Emissões difusas de solventes:			
F	5487	Kg	F=E1-S1-S5-S6-S7-S8
% de emissões difusas:			
% F	2,12	%	%F=100×(F/E)
Emissão total:			
Et	5533	Kg	Et=F+S1
% da Emissão total:			
%Et	2,14	%	Et=(Et/E) ×100

5. Conclusões

Esta análise seguinte consiste na verificação do cumprimento dos valores limite de emissão (VLE) estabelecidos no Anexo VII do Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de Agosto, através da sua comparação com os resultados obtidos para a emissão dos gases residuais e para as emissões difusa e total, conforme apresentado na tabela 8.

Tabela 8 - Comparação dos resultados obtidos com os valores limites de emissão estabelecidos.

Atividade n.º 17 do Quadro 53 da Parte 2 do Anexo VII Produção de misturas para revestimentos, vernizes, tintas de impressão e adesivos				
		Valor obtido (mg/Nm3)	**VLE (Limiar 100-1000 ton/ano)**	**Cumprimento do VLE**
Gases residuais	**Cadastro n.º 1427**	7,7	150 mg/Nm^3	**Sim**
	Cadastro n.º 1428	3,8		
	Cadastro n.º 6201	4,2		
Emissão difusa (%)		2,12	5%	**Sim**
Emissão total (%)		2,14	5%	**Sim**

Neste caso, a observação da tabela permite verificar o cumprimento de todos os VLE estabelecidos no Anexo VII do Decreto-Lei n.º 127/2013 para a atividade em causa.

6. Medidas de redução e melhoria das emissões

A Duquebel - Fabrica de Tintas e Vernizes, Lda. cumpre os valores limites de emissão estabelecidos, todavia deve ser mantida uma atitude de melhoria contínua na prevenção e minimização das emissões atmosféricas. Torna-se assim necessário adotar medidas que visem diminuir as emissões de compostos orgânicos voláteis.

Esta empresa tem vindo a implementar algumas medidas que minimizam estas emissões, contudo com o crescimento da produção, houve também um aumento das emissões atmosféricas.

Como os solventes orgânicos constam das matérias-primas usadas durante o processo de fabrico de tintas e vernizes, pode reduzir-se o desperdício de solventes através de boas práticas no manuseamento e aplicação das matérias-primas.

Algumas das boas práticas que podem reduzir a emissão de solventes orgânicos são:

- No manuseamento de embalagens que contenham solventes orgânicos, deixar a embalagem destampada o menor tempo possível, de forma a minimizar a libertação de emissões de COV;

- Melhorar a eficiência dos equipamentos existentes de extração local das emissões;

- Limpar as cubas no instante seguinte ao seu esvaziamento, diminuindo assim a quantidade de solvente utilizado;

- Formar e sensibilizar o pessoal afeto à realização das operações que envolvem o consumo de solventes, para a execução das mesmas tendo em conta as práticas implementadas que contribuam para a redução das emissões difusas;

- Implementar um sistema de destilação de solventes orgânicos, de forma a recuperar os solventes orgânicos utilizados na limpeza das cubas e material utilizado. Podendo o solvente orgânico recuperado ser reintroduzido no processo de fabrico de tintas e vernizes.

Relatório Técnico das Águas Residuais da empresa Duquebel

Elaborado por:

Sofia Neves

Índice

1. Objetivo/ Problemática 3
2. Enquadramento Legal 4
3. Metodologia 5
3.1. Amostragem 5
3.2. Métodos Analíticos 6
3.3. Metodologia de tratamento de resultados 8
4. Resultados 9
5. Discussão de Resultados 11

Índice de Figuras

Figura 1- Localização dos pontos de amostragem. 5

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Variação do pH em todas as amostras, nos 2 dias de amostragem. 11
Gráfico 2 - Variação da Condutividade em todas as amostras, dos 2 dias de amostragem. 12
Gráfico 3 - Variação da turvação de todas as amostras, nos 2 dias de amostragem. 12
Gráfico 4 - Variação dos Sólidos Suspensos Totais, no Efluente bruto e tratado. 13
Gráfico 5 - Variação dos cloretos em todas as amostras, nos dois dias de amostragem. 14
Gráfico 6 -Variação de CBO5 e CQO, no Efluente bruto e tratado. 15
Gráfico 7 - Variação da concentração de Sulfatos no Efluente bruto e tratado. 16

Índice

Tabela 1- Valores limite de emissão para as águas residuais, estabelecidos pelo Decreto-Lei 236/98 e pelos Serviços Municipalizados. 8
Tabela 2 - Resultados obtidos nas análises às águas amostradas, nos dois dias de amostragem. 9

1. Objetivo/ Problemática

A empresa Duquebel- Fábrica de Tintas e Vernizes, Lda é uma empresa que se dedica ao fabrico de tintas e vernizes. Esta empresa produz por dia cerca de 30m^3 de águas residuais, principalmente provenientes da lavagem do material utilizado no fabrico de tintas de base aquosa, que é direcionado para um tanque equalizador inicial.

Estas águas residuais são sujeitas a um tratamento primário na empresa, sendo lançadas no coletor municipal, posteriormente. Para que a empresa obtenha a licença de descarga no coletor municipal é necessário que as águas residuais cumpram os valores limites de emissão estabelecidos pela Câmara Municipal de Viseu.

No final do ano 2013, foi efetuada uma análise das águas residuais, com o intuito de obter a autorização da Câmara Municipal, contudo os valores dos cloretos ultrapassam o valor limite estabelecido. Assim sendo, foi efetuada nova amostragem e nova análise através de uma empresa externa, constatando-se que a concentração de cloretos cumpria os valores limites de emissão.

A análise ao efluente bruto, serve também para uma melhor caracterização deste, pois não é realizada esta avaliação desde o ano de 1999, ano de dimensionamento da ETARI. A ETARI atualmente encontra-se subdimensionada, uma vez que foi dimensionada para 3m^3/dia e, no momento têm que efetuar 2 a 3 ETARI's, perfazendo assim o total de 6 a 9m^3/dia.

Para despiste dos valores obtidos na primeira amostragem, e também para uma otimização do tratamento existente na empresa, foram realizadas duas amostragens do efluente tratado, efluente bruto e das águas de abastecimento, e posteriormente foram analisados diversos parâmetros na Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu.

2. Enquadramento Legal

O diploma que rege a qualidade da água é o Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto. Este diploma veio estabelecer normas, critérios e objetivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos. Estabelece ainda as normas de descarga de águas residuais na água e no solo.

O Decreto-Lei n.º152/97, de 19 de Junho, define que devem ser estabelecidos valores de emissão pelas Camaras Municipais. Deste modo a descarga das águas residuais no coletor municipal apenas pode ser efetuada se a industria obtiver previamente uma licença, e realizar no mínimo duas amostragens, por ano civil.

3. Metodologia

3.1. Amostragem

A **primeira amostragem** foi realizada no dia 3 de Março de 2014, sendo que nesta primeira amostragem optou-se por realizar uma recolha das águas de abastecimento utilizadas (água do furo e da rede), do efluente bruto e do efluente tratado, como se pode ver na **Figura *1***, e as coordenadas dos locais de amostragens, encontram-se na **Tabela *1***.

Figura 1- Localização dos pontos de amostragem.

Tabela 1- Informações acerca dos pontos de amostragem.

Designação	Data da Amostragem	Coordenadas (WGS84)	
		Latitude	Longitude
Água do furo	3 de Março de 2014	40°37'50.49"N	7°52'4.84"W
Água da Rede	3 de Março de 2014	40°37'49.10"N	7°52'4.95"W
Efluente Tratado	3 de Março de 2014 6 de Março de 2014	40°37'49.22"N	7°52'4.35"W
Efluente Bruto	3 de Março de 2014 6 de Março de 2014	40°37'49.09"N	7°52'4.41"W

O Standard Methods for de Examination of Water and Wastewater, publicado em 1995, faculta a metodologia mais adequadas para a recolha e preservação de amostras de água.

Como na primeira amostragem, apenas se pretendia analisar a turvação, condutividade, pH e cloretos apenas foram recolhidos 200mL. Todos os recipientes utilizados eram de vidro e foram previamente lavados com água destilada. Como as amostras foram recolhidas no próprio dia da análise laboratorial não foi necessário adicionar nenhuma substância para que a amostra não sofresse alterações.

A **segunda amostragem** foi realizada no dia 5 de Março de 2014, no caso do efluente bruto e no dia 6 de Março de 2014 o efluente tratado. Contudo, todos os parâmetros foram analisados no dia 6 de Março de 2014. Nesta amostragem foram recolhidos 2000mL de cada amostra, uma vez que se pretendia fazer a avaliação de mais parâmetros analíticos.

3.2. Métodos Analíticos

Os parâmetros analisados foram; o pH, turvação, condutividade, Carência Bioquímica de Oxigénio a cinco dias (CBO_5), Carência Química de Oxigénio (CQO), Sólidos Suspensos Totais (SST), Sulfatos e Cloretos.

pH –Parâmetro de medição *in situ*, que mede a atividade do ião- hidrogénio, ou seja, a acidez do meio. É a relação de equilíbrio dos iões H+ e OH-. A escala de Sorenson vai de 0 a 14, onde o pH=7 indica a neutralidade, pH <7 águas ácidas e pH> 7 águas básicas ou alcalinas.

O pH foi determinado com o equipameto da marca TESTR 30, que tem um erro de aproximadamente 0,75 unidades de pH.

Condutividade – Parâmetro analisado *in situ*, contudo neste caso, devido à proximidade entre o local de recolha e local de análise, optou-se por analisar este parâmetro já do local de análise. Este parâmetro tem alguma importância na caracterização das águas, uma vez que representa a capacidade da água conduzir corrente elétrica e depende da concentração de iões presentes na água.

Este parâmetro foi determinado a partir de um condutivímetro *Consort C932* através do mergulho da célula condutimétrica na amostra.

Turvação - É um parâmetro de medição simples e imediata com alguma significância na caracterização das água, complementando a determinação de SST. A turvação é o grau de atenuação de intensidade que um feixe de luz sofre ao atravessar a água, na presença de matérias em suspensão.

Este parâmetro é medido através de um turbidímetro *Juies Turb 430T*, onde é colocada uma amostra da água num recipiente adequado para esse fim.

CBO_5 – Parâmetro analítico de qualidade da água que determina, indiretamente a quantidade de matéria biodegradável, medida a partir da quantidade de oxigénio consumida pelos microorganismos na degradação bioquímica da matéria orgânica. O método Oxitop consiste na utilização de um equipamento que armazena e regista os valores de pressão negativa que se forma no "headspace" dos frascos. Durante os cinco dias de incubação a 20ºC é libertado dióxido de Carbono (CO_2) que é absorvido por pastilhas de NaOH, colocadas previamente numa rolha na parte interior do frasco.

O método baseia-se na medição da pressão do espaço gasoso do frasco de incubação, podendo variar o valor da pressão entre 00 e 40.

CQO - Este parâmetro mede a quantidade de oxigénio necessária para oxidar quimicamente a matéria orgânica e inorgânica existente na água. A oxidação pode ser realizada através de oxidantes fortes como o Dicromato de potássio.

A determinação do CQO foi efetuada pelo método de uma contra titulação do excesso de Dicromato de Potássio ($K_2Cr_2O_7$), adicionado em quantidade conhecida, e após o término da oxidação da solução que contem substâncias oxidáveis quimicamente, a quantidade da solução presente é diretamente proporcional à quantidade de $K_2Cr_2O_7$ consumido.

SST - Este parâmetro serve para determinar a quantidade de partículas insolúveis existentes na amostra.

Este parâmetro foi determinado através da filtração de uma amostra bem agitada, através de um filtro de fibra de vidro previamente pesado. Após a filtração, o filtro deverá ser seco a uma temperatura de 105ºC. A quantidade de resíduo seco é determinada através das diferenças de peso. Como a amostra do efluente bruto continha muitos resíduos, limitou-se o volume de amostragem a 50mL, por forma a não colmatar o filtro, impedindo assim a passagem de água.

Sulfatos – A concentração de sulfatos nas amostras foi determinado através do método de turbidimetria.

Para determinar este parâmetro é necessário adicionar a 100mL de amostra, cerca de 20 a 30 cristais de cloreto bário, para que o ião de bário e o ião de sulfato se unam originando o sulfato de bário que permanece em suspensão. Esta suspensão irá absorver a luz do espectrofotómetro. É então obtido um valor de absorvância que irá ser comparada com a curva de calibração realizada previamente, de forma a obter a concentração de sulfatos.

Cloretos - Este parâmetro serve para determinar a concentração de cloretos presente nas águas, pois uma elevada concentração de cloretos pode causar danos em superfícies metálicas, muitas espécies de plantas e mesmo em algumas estruturas de construção.

Este parâmetro foi determinado através do método argentométrico, sendo este procedimento também conhecido como método de Mohr. Este método baseia-se numa titulação da nossa amostra e do indicador de cromato de potássio, com nitrato de prata. Esta solução ao ser titulada com nitrato de prata, provoca a combinação dos iões cromato com os iões de prata, precipitando.

3.3. Metodologia de tratamento de resultados

Como já foi referido anteriormente as águas residuais para serem descarregadas no coletor municipal, têm que respeitar o VLE impostos pelo Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, no Anexo XVIII e os VLE impostos pela Câmara Municipal de Viseu, sendo estes VLE apresentados na ***Tabela 2***.

Tabela 2- Valores limite de emissão para as águas residuais, estabelecidos pelo Decreto-Lei n.º 236/98 e pelos Serviços Municipalizados.

Parâmetro	Expressão dos resultados	VLE a)	VLE b)
pH	Escala de Sorensen	6,0-9,0	-
CBO_5	mg/L O_2	40	500
Turvação	NTU	-	-
Condutividade	µS/cm	-	-
CQO	mg/L O_2	150	700
Sulfatos	mg /L SO_4^{2-}	2000	1000
Cloretos	mg/L Cl^-	-	150
SST	mg SST/L	60	1000

a) Valor limite de emissão do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto.
b) Valor limite de emissão estabelecidos pelos Serviços Municipalizados.

No que diz respeito às águas para consumo humano, devem respeitar os VMR e VMA impostos pelo Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, no Anexo VI, expostos na **Tabela *3***.

Tabela 3 - VMR e VMA de águas para consumo humano, estabelecidos pelo Decreto-Lei n.º 236/98.

Parâmetro	Expressão dos resultados	VMR	VMA
pH	Escala de Sorensen	6.5-8.5	9.5
Turvação	NTU	0.4	4
Condutividade	µS/cm	400	-
Cloretos	mg/L Cl^-	25	-

4. Resultados

Os valores obtidos para as Águas de consumo humano, estão representados na **Tabela *4***.

Tabela 4- Resultados obtidos nos parâmetros analisados, nas águas para consumo humano.

Parâmetros	Unidades	Dia de Amostragem	Pontos de Amostragem	
			Água da Rede	**Água do Furo**
pH	Escala Sorensen	03.03.2014	6.6	6.9
Condutividade	µS/cm	03.03.2014	106.8	98.5
Turvação	NTU	03.03.2014	1.77	1.33
Cloretos	mg/L	03.03.2014	10.05	10.43

A tabela seguinte apresenta os resultados obtidos para os diferentes parâmetros analisados, nos dois dias de amostragem.

Tabela 5 - Resultados obtidos nas análises às águas amostradas, nos dois dias de amostragem.

Parâmetros	**Unidades**	**Dia de Amostragem**	**Pontos de amostragem**	
			Efluente Bruto	**Efluente Tratado**
pH	Escala Sorensen	03.03.2014	7,4	7,4
		06.03.2014	6,9	7,4
Condutividade	µS/cm	03.03.2014	736	458
		06.03.2014	760	131
Turvação	NTU	03.03.2014	220	98,7
		06.03.2014	232	2,34
SST	mg/L	06.03.2014	626	25,0
Cloretos	mg/L	03.03.2014	214	88,3

		06.03.2014	206	153,2
CQO	mg O2 /L	06.03.2014	10315	209,00
CBO5	mg O2 /L	06.03.2014	3800	360,0
Sulfatos	$mgSO^{2-}_4/L$	06.03.2014	677	7,00

5. Discussão de Resultados

De seguida é efetuada uma análise de todos os parâmetros analisados, relativamente às águas residuais.

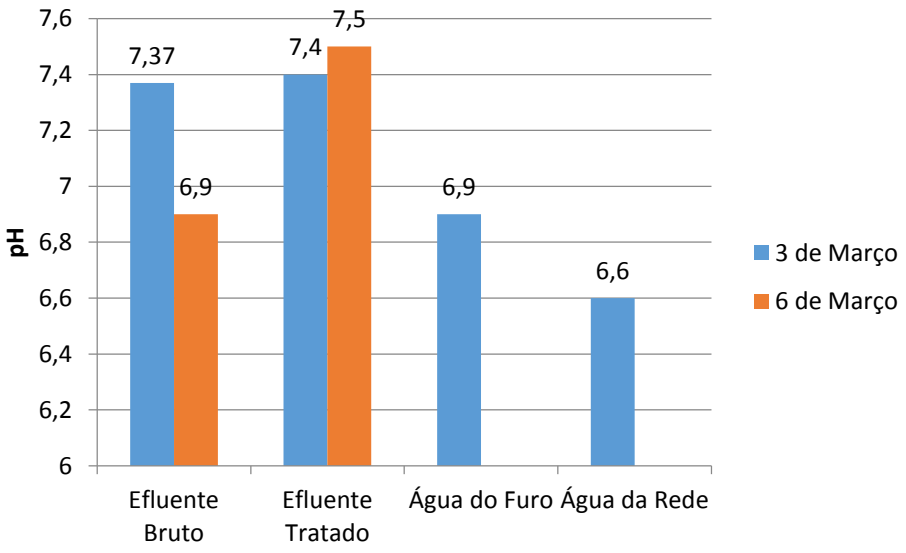


Gráfico 1 - Variação do pH em todas as amostras, nos 2 dias de amostragem.

O pH é idêntico tanto no efluente bruto como no efluente tratado, pois na Estação de Tratamento de Águas Residuais Industriais da empresa não é corrigido o pH.

Existe também uma variação de cerca de 1 unidade tanto da água do furo como da água da rede para o efluente bruto e tratado, esta variação deve-se à adição de soda cáustica durante o fabrico, por forma a acertar o pH das tintas. Como maior parte das águas residuais, são originárias de águas de lavagens de cubas é normal o pH estar um pouco mais elevado.

Apesar do pH ser um pouco mais elevado que o das águas de abastecimento cumpre os valores limites de emissão estabelecidos pelo Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, e pelos Serviços Municipalizados para descarga no coletor municipal.

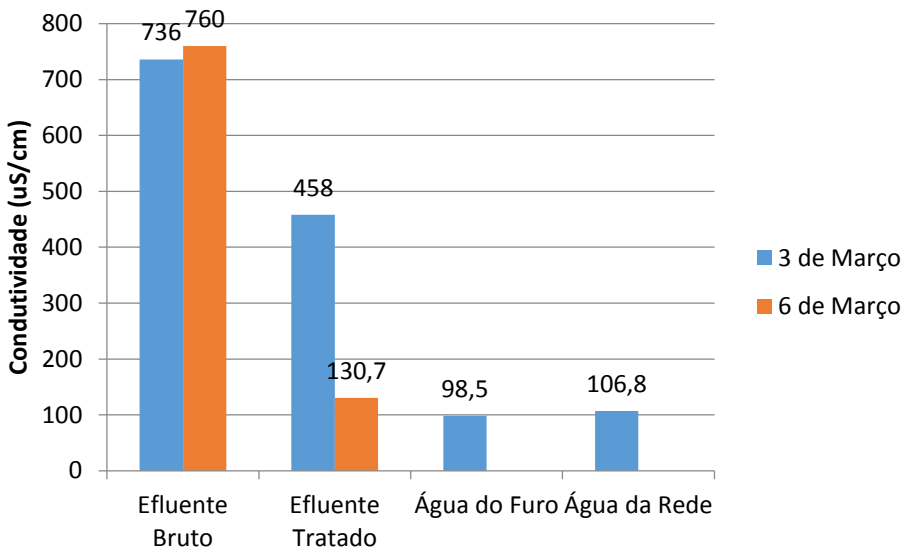


Gráfico 2 - Variação da Condutividade em todas as amostras, dos 2 dias de amostragem.

A diferença de condutividade das águas de abastecimento para o efluente tratado e bruto é normal, visto que tanto no efluente bruto como no efluente tratado existem mais sólidos dissolvidos.

Existe também um decrescimo de condutividade do efluente bruto para o efluente tratado, este decréscimo pode ser devido à sedimentação de sólidos dissolvidos, durante a coagulação/ floculação.

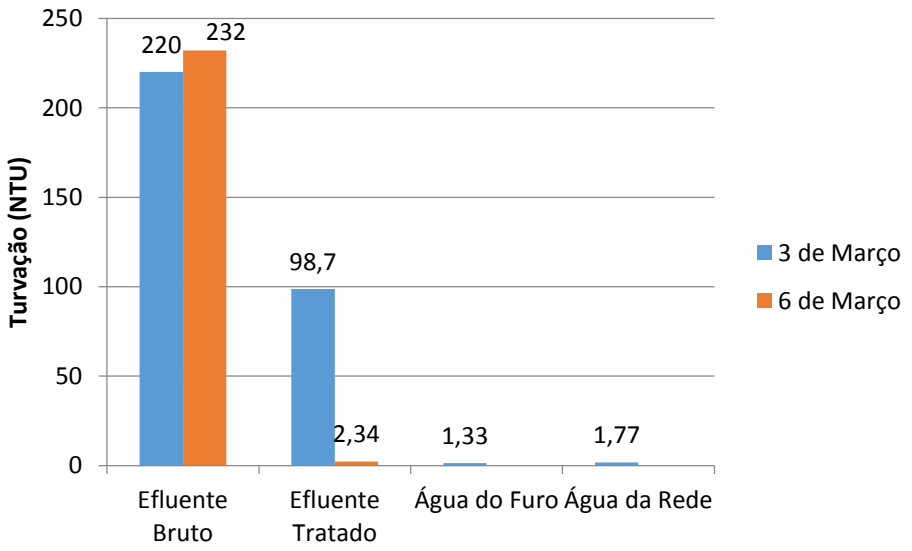


Gráfico 3 - Variação da turvação de todas as amostras, nos 2 dias de amostragem.

A turvação deve-se à presença de partículas em suspensão, estas partículas que podem apresentar diferentes tamanhos. Estas partículas podem ser partículas coloidais suspensas, areias, matéria orgânica e inorgânica.

O aumento da turvação das águas de abastecimento para o efluente bruto é normal, pois como já foi referido anteriormente, maior parte do efluente bruto é proveniente da lavagem de cubas de tintas aquosas, que podem ter areias e algumas partículas suspensas provenientes das tintas aquosas.

O decréscimo da turvação do efluente bruto para o efluente tratado, deve-se ao tratamento físico-químico da ETARI, que tem como principal objetivo a formação de flóculos que irão sedimentar, reduzindo assim as partículas coloidais em suspensão. O parâmetro *in situ* da turvação está diretamente relacionado com o parâmetro dos sólidos suspensos totais (**Gráfico *4***), ou seja, se a turvação diminui do efluente bruto para o efluente tratado, a concentração de sólidos suspensos totais também diminui.

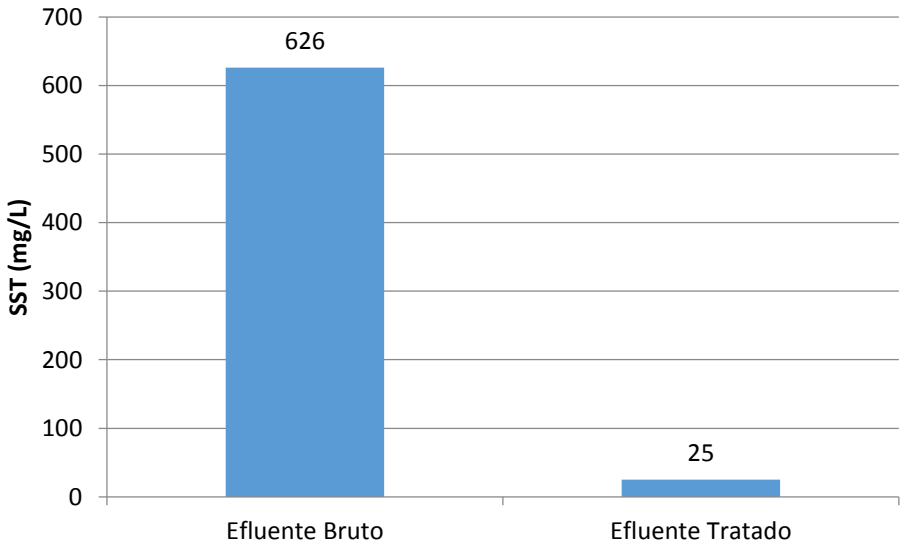


Gráfico 4 - Variação dos Sólidos Suspensos Totais, no Efluente bruto e tratado.

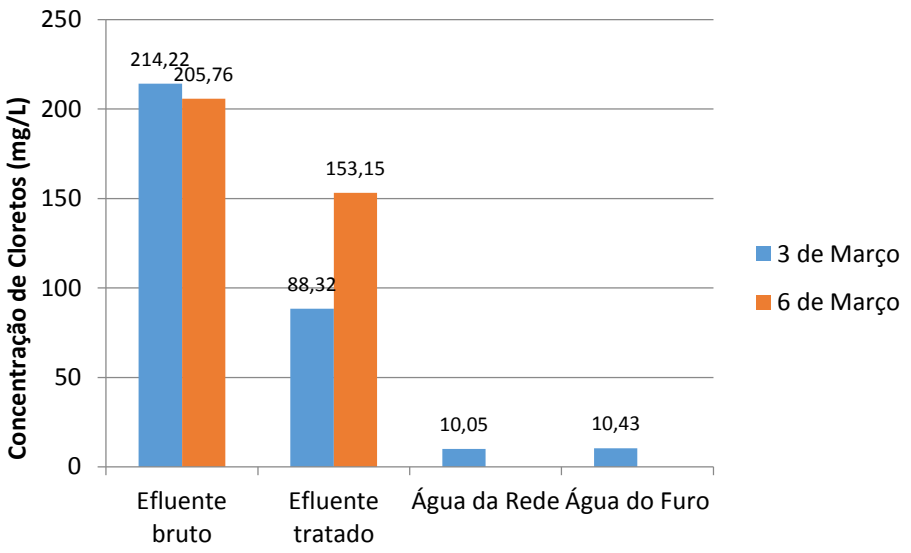


Gráfico 5 - Variação dos cloretos em todas as amostras, nos dois dias de amostragem.

O aumento de cloretos das águas de abastecimento para o efluente bruto deve-se à adição de algumas matérias-primas durante o processo de fabrico das tintas aquosas, que contêm cloro na sua composição química.

Através do **Gráfico *5*** é possível concluir que o teor de cloretos presente nas águas da rede e do furo, em nada influência a concentração de cloretos final, pois a concentração as águas de abastecimento não é significativa.

Nos valores respeitantes às análises laboratoriais da amostragem do dia 3 de Março, existe um decréscimo acentuado da concentração de cloretos. Contudo na amostragem do dia 6 de Março, o decréscimo não é tão acentuado. Esta variação deve-se provavelmente à quantidade de coagulante adicionado no tratamento físico-químico da ETARI, pois na sua composição química contem cloretos. É possível chegar a esta conclusão pois o único parâmetro que variou do dia 3 para o dia 6 de Março, foi a quantidade de coagulante.

A concentração de cloretos do dia 6 de Março, referente ao efluente tratado é praticamente o dobro, e, de acordo com a informação recolhida no momento da amostragem, essa foi a quantidade adicionada a mais de coagulante durante o tratamento na ETARI.

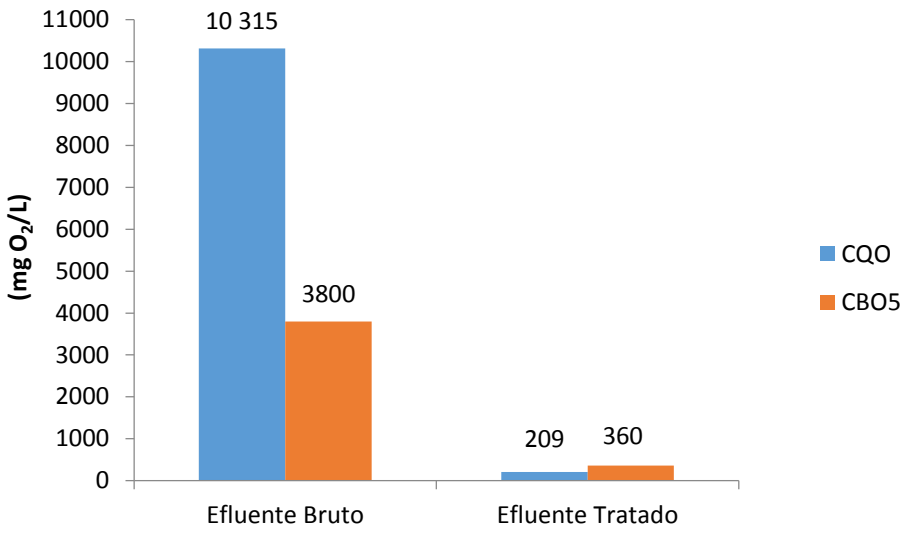


Gráfico 6 -Variação de CBO5 e CQO, no Efluente bruto e tratado.

A elevada concentração de CBO_5 no efluente bruto deve-se à elevada quantidade de matéria orgânica presente, pois os resíduos das cubas que são lavadas contêm bastante matéria orgânica, sendo assim comum as concentrações de CBO_5 serem elevadas. O decréscimo de CBO_5 do efluente bruto para o efluente tratado é normal, pois ocorre a sedimentação da matéria orgânica que se encontrava disponível para a oxidação bioquímica, diminuindo consequentemente a concentração de CBO_5.

No efluente bruto como se pode ver no **Gráfico *6*** a concentração de CQO é mais elevada que a concentração de CBO_5. Esta diferença pode ser explicada por:

- Existência de algumas substancias orgânicas que são dificilmente oxidadas biologicamente, mas que são oxidadas quimicamente;
- Existência de substancia inorgânicas que podem ser oxidadas pelo dicromato de potássio, aumentando a concentração aparente de CQO da amostra;
- Existência de alguma matéria orgânica toxica para os microorganismos usados no teste de CBO_5;

A relação CBO_5/ CQO do efluente bruto é de 0.36, encontrando-se assim dentro do intervalo adequado para as águas residuais não tratadas.

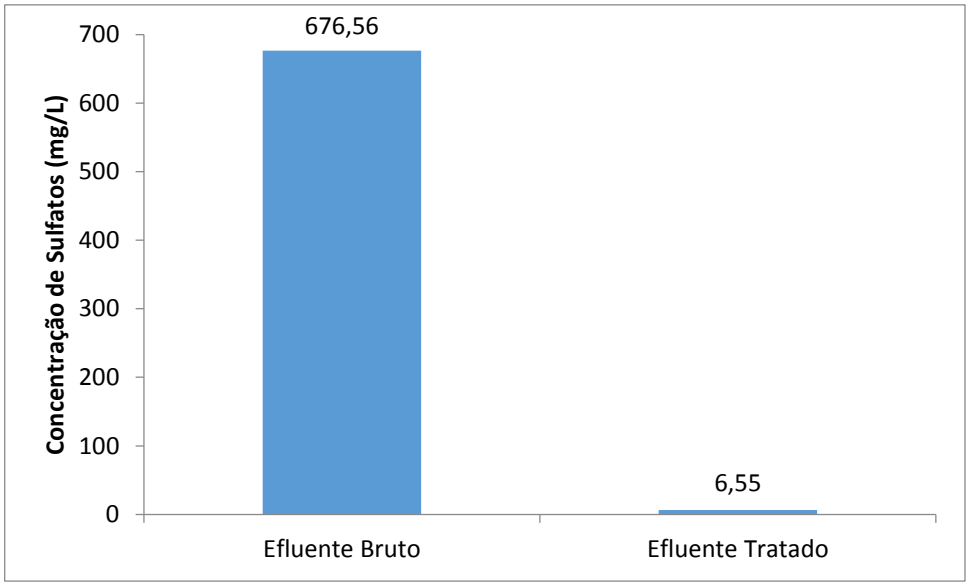


Gráfico 7 - Variação da concentração de Sulfatos no Efluente bruto e tratado.

A concentração de sulfatos no efluente bruto é normal ser tão elevada, pois a maior parte das matérias-primas utilizadas na produção de tintas de base aquosa contêm sulfatos.

A diminuição da concentração de sulfatos do efluente bruto para o efluente tratado é devido à diminuição da quantidade de sulfatos dissolvidos que precipitaram aquando a adição do coagulante, reduzindo assim a concentração de sulfatos no efluente tratado.

6. Conclusão

Após a realização das análises aos diversos parâmetros referidos anteriormente e tendo em atenção o objetivo destas análises, é possível concluir:

- A concentração elevada de cloretos no efluente final não é devido aos cloretos presentes nas matérias-primas mas sim do coagulante que se utiliza na ETARI;
- As concentrações de CQO e CBO5, são devido à matéria orgânica e inorgânica proveniente da lavagem das cubas e material utilizada no fabrico das tintas.

Torna-se assim necessário efetuar análises laboratoriais, *jar test*, de forma a determinar a concentração ótima de coagulante e floculante, com o objetivo de diminuir os sólidos suspensos totais, a matéria orgânica dissolvida e os cloretos presentes no efluente final.

No que diz respeito aos resultados das águas para consumo humano, todos os parâmetros analisados cumprem os valores estabelecidos no Anexo VI, do Decreto-Lei n.º236/98.