



Gestão de solventes nas atividades de revestimento e formulação de tintas

MARISA CRISTINA ALMEIDA RIBEIRO

Novembro de 2015

Mestrado em Engenharia Química

Ramo de Tecnologias de Proteção Ambiental

Gestão de solventes nas atividades de revestimento e formulação de tintas

Marisa Cristina Almeida Ribeiro

Novembro de 2015

Orientador do ISEP:

Eng^a. Simone Morais

Orientadores do CATIM:

Eng^a. Cláudia Ribeiro

Eng^a Patrícia Soares

AGRADECIMENTOS

Queria começar por agradecer à Engenheira Simone Morais, pela confiança depositada e pelo convite, bem como por todo o apoio e paciência que demonstrou ao longo deste trabalho.

Não posso esquecer o Engenheiro António Crispim pelo apoio e oportunidade de realizar este tema, nem a Engenheira Isabel Brás pela confiança que demonstrou e por se ter lembrado de mim.

Ao CATIM pela oportunidade da realização deste estudo, principalmente à Engenheira Cláudia e à Engenheira Patrícia por todo o apoio, esclarecimentos e ensinamentos ao longo desta experiência, mas principalmente pela paciência e confiança depositada em mim.

Agradeço também aos colegas de trabalho pelo apoio e ajuda em alguns aspetos importantes para este trabalho e a disponibilidade que se sempre me dispensaram quando necessário para a realização deste projeto.

Agradeço também à minha família, mãe e irmão, pois sem eles nada seria possível. Bem como não seria possível sem o apoio e encorajamento dos meus amigos que sempre me apoiaram nesta jornada e deram força de maneira a concluir mais uma etapa da melhor forma possível.

Por fim agradeço ao meu namorado, o João, pelo apoio, paciência, companheirismo e incentivo ao longo deste período mais complicado.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo a realização de um plano de gestão de solventes e sua análise para propor melhorias no cumprimento dos valores legalmente impostos. Foram realizados dois planos distintos, um referente à indústria de revestimento e outro à indústria de formulação de tintas. As abordagens na realização e análise de resolução de problemas são distintas, uma vez que os limites legais são diferentes em ambos os casos. Os componentes que apresentam uma maior expressão face ao plano de gestão de solventes são os compostos orgânicos voláteis (COVs), e é a partir destes componentes que se efetuou toda a análise.

Inicialmente foi necessário conhecer todo o funcionamento de cada empresa, os procedimentos adotados, a utilização dos produtos e as técnicas operacionais.

Determinaram-se os pontos críticos na avaliação dos problemas que se verificaram nos planos de gestão de solventes e analisaram-se as possibilidades técnicas e tecnológicas passíveis de utilização para a resolução ou minimização desses problemas principalmente na empresa A que excede o limite legalmente imposto. As possibilidades centram-se a nível tecnológico de equipamentos e em produtos utilizados em ambos os casos.

Palavras-Chave: Compostos orgânicos voláteis (COVs); Plano de Gestão de Solventes (PGS); Revestimento; Tintas.

ABSTRACT

This study aimed at carrying out solvent management plans and to propose improvements in compliance with the legally prescribed values. Two separate plans were conducted, one applied to the coating industry and other one in the paint formulation industry. The approaches for making and troubleshooting analysis are distinct, since the legal limits are different in both cases.

Initially it was necessary to know the whole operation of each company, the procedures adopted and the products and techniques used in each operational step. Critical points the were determined in each process. Also, an analysis was performed to explore the technical/technological possibilities to solve or minimize the identified problems in the industry that exceeds the legal emissions limit. Chances focus on the technological level of equipment and products used in both cases.

In order to evaluation of the problems that have occurred in solvent management plans and analyzed the insusceptible techniques used to solve or minimize these problems. The techniques involved are both technological equipment and products used in both cases.

Components that have an increased expression compared to the solvent management plan are volatile organic compounds (VOCs), and it is from these components that the analysis were made.

Key words: Volatile organic compounds (VOCs); Solvent Management Plan (SMP); Coating; Paints.

ÍNDICE

Agradecimentos.....	iv
Resumo	vi
<i>Abstract</i>	viii
Índice.....	x
Índice de Tabelas	xiii
Índice de Figuras	xv
Lista de Abreviaturas	xvii
1. Introdução.....	1
1.1. Enquadramento do trabalho	1
1.1.1. Efeitos diretos dos COVs	1
1.1.2. Efeitos indiretos dos COVs.....	2
1.1.3. Legislação para os COVs.....	2
1.1.4. Definição de solvente	3
1.2. Objetivo do trabalho.....	3
1.3. Organização da tese.....	3
1.4. CATIM	4
1.4.1. Missão	5
1.4.2. Vocação	5
1.4.3. Atividades do CATIM.....	6
1.5. Sistemas de Gestão Ambiental.....	7
1.5.1. Introdução à família das normas ISO	14
1.5 Plano de Gestão de Solventes	16
1.5.1. Enquadramento legal	17
1.5.2. Metodologia para a elaboração do PGS.....	18
1.6. Referências bibliográficas.....	23
2. Plano de Gestão de solventes para uma empresa de tratamento e revestimento de metais.....	25

2.1. Empresa A	25
2.2. Plano de Gestão de Solventes	25
2.3. Conclusões	29
2.4. Comparação com o País Basco	30
2.5. Referências bibliográficas.....	31
3. Plano de Gestão de solventes para uma empresa de formulação de tintas	33
3.1. Empresa B	33
3.2. Plano de Gestão de Solventes	34
3.3. Conclusões	36
4. Métodos técnicos e tecnológicos para redução de COVs	37
4.1. Métodos técnicos	37
4.2. Métodos tecnológicos.....	38
4.3. Referências bibliográficas	43
5. Conclusões finais e sugestões para trabalhos futuros	45
5.1. Sugestões	46
Anexo A.....	47
Anexo B.....	51
Anexo C.....	59
Anexo D.....	75
Anexo E.....	77

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1-1- Apresentação de normas da família ISO 12400(Necs).	15
Tabela 2-1-Tabela representativa dos consumos dos diferentes produtos utilizados e o consumo anual em toneladas realizado.	26
Tabela 2-2- Dados relativos ao funcionamento do destilador para o cálculo do E2.....	27
Tabela 2-3- Dados para os cálculos das saídas.....	27
Tabela 2-4- Dados referentes às campanhas de medição efetuadas às chaminés.....	28
Tabela 2-5- Resultados para os parâmetros envolvidos no PGS.	29
Tabela 3-1- Tabela representativa das variáveis do cálculo para o PGS relativo ao ano de 2013 para a empresa B.....	35
Tabela A-1- Apresentação do consumo de produtos da Empresa A.	47
Tabela A-2- Dados do PGS relativos à Empresa A.	50
Tabela C-1- Consumo de COVs nos solventes.....	59
Tabela C--2- Consumo de COVs nas resinas.	60
Tabela C-3- Consumo de COVs nos pigmentos.	61
Tabela C-4- Consumo de COVs nos aditivos e em outras matérias-primas.	62
TabelaC-5- Saídas de COVs para o cálculo do PGS através dos produtos finais.	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1- Empresa CATIM (blogcatim).....	5
Figura 1-2- Organograma do CATIM (CATIM).	6
Figura 1-3- Representação do sistema de gestão integrada (Device).....	11
Figura 1-4- Esquema dos subsistemas existentes no SPQ.....	13
Figura 1-5- Interação dos diferentes sistemas (Isovirtual).....	16
Figura 3-1- Representação esquemática do processo de fabrico.....	34
Figura 4-1- Esquema representativo dos diferentes tipos de oxidação térmica.....	39
Figura 4-2- Imagem de um sistema regenerativo de uma cabine de pintura (Ccdrc)...	40
Figura 4-3- Imagem de um sistema de concentração numa cabine de pintura (Ccdrc).	40
Figura 4-4- Representação esquemática das vantagens e desvantagens dos diferentes tipos de oxidação térmica.	41
Figura 4-5- Esquema explicativo das vantagens e desvantagens da adsorção.....	42
Figura 4-6- Imagem de uma instalação de tratamento por adsorção (Ccdrc).....	43
Figura B-1- Conjunto de imagens relativas à base de dados do País Basco relativamente ao tipo da Empresa A (1º conjunto).	51
Figura B-2- Conjunto de imagens relativas à base de dados do País Basco referente ao tipo da Empresa A (2º conjunto).	52
Figura B-3- Imagens relativas à base de dados do País Basco referente ao tipo da Empresa A (3º conjunto).....	53
Figura B-4- Imagens relativas à base de dados do País Basco referente ao tipo da Empresa A (4º conjunto).....	54
Figura B-5- Imagens relativas à base de dados do País Basco referente ao tipo da Empresa B (1º conjunto).....	55
Figura B-6- Imagens relativas à base de dados do País Basco referente ao tipo da Empresa B (2º conjunto).....	56
Figura B-7- Imagens relativas à base de dados do País Basco referente ao tipo da Empresa B (3º conjunto).....	57
Figura B-8- Imagens relativas à base de dados do País Basco referente ao tipo da Empresa B (4º conjunto).....	58

LISTA DE ABREVIATURAS

APA – Agencia Portuguesa do Ambiente

SPQ – Sistema Português de Qualidade

IPQ – Instituto Português de Qualidade

EMAS - Sistema Comunitário de Ecogestão e Auditoria

ISO - International Organization of Standardization

NP – Norma Portuguesa

SGA – Sistema de Gestão Ambiental

SIG-QAS – Sistema Integrado de Gestão da Qualidade, Ambiente e Segurança

SST - Segurança e Saúde no Trabalho

SGSST - Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho

OHSMS - Occupational Health and Safety Management Systems

COV- Compostos orgânicos voláteis

COT- Carbono orgânico total

PGS- Plano de Gestão de Solventes

DL- Decreto-lei

CCDR- Comissão de Coordenação de Desenvolvimento Regional

CCDRC- Comissão de Coordenação de Desenvolvimento Regional Centro

1. INTRODUÇÃO

1.1. Enquadramento do trabalho

A qualidade do ar tem vindo a ser objeto de um vasto trabalho ao nível do Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional no quadro da Agência Portuguesa do Ambiente, em coordenação com as Comissões de Coordenação de Desenvolvimento Regional (CCDR) no território de Portugal Continental e com as Direções Regionais do Ambiente das Regiões Autónomas.

Relativamente às fontes fixas, todas as indústrias para as quais existem valores-limite de poluentes são obrigadas a fazer o autocontrolo das suas emissões e a enviar os seus relatórios para as entidades competentes (QCAMB).

Dentro da problemática dos poluentes atmosféricos, destacam-se os compostos orgânicos voláteis (COVs). Os COVs são hidrocarbonetos cuja volatilidade lhes confere a capacidade de se espalhar para distâncias mais ou menos longe do seu local de emissão. O termo “orgânico” refere-se à presença de carbono, associado a hidrogénio, mas também outros elementos, tais como oxigénio, enxofre, compostos halogenados...São considerados como gases com efeito de estufa porque participam de reações fotoquímicas na atmosfera, ocasionando o aumento da concentração de ozono, responsável em particular pelo aumento da temperatura do planeta.

De acordo com dados europeus, as fontes naturais de COV (incluindo as atividades do sector agrícola) correspondem a cerca de 16% das emissões totais de COV para a atmosfera, sendo a indústria e produção de energia responsáveis por 31% destas emissões, os transportes por 46% e as emissões domésticas por 7%. Dentro da atividade industrial, aquelas a que se atribuem maiores responsabilidades são as grandes unidades industriais da química orgânica e de polímeros, e as unidades mais pequenas como as de pinturas, impressões, lavagens a seco, etc. (Tintasepintura).

1.1.1. Efeitos diretos dos COVs

Embora não existam quaisquer dúvidas que a poluição devida às emissões de COV, produz efeitos diretos e indiretos na saúde humana e no meio ambiente ainda não são conhecidos os mecanismos e a dimensão exata das consequências destes efeitos.

O problema dos COV na saúde torna-se tão mais premente quanto o seu consumo e utilização (tanto industrial como doméstica) tem registado fortes aumentos.

No entanto, estes efeitos são muito diferentes de um produto para outro em função também do tempo de exposição. Os efeitos diretos dos COV são muitas vezes difíceis de determinar, porque dependem fortemente das quantidades absorvidas e dos tempos de exposição, assim como das reações químicas longas e complexas.

No entanto, associa-se geralmente a exposição aos vapores de benzeno à leucemia. Os éteres de glicol de cadeia curta são tóxicos para a medula óssea e outros COV possuem efeitos diretos no corpo humano (coração, fígado, nervos...) (Tintasepintura).

O problema das tintas mais poluentes é que esses COV são em seguida libertados no interior das habitações aquando da secagem. Por essa razão é necessário pintar numa divisão bem arejada e seguir as precauções de utilização indicadas para uma tinta ou verniz.

Indicações sobre os perigos potenciais dos produtos à base de solventes são dadas sob a forma "r=X" ou "s=X".

1.1.2. Efeitos indiretos dos COVs

Os COVs são hidrocarbonetos que reagem com a luz solar ou outros compostos químicos da atmosfera, originando ozono troposférico, nevoeiro fotoquímico e chuvas ácidas, entre outros (Tintasepinturas).

Para além do aquecimento global, ou seja, o aumento da temperatura média global do planeta, os COV podem também contribuir para a poluição da água, quer por contacto direto do ar, quer por absorção pelas argilas e lamas através das quais a água corre. Todas as espécies, animais e vegetais, são portanto afetadas pelos poluentes.

O ozono é um gás irritante e tóxico. Havendo dois tipos de exposições (exposições crónicas, e exposições a picos de exposição superior ao normal), as que têm sido consideradas mais preocupantes prendem-se com exposição dos seres vivos a picos de concentração de ozono, que podem ocorrer em zonas urbanas e industriais. Por este facto, nomeadamente na União Europeia, há entidades oficiais que realizam o controlo dos níveis de ozono, podendo emitir alertas à população, como forma de prevenção de exposições a picos de concentração de ozono.

1.1.3. Legislação para os COVs

No seio da União Europeia é assumido que a poluição associada aos COVs é um fator de qualidade de ambiente global. Assim, em 11 de Março de 1999 foi publicada a

Diretiva 1999/13/CE relativa às emissões de COV provenientes da utilização de solventes orgânicos em certas atividades e instalações.

Esta Diretiva surge como um instrumento de limitação das emissões de COV. Nos termos da Diretiva, são definidos limiares de consumo de solventes.

A limitação das emissões de COV sugere a substituição dos solventes por produtos menos nocivos. A diretiva prevê também que quando não existam produtos de substituição adequados, ser possível recorrer a outras medidas económica e tecnicamente viáveis e destinadas a reduzir as emissões, nomeadamente as de fim-de-linha.

1.1.4. Definição de solvente

Os solventes são amplamente utilizados como matéria-prima ou agentes de limpeza no sector das tintas e vernizes e são COV. Constituem uma família de compostos orgânicos não metânicos (COVNM) que possuem a propriedade de dissolver outras substâncias sem as alterar nem se alterarem a si próprias e que desta forma ajudam na realização de uma série de operações físicas e químicas (Tintasepintura).

Os solventes são utilizados principalmente em revestimentos (pinturas, cola, impressão...), desgorduramento (têxteis, metais...), (cosmética, farmácia, pesticidas, detergentes,...), em extração (alimentação, cosmética, metalurgia...) e como meio reacional (síntese química).

1.2. Objetivo do trabalho

O objetivo deste trabalho é a elaboração e análise de dois planos de gestão de solventes em duas áreas distintas, na pintura e na formulação de tintas. Pretende-se ainda encontrar soluções para os problemas encontrados nestes planos.

1.3. Organização da tese

Esta dissertação encontra-se dividida em 4 partes distintas.

O capítulo 1 é referente ao enquadramento do trabalho desenvolvido, bem como uma descrição da empresa onde foi realizada a dissertação. É possível ainda encontrar uma introdução e enquadramento para um melhor entendimento de todo o trabalho desenvolvido.

No capítulo 2 encontra-se uma descrição da empresa A, para a qual se realizou o plano de gestão de solventes e todas as conclusões e alternativas a este associadas. Neste capítulo está presente o próprio PGS, as conclusões desse mesmo plano bem como um enquadramento com os planos realizados no país Basco.

O terceiro capítulo é referente à empresa B, que mostra outro tipo de PGS que se pode realizar, bem como o próprio plano e suas conclusões e explicações.

Por fim no quarto capítulo apresentam-se onde se encontram as técnicas de reduções de COVs, e no quinto as conclusões gerais e sugestões para trabalho projetos futuros.

1.4. CATIM

A empresa de acolhimento para a realização deste projeto foi o Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica (CATIM), localizada no Porto.

O CATIM foi oficialmente criado no ano de 1986, mas para um melhor entendimento de como surgiu é necessário mencionar alguns acontecimentos, tais como:

- em 1980 a Associação das Indústrias Metalúrgicas e Metalomecânicas e Afins de Portugal (AIMMAP) criou um protocolo com a Direção Geral da Qualidade-DGQ, o Instituto de Apoio às Pequenas Empresas e ao Investimento (IAPMEI) e o Laboratório Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial (LNETI), criando o CATIM;
- em 1983 através da publicação do Decreto-Lei nº 46/183 que veio enquadrar os centros tecnológicos, estruturas organizativas e funcionais de apoio técnico e tecnológico à indústria Nacional. Face ao protocolo referido anteriormente e com o apoio das empresas fabricantes de aparelhos a gás, foi criado o Laboratório de Material de Queima que se dedicou a fazer ensaios a este tipo de equipamentos. Estas empresas confrontavam-se com a obrigatoriedade de certificação dos seus produtos, quer no mercado interno quer no externo, sendo necessário a evidenciação da conformidade com as normas aplicáveis em cada um dos mercados alvo (NP, NF, DIN, BS, etc.);
- em 1986 o CATIM foi oficialmente criado pelo Decreto-Lei nº 249/86 de 25 de Agosto, tendo tido como sócios fundadores a AIMMAP, o IARTMEI e o INETI.



Figura 1-1- Empresa CATIM (blogcatim).

1.4.1. Missão

O CATIM é uma instituição privada de utilidade pública sem fins lucrativos, que resultou da associação de interesses, de empresas industriais e respetivas associações com organismos públicos.

Foi criada, como referido anteriormente pelo Decreto-Lei nº 249/86, com as alterações que lhe foram introduzidas pelo Decreto-Lei nº 312/95 de 29 de Novembro e registado como instituição de utilidade pública, conforme publicação no Diário da República nº15, II série de 87-01-19, na conservatória do registo comercial do Porto, matrícula nº2, detentor do número de contribuinte nº 501630473.

A sua missão é contribuir para a inovação e competitividade das indústrias nacionais da metalomecânica e setores afins ou complementares.

1.4.2. Vocação

O CATIM tem como vocação apoiar o desenvolvimento técnico e tecnológico da indústria através da:

- prestação de serviços;
- disponibilização dos seus conhecimentos e capacidades para as iniciativas de promoção da inovação e competitividade da indústria;
- execução das tarefas inerentes às responsabilidades assumidas no âmbito dos sistemas Nacionais e Europeus da Normalização, da Qualificação, da Metrologia e da Marcação CE (figura 2).

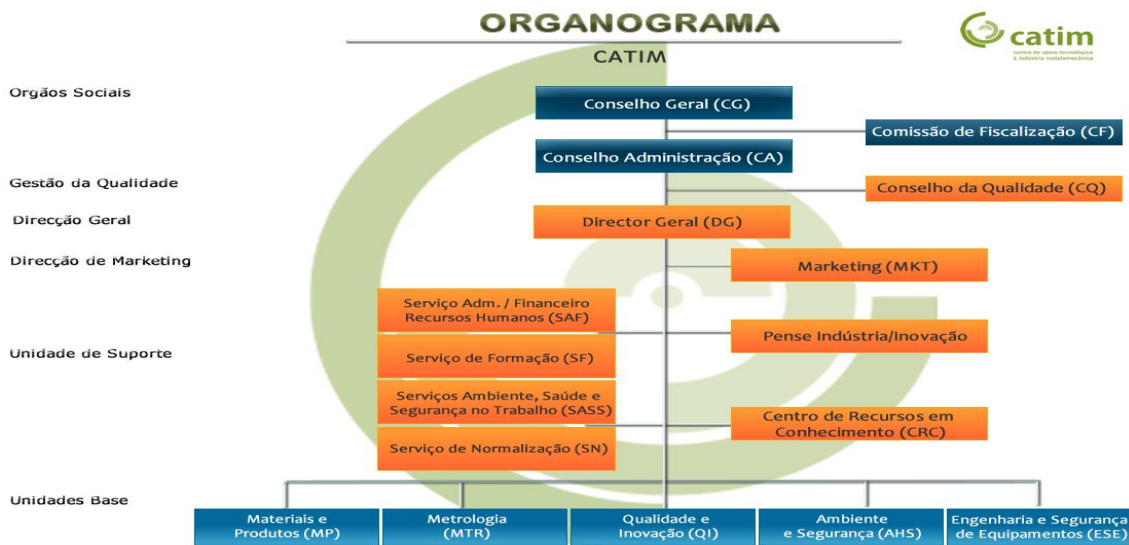


Figura 1-2- Organograma do CATIM (CATIM).

1.4.3. Atividades do CATIM

Nas suas atividades constam os serviços prestados a outras empresas, as formações nas diversas áreas de trabalho, normalização e negócio inteligente, inovação/sustentabilidade e ainda projetos desenvolvidos pelo centro.

Dos vários serviços prestados, incluem-se os serviços de Ambiente e Segurança no Trabalho.

Os serviços de Ambiente englobam os pontos seguintes:

- Estudos de impacte ambiental;
- Diagnósticos ambientais / planos de adaptação ambiental;
- Sistemas de gestão ambiental;
- Auditorias ambientais;
- Sistemas de gestão integrados ambiente e segurança;
- Auditorias integradas ambiente e segurança;
- Licença ambiental;
- Licenciamento industrial;
- Energia;
- Caracterização de parâmetros ambientais;
- Planos de gestão de solventes;
- Planos de monitorização de emissões gasosas;
- Cálculo da altura de chaminés;

- Avaliação de riscos industriais graves (SEVESO III);
- Consultoria para adaptação aos requisitos do regulamento REACH;
- Planos de gestão de resíduos;
- Mapa de registo de resíduos- SIRAPA;
- Estudos de tratamento de águas e águas residuais;
- Pedido de licenças de captação e descarga de águas;
- Planos de monitorização ambiental;
- Licenciamento de operações de gestão de resíduos;
- Levantamento de redes de água;
- Exploração de ETA e ETAR.

1.5. Sistemas de Gestão Ambiental

Analisando tanto o desenvolvimento evidenciado ao longo dos anos, bem como o aumento das questões de qualidade e ambientais nas diversas áreas, surgiu a necessidade da criação de ferramentas de forma a haver uma uniformização e melhoramento da gestão ambiental.

Em Portugal a Agência Portuguesa do Ambiente (APA), responsabiliza-se pela promoção da melhoria do desempenho ambiental das organizações, criando metodologias para a implementação de sistemas de gestão ambiental e desenvolvendo os estudos normativos referentes a estes sistemas, enquanto Organismo de Normalização Sectorial, visando também a promoção da sustentabilidade comunitária local.

Para que tudo isto seja possível, são diversos os instrumentos de gestão ambiental que se encontram disponíveis para os agentes económicos, podendo ser utilizados de forma voluntária de maneira a garantir um desempenho mais eficaz a nível ambiental das organizações e também afiançar o cumprimento das disposições regulamentares, designadamente o Sistema Comunitário de Ecogestão e Auditoria (EMAS) e ISO 14001 para as organizações e a Agenda 21¹ Local² para as autarquias locais.

¹ A Agenda 21, adotada na Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento, vulgarmente designada por Cimeira da Terra, realizada no Rio de Janeiro em 1992, constitui um documento orientador dos governos, das organizações internacionais e da sociedade civil, para o desenvolvimento económico e a coesão social.

² A Agenda 21 Local é a expressão local da Agenda 21 e consiste num instrumento de gestão para a sustentabilidade de um local, partindo de um diagnóstico de situação atual, de desenvolvimento socioeconómico e coesão social, desenvolvido por atores locais em parceria com os cidadãos e sociedade civil.

Aderindo a estes instrumentos de gestão ambiental, que se tratam de importantes ferramentas de desenvolvimento sustentável, as organizações manifestam uma atitude de responsabilidade e colaboram para uma melhor qualidade de vida (APA).

Genericamente um sistema reflete a ideia da interação de diferentes componentes sejam eles elementares ou independentes, dando origem a um todo coerente tendo uma finalidade comum. Qualquer sistema deverá estar associado a algo lógico que se vai refletir em entradas ou saídas particulares e em relações de reciprocidade entre elas. Os seus objetivos vão determinar e manipular os princípios básicos pelos quais são gerados e desempenhados. O sistema de qualidade pode ser definido como se tratando de uma incorporação das medidas organizacionais com capacidade de passar uma confiança elevada em que um dado nível de qualidade aceitável será alcançado a todo o custo. Este trata-se de um subsistema da gestão uma vez que vai dando de forma sistemática recursos e responsabilidades de forma que a organização para a qualidade transmita viabilidade, eficácia e competitividade (A. Ramos Pires,2004).

Tendo em conta a importância destas áreas e destas ferramentas nas organizações, é necessário entender cada uma das partes integrantes destes sistemas e como no final os mesmos se conjugam.

O sistema de gestão ambiental tem como objetivo abrandar e/ou prevenir problemas ambientais, com o intuito de um desenvolvimento sustentável, tratando-se de um instrumento de grandes potencialidades para a obtenção de um comportamento eco-suficiente.

A implementação deste sistema numa empresa é uma iniciativa voluntária, que se sujeita a normas e regulamentos, como é o caso da ISO 14001:2015 e EMAS. O processo de implementação deste sistema é constituído por quatro fases: definição e comunicação do projeto, planeamento do SGA, implementação do sistema e certificação e auditoria (Universo).

A proteção do Ambiente é cada vez mais importante no dia-a-dia das empresas, com implicações na sua viabilidade económica e competitividade. Os SGA integram as preocupações ambientais na gestão global das organizações. Devido às exigências quer de clientes, investidores, requisitos legais, eco-marketing e melhoria de imagem, redução de custos e seguros de responsabilidade civil levam empresas a implementarem este tipo de sistema. Assim como requisitos e imposições de índole ambiental levam a que este sistema seja implementado de modo a se manter relações comerciais. Nos dias de hoje a legislação ambiental e respetiva fiscalização é progressivamente mais exigente, implicando assim uma melhoria no desempenho

ambiental realizado pelas empresas. Do mesmo modo, consumidores começam a se relacionar cada vez mais com aspetos ambientais, optando por utilizar produtos que apresentem um melhor desempenho ambiental. Com isto, o ambiente tem começado a ser um elemento importante para a diversificação e também como vantagem competitiva para as empresas. Um comportamento eco-eficiente permite às empresas poupanças significativas, otimizando os recursos usados e evitando desperdícios. Para além disto, um bom desempenho ambiental evita a geração de custos poluidor-pagador e utilizador-pagador.

A implementação voluntária deste sistema está associada a normas e regulamentações. A primeira norma a ser publicada para este sistema foi a norma nacional britânica BS 7750, em 1992. Seguiu-se então em 1993 o sistema comunitário de ecogestão e auditoria (EMAS) e a NP EN ISO 14001 – Sistemas de Gestão Ambiental: Especificações e Linhas de Orientação para a sua Utilização. O EMAS foi adotado em 29 de Junho de 1993, pelo Conselho Europeu, e apresentava o objetivo promover a gestão e melhoria do desempenho ambiental em organizações. Permitia também a participação voluntária no sistema empresarial do sector industrial. O EMAS foi estabelecido inicialmente pelo Regulamento (CEE) n.º 1836/93, de 29 de Junho (EMAS I), e estava restrito à participação de empresas do setor industrial. A revisão pelo Regulamento (CE) n.º 761/2001, de 19 de Março (EMAS II), tendo em consideração o reconhecimento da importância ambiental dos diversos setores de atividade económica, veio permitir a participação de todo o tipo de organizações, incluindo as autoridades locais. Em 11 de Janeiro de 2010 entrou em vigor o Regulamento (CE) n.º 1221/2009, de 25 de Novembro (EMAS III), que veio alargar a participação no EMAS a organizações situadas dentro ou fora da Comunidade (APA).

O modelo de implementação do Sistema de Gestão Ambiental, estabelecido na norma NP EN ISO 14001, segue cinco requisitos:

Requisito 1: Política Ambiental – constitui a declaração de intenção da organização quanto ao seu desempenho ambiental. Deverá ser específica de cada organização, fazendo referência ao estabelecimento dos princípios que regem o SGA;

Requisito 2: Planeamento, onde deverão ser considerados - aspetos ambientais das atividades, produtos ou serviços que a organização possa controlar e sobre os quais se espera que tenha influência, de forma a determinar aqueles que têm ou poderão vir a ter impactes significativos no Ambiente; requisitos legais e outros que a organização subscreva, aplicáveis aos aspetos ambientais das suas atividades, produtos ou serviços; objetivos e metas ambientais que deverão ser estabelecidos tendo em conta

os aspetos ambientais significativos, assim como os requisitos legais; programa de gestão ambiental I destinado a atingir os objetivos e metas, que deverá conter as responsabilidades, os meios e os prazos necessários para os alcançar;

Requisito 3: Implementação e funcionamento – para uma efetiva implementação do SGA, a organização deverá desenvolver todos os recursos, técnicos, humanos e financeiros, por forma a cumprir os princípios definidos na política ambiental e alcançar os objetivos e metas. Neste requisito são considerados: estrutura e responsabilidades; formação, sensibilização e competência; comunicação interna em todos os níveis da organização e externa para as partes interessadas; documentação do SGA; controlo de documentação; controlo operacional; prevenção e capacidade de resposta a emergências;

Requisito 4: Verificação e ações corretivas – para que o SGA possa ser continuamente melhorado a organização deve considerar: monitorização e medição das principais características das atividades, produtos ou serviços que possam ter um impacto ambiental significativo; tratamento das não conformidades e ações corretivas e preventivas; registos que deverão incluir documentos da formação e os resultados das auditorias e revisões; realização de auditorias periódicas ao SGA;

Requisito 5: Revisão pela Direção – a gestão de topo da organização deverá periodicamente rever o SGA, para assegurar que se mantém adequado e eficaz.

Deste modo, a implementação de um Sistema de Gestão Ambiental, quer pelo EMAS, quer pela NP EN ISO 14001, contribui para a melhoria do desempenho ambiental das organizações através da adoção de boas práticas de gestão (Sistemas).

A implementação de um Sistema Integrado de Gestão da Qualidade, Ambiente e Segurança (SIG-QAS) é muitas das vezes visto com um desafio para as organizações, visto considerar a satisfação dos clientes (Qualidade), a sociedade (Ambiente) e os trabalhadores (Segurança). Este sistema inclui estrutura organizacional, atividades de planeamento, definição de responsabilidades, práticas e procedimentos, processos e recursos, para desenvolver, implementar, alcançar, rever e manter o manual da qualidade, a política ambiental e a política da segurança e saúde no trabalho, definidos pela organização. Um SIG-QAS é um sistema global de uma organização, que inclui práticas, processos e recursos para desenvolvimento e implementação do seu Manual da Qualidade, da Política Ambiental e de Política da Segurança e Saúde no Trabalho. Sendo este um sistema que considera a satisfação dos clientes (Qualidade), a sociedade (Ambiente) e os trabalhadores (Segurança), é de frisar que esta satisfação de clientes só é conseguida com um controlo dos processos de modo a se obter um

produto de qualidade. Assim, pode-se definir a palavra qualidade como o satisfazer as necessidades, neste caso dos clientes, com um mínimo de custos possíveis (trabalhadores e fornecedores), sem falhas, desde o início até ao serviço após venda, passando por todas as etapas do processo. A gestão ambiental tem como princípio a minimização dos impactes ambientais das atividades de uma organização que gera subprodutos e por sua vez a gestão de segurança e saúde no trabalho (SST) visa minimizar os riscos oriundos do trabalho numa organização para a proteção dos próprios trabalhadores.

A redução dos custos, vantagens competitivas e aumento da motivação dos trabalhadores são as principais vantagens da implementação de um sistema SIG-QAS. Tal como acontece com um sistema de gestão ambiental estas vantagens promovem variados benefícios para a organização. Para a implementação de um Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho (SGSST) surgiram como OHSAS 18001:2007 (Occupational Health and Safety Management Systems), transportada para Portugal pela NP 4397:2008. Este SGSST permite então sistematizar práticas de prevenção, identificação do perigo, contribuição para avaliação de riscos, implementação de medidas de ação, redução dos acidentes de trabalho e melhorias da SST.

A figura 3 representa a interação entre os diversos sistemas.



Figura 1-3- Representação do sistema de gestão integrada (Device).

A gestão integrada da qualidade, ambiente e segurança é seguida por vários princípios, sendo os requisitos comuns aos três sistemas a definição da política, responsabilidades e autoridade, desdobramentos por objetivos, sistema de documentação e seu controlo, controlo de registos e processos, formação, sensibilização e competências,

identificação de não-conformidades, definição de ações corretivas e preventivas, auditorias internas, avaliação e medição e por fim revisão pela direção.

Com isto, um SIG-QAS possibilita a aprovação do cliente, através da identificação dos seus requisitos em todo o processo de gestão, e uma melhoria do desempenho da organização por prevenção dos riscos, controlo dos aspetos ambientais e melhoria do produto. Assim, é possível se alcançar o desenvolvimento sustentável que se pretende, apresentando uma satisfação das necessidades da geração atual sem comprometer gerações futuras, conseguindo-se a capacidade de reposição e regeneração dos recursos naturais, assegurando todos os fatores relacionados ao meio ambiente e a todos os elementos existentes (Natureza).

Tendo em conta a importância destes sistemas integrados, existe o Instituto Português da Qualidade (IPQ), que se trata de uma unidade pública integrada na administração indireta do Estado. A sua principal atividade é a coordenação do Sistema Português da Qualidade (SPQ), a promoção e a coordenação de atividades de forma a tornar credível a ação dos agentes económicos, bem como o desenvolvimento das atividades às suas funções de Instituição Nacional de Metrologia e de Organismo Nacional de Normalização.

O sistema SPQ pode ser dividido em três subsistemas: normalização, metrologia e qualificação (figura 4).

Trata-se do conjunto integrado de entidades e organizações interrelacionadas e interatuantes que, de acordo com princípios, regras e procedimentos internacionalmente aceites, junta esforços para a dinamização da qualidade em Portugal e assegura a coordenação dos três subsistemas anteriormente referidos, tendo como objetivo o desenvolvimento sustentado do País e o aumento da qualidade de vida da sociedade em geral (Artigo 4º do Decreto-Lei nº71/2012 de 21 de Março).



Figura 1-4- Esquema dos subsistemas existentes no SPQ.

O SPQ rege-se pelos seguintes princípios:

- i. Credibilidade e transparência – o seu funcionamento tem, por base, regras e métodos conhecidos e aceites a nível nacional ou estabelecidos por consenso internacional, e é supervisionado por entidades representativas.
- ii. Horizontalidade – pode abranger todos os sectores de atividade da sociedade.
- iii. Universalidade – pode abranger todo o tipo de atividade e resultados em qualquer sector.
- iv. Transversalidade da dimensão de género – o seu funcionamento visa contribuir para a igualdade entre homens e mulheres.
- v. Coexistência – podem aderir ao SPQ todos os sistemas sectoriais ou entidades que demonstrem cumprir as exigências e regras estabelecidas.
- vi. Descentralização – assenta na autonomia de atuação das entidades que o compõem e no respeito pela unidade de doutrina e ação do sistema no seu conjunto.
- vii. Adesão livre e voluntária – recai sobre cada entidade se adere ou não ao SPQ.

1.5.1. Introdução à família das normas ISO

A ISO 14000 é uma família de normas que fornece orientações para atividades que interferem no meio ambiente. Esta norma surgiu do comprometimento da ISO em apoiar o desenvolvimento sustentável, aprovado na conferência da União Europeia sobre Ambiente e Desenvolvimento, no Rio de Janeiro em 1992. A norma ISO 14001 apresenta requisitos e orientações para a consolidação de um sistema de gestão ambiental. Ou seja, qualquer instituição que implemente um sistema de gestão ambiental pode utilizar esta norma com o intuito de evoluir a sua gestão ambiental, assim como indicadores de desempenho. A normalização pode ser definida como uma atividade que tem como objetivo prescrever padrões para a realização de atividades, quaisquer que sejam, dentro das melhores práticas já experimentadas, de forma que a sociedade possa usufruir de resultados mais positivos quando da reprodução dessas atividades. Existem variados organismos de normalização nos quais se deposita a necessária credibilidade para a padronização das matérias de interesse económico, social, ambiental, técnico entre outros.

A norma ISO 14001, ou a própria família de normas 14000 à qual esta pertence, é um dos exemplos de normalização. Esta norma foi projetada com o intuito de normalizar a orientação de atividades que apesentem impactos ambientais e possibilitam a redução destes impactos e a promoção da melhoria nas trocas entre organizações e meio ambiente. O reflexo da utilização destas normas vai além dos resultados ambientais.

Das várias vantagens oferecidas pelo uso destas normas é de se evidenciar um aumento na qualidade produtiva, melhores relações organização-colaboradores, assim como fornecedores e comunidades, maior controlo da legislação vigente e redução de custos operacionais.

A norma ISO 14001 foi a primeira norma desta família a ser publicada, sendo na atualidade mundialmente adotada e reconhecida. Contudo esta família não se cinge apenas por esta norma, embora as outras normas existentes estejam relacionadas com esta norma. Na tabela 1 apresentam-se com outras normas da família da ISO 14000.

Tabela 1-1- Apresentação de normas da família ISO 12400(Necs).

NORMA	ESPECIFICAÇÃO
14004	Orientações gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de suporte. É uma norma que prevê orientações adicionais sobre do uso e aplicação da ISO 14001
14005	Orientações para a implementação do Sistema de Gestão Ambiental em etapas, por meio do ciclo PDCA, aplicável a todas as organizações, mas especialmente às pequenas e médias; também auxilia na integração dos requisitos do sistema com processos de avaliação do desempenho
19011	Orientações para o estabelecimento e implantação de auditorias, não só aplicável em auditorias de Sistemas de Gestão Ambiental ISO 14001, como também em Sistemas de Gestão da Qualidade ISO 9001
14020, 14021, 14024 e 4025	Princípios e procedimentos para a rotulagem e declarações ambientais
14031	Orientações para a avaliação do desempenho ambiental
14040, 14044, 14047 e 4048	Orientações sobre princípios, requisitos e condução da Avaliação do Ciclo de Vida para a redução dos impactos ambientais de produtos e serviços
14050	Termos e conceitos fundamentais relacionados à gestão ambiental, especificamente sobre o vocabulário contido em toda a família ISO 14000
14063	Orientações e exemplos que auxiliam processos de comunicação ambiental com as partes interessadas internas e externas
14064 Partes 1, 2 e 3	Orientações e requisitos para a quantificação, monitoramento de atividades e elaboração de declarações ambientais sobre a redução de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), além de requisitos para organismos verificadores e validadores dessas declarações
14065	Complementa a 14064, com requisitos para o uso em acreditação ou outras formas de reconhecimento de organismos que realizam a verificação e validação das declarações de GEE

Os sistemas de gestão da segurança e saúde do trabalho, de gestão ambiental podem, com vantagem e naturalidade serem integrados com os sistemas de gestão da qualidade, ou serem integrados entre ele. Por um lado, porque os conceitos essenciais, ao nível da gestão são similares e, por outro, porque a metodologia da implementação pode e dever ser rigorosamente a mesma.

Para organizações que já operam sistemas de qualidade podem transpor, praticamente, toda a experiência acumulada para a concepção e implementação dos sistemas de gestão da segurança e saúde do trabalho e da gestão ambiental, nomeadamente: a interpretação dos requisitos das normas NP 4397 e ISO 14001 pode ser feita com base

nos requisitos da norma ISO 9001; grande parte dos procedimentos do sistema da qualidade podem ser diretamente adotados pelos outros sistemas; outros procedimentos são facilmente adaptáveis, com base na filosofia da gestão da qualidade, assegurando que as atividades relevantes para a segurança e para o ambiente decorrem de forma controlada e são realizadas ao menor custo; os requisitos mais endereçados ao sistema da segurança e saúde do trabalho, e ao sistema de gestão ambiental podem, ainda com vantagem, ser associados a requisitos próximos do sistema da qualidade; e a própria linguagem da norma NP 4397 e ISO 14001 pode ser entendida com mais facilidade se se adotar a ISO 9001 como base de referência.

Todos os sistemas de gestão abordados anteriormente estão integrados uns nos outros (figura 5), verificando-se requisitos comuns necessários para a implementação de cada sistema.



Figura 1-5- Interação dos diferentes sistemas (Isovirtual).

Tal como referido anteriormente, com a evolução e a criação de normas e legislação adequadas à qualidade ambiental, é neste contexto que entra o plano de gestão de solventes, sendo esta uma forma de controlar as emissões, neste caso específico de COVs para o meio ambiente.

1.5 Plano de Gestão de Solventes

De acordo com o Decreto-Lei nº 127/2013, de 30 de Agosto, no Artigo 100º que se refere à prestação de informação, relata no seu nº 2 que o operador fornece à entidade competente (nos termos do artigo 4º), até 30 de Abril de cada ano, os dados relativos ao ano anterior que permitam verificar o cumprimento dos valores limites de emissão em efluentes gasosos e valores limite das emissões difusas ou valores limite para a emissão total s. Sendo estes dados incluídos no Plano de Gestão de Solventes (PGS).

O PGS tem como objetivos:

1. Verificar o cumprimento dos valores limite de emissão;
2. Identificar as futuras opções em matéria de redução de emissões;
3. Assegurar o fornecimento de informação ao público sobre o consumo de solventes, as emissões de solventes e o cumprimento deste diploma.

O PGS é elaborado de acordo com as orientações constantes na Parte 7 do Anexo VII, do mencionado diploma, que contém as diretrizes para a elaboração do PGS, identifica os princípios a aplicar, fornece tópicos para a determinação do balanço de massas, bem como uma indicação das exigências em matéria de verificação do cumprimento (CCDRC-COV).

1.5.1. Enquadramento legal

Hoje reconhece-se que a poluição provocada pelos COVs afeta a qualidade do ar e é nociva para a saúde pública, sobretudo em resultado da utilização de solventes orgânicos em determinadas atividades e instalações.

Tendo em conta estas constatações e em conjunto com a necessidade, sentida a nível da União Europeia, de homogeneizar as legislações internas dos seus estados membros, procurando soluções integradas e compatíveis para a prevenção da poluição do ar provocada por este tipo de poluente, estão na génese da Diretiva 1999/13/CE, do Conselho, de 11 de Março, que importava transpor.

O Decreto-Lei nº 127/2013, de 30 de Agosto, transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva 2010/75/EU, do Conselho, de 11 de Março, relativa à limitação das emissões de COVs resultantes da utilização de solventes orgânicos em certas atividades e instalações. A adoção de medidas legislativas destinadas a proteger a saúde pública e o ambiente destas emissões particularmente nocivas tornou-se imprescindível.

O objetivo e âmbito deste Decreto-Lei são definidos nos artigos 1º e 2º. O objetivo deste diploma é a redução dos efeitos diretos e indiretos das emissões de COVs em determinadas instalações, bem como a redução dos potenciais riscos para a saúde humana e para o ambiente.

Em relação ao âmbito de aplicação, o que está previsto pelo regime é aplicável às atividades constantes na Parte 1 do seu Anexo VII, sempre que essas atividades

operem acima dos limiares de consumo de solventes estabelecidos na Parte 2 do mesmo anexo.

De forma a assegurar o controlo da aplicação deste diploma, institui-se, com carácter obrigatório, no âmbito do licenciamento ou autorização de novas instalações, o parecer favorável ao projeto por parte da competente CCDR. Para as instalações existentes, à data de entrada em vigor do diploma, desde que não fossem objeto de alterações substanciais, foi fixado um período para adaptação às exigências decorrentes do mesmo, terminando a 31/10/2007.

Todas as instalações abrangidas pelo Decreto-Lei em questão devem satisfazer:

1. O cumprimento dos valores limite dos gases residuais e de emissões difusas ou de emissão total constantes da Parte 2 do Anexo VII (alínea a), nº 2 do art.º 100º);

Por outro lado, o nº 2 do artigo 100º estipula que todos os operadores abrangidos pelo presente diploma devem enviar à CCDR competente, até ao dia 30 de Abril de cada ano, os dados e elementos de informação que comprovem a observância do regime estabelecido no presente diploma, relativamente ao ano anterior. Ou seja, até essa data, os operadores abrangidos por este diploma, têm que enviar o Plano de Gestão de Solventes (PGS) relativo ao ano anterior, de forma a comprovar o cumprimento das disposições aplicáveis (CCDR-C).

1.5.2. Metodologia para a elaboração do PGS

No Decreto-Lei 127/2013 de 30 de Agosto e no âmbito do trabalho desenvolvido, interessa o regime descrito na alínea d) inicial:

“d) Limitação da emissão de compostos orgânicos voláteis resultantes da utilização de solventes orgânicos em certas atividades e instalações, constante do Decreto-Lei nº 242/2001, de 31 de Agosto, alterado pelos Decretos-Leis nº2 181/2006, de 6 de Setembro, e 98/2010, de 11 de Agosto, que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva nº1999/13/CE, do Conselho, de 11 de Março de 1999.”

No Capítulo I, secção 1, Artigo 3º estão presentes algumas definições importantes tais como:

h) “Caudal mássico de compostos orgânicos voláteis”

n) “(COV)”

o) “Condições de confinamento”

u) “Emissões difusas de COV”

x) “Entrada”

hhh) “Solvente orgânico halogenado”

jjj) “Tintas”

mmm) “Valores de emissão associados às Melhores Técnicas Disponíveis (MTD)”

No Capítulo II, Secção 1, Artigo 31º, deste diploma, estão descritas as Melhores Técnicas Disponíveis e objetivos de qualidade ambiental. O Capítulo V é referente às instalações e atividades que utilizam solventes orgânicos. O Anexo I referencia as atividades a que se refere o Capítulo II, neste caso focando o ponto “6.7 – Instalação de tratamento de superfície de materiais, objetos ou produtos, que utilizem solventes orgânicos, nomeadamente para operações preparação, impressão, revestimento, desengorduramento, impermeabilização, colagem, pintura, limpeza ou impregnação com um solvente orgânico, com uma capacidade de consumo superior a 150 kg de solvente por hora ou a 200 t por ano.” No Anexo III do mesmo estão os critérios a ter em conta na determinação das MTD referidas no artigo mencionado.

Já no Anexo VII, encontram-se as disposições técnicas relativas às instalações e atividades que usam solventes orgânicos a que se refere o Capítulo V. Está presente na Parte 7 do mesmo anexo, o Plano de Gestão de Solventes previsto no artigo 100º, que se divide em dois tópicos, o primeiro são os princípios e o segundo as definições (APA).

O Anexo III, do referido diploma, contém as definições que constituem a base para a determinação do balanço de massas. Aplicando a processos que utilizam solventes, considerando que não há acumulação de massa, então a massa de solventes que entra é igual à massa de solventes que sai. Estes balanços de massa podem ser calculados através de algumas equações que se apresentam de seguida, desde a 2 até à 8 como é possível verificar.

a) Entradas de solventes orgânicos (E):

Entradas (E) – quantidade de solventes orgânicos, puros ou contidos em preparações, utilizados numa determinada atividade (q) do art.º 2º);

$$E = E1 + E2 \quad (1)$$

Em que:

E1 — quantidade de solventes novos entrada no processo vindos do exterior (puros ou em preparações);

Nota:

- contabilizam-se a partir das quantidades de solventes puros e das quantidades de solventes contidos nas preparações (a composição tem de ser conhecida).

E2 — quantidade de solventes recuperados e reutilizados no processo;

Notas:

- 1- são os solventes reciclados no interior da instalação;
- 2- tem de haver um processo de concentração de solvente (destilação, p.e.) – não se aplica a reutilizações;
- 3- o processo de valorização de solventes perigosos pode estar sujeito a licenciamento – caso de solventes halogenados (e) do art.º23º do DL 178/2006, de 5 de Setembro na redação conferida pelo DL n.º 73/2011 de 17 de Junho).

b) Saídas de solventes orgânicos (S):

As saídas de solventes orgânicos, na verdade, correspondem às emissões. De acordo com a definição constante na alínea m) do artigo 2º, do Decreto-Lei n.º 242/2001, de 31 de Agosto, Emissões são quaisquer descargas de COV de uma instalação para o ambiente. Ainda de acordo com a definição referida na alínea n), do mesmo artigo do referido diploma, Emissões difusas são quaisquer emissões de COVs para a atmosfera, solo, e ou água, que não é feita através de um dispositivo preparado para dirigir ou controlar essas emissões, bem como os solventes incluídos nos produtos, salvo disposições em contrário no Anexo II-A para:

Atividade 17- fabrico de revestimentos, tintas de impressão, vernizes e colas;

Atividade 18 – Processamento de borracha;

Atividade 20 – Produtos farmacêuticos.

As emissões difusas incluem emissões não confinadas através de janelas, portas, respiradouros e aberturas afins. As Emissões confinadas são todas as que são efetuadas através de um dispositivo preparado para dirigir ou controlar essas emissões. As saídas de solventes (emissões), podem ser efetuadas de forma confinada, caso das

quantidades S1, S5, S6, S7 e S8, ou como emissões difusas, caso das quantidades S2, S3, S4 e S9.

Apresenta-se de seguida a definição das quantidades referidas anteriormente, bem como informação sobre como podem ser calculadas e ainda alguns esclarecimentos.

Emissões Confinadas

S1 — emissões em gases residuais

- são os emitidos para a atmosfera através de chaminés;
- a quantidade é calculada a partir das monitorizações efetuadas;

$$S1 = n.^{\circ} \text{ de horas anuais de emissão (h)} \times \text{caudal mássico de COV (kg/h)} \quad (2)$$

Notas:

- 1- não confundir COV e COT
- 2- só podem ser contabilizadas as fontes de emissão relacionadas com a atividade abrangida (p.e. não se podem considerar caldeiras!);
- 3- se houver sistema de tratamento de gases corresponde à fração que não foi tratada.

S5 — solventes orgânicos destruídos ou recolhidos em sistemas de tratamento de gases ou de águas

Notas:

- é a fração de solvente que, quando existe um sistema de tratamento, foi tratada.

$$S5 = n.^{\circ} \text{ de horas (h)} \times \text{caudal COV entra no STEG (kg/h)} \times \text{Eficiência STEG(fração)} \quad (3)$$

Em que:

$$\text{Eficiência STEG} = (\text{Caudal COV entra} - \text{Caudal COV sai}) / \text{Caudal COV entra} \quad (4)$$

S6 — solventes orgânicos contidos em resíduos recolhidos

Estes referem-se exclusivamente a resíduos que vão ser eliminados, têm que ser declarados no SIRAPA com código D (eliminação). Os resíduos a valorizar no exterior contabilizam-se em S8, tendo os destinatários que estar autorizados para a operação e só podem ser contabilizados resíduos do processo associado.

S7 — solventes orgânicos puros ou em preparações com valor comercial

Notas:

- exemplo típico: tintas para venda (fábrica de tintas).

S8 — solventes orgânicos recuperados para reutilização, mas que não entram no processo

Notas:

- solvente encaminhado para valorização no exterior da instalação.

Emissões Difusas

S2 — Solventes em águas residuais não tratadas ou à saída de sistema de tratamento

Notas:

- 1- Cálculo do mesmo tipo do de S1;
- 2- Os COVs tratados/eliminados são contabilizados em S5, conjuntamente com os COVs abatidos nos gases.

S3 - Solventes no produto final na forma de contaminante ou resíduos

Notas:

- Exemplo: secagem incompleta de peças pintadas.

S4 — Solventes emitidos para a atmosfera através de portas, janelas e aberturas afins

Notas:

- Quantidade correspondente a S2, mas para a atmosfera.

S9 — solventes orgânicos libertados por outra forma

Determinação das Emissões Difusas

O ponto 4 — Diretrizes para a verificação do cumprimento por intermédio dos planos de gestão de solventes, do Anexo III, refere na sua alínea b) como é efetuada a determinação das emissões difusas para comparação com os valores limite que se apresentam no anexo II-A.

As emissões difusas podem ser calculadas por recurso à seguinte equação:

$$F=S2+S3+S4+S9 \quad (5)$$

No entanto, não é viável contabilizar as emissões difusas. Pode-se, então, determiná-las da seguinte forma:

$$F=E1 - (S1 + S5 + S6 + S7 + S8) \quad (6)$$

O valor relativo às emissões difusas (% de difusas) é expresso em percentagem das entradas calculáveis do seguinte modo:

$$\% \text{ Emissões difusas} = F \times 100 / E1+E2 \text{ (CCDR-C)} \quad (7)$$

1.6. Referências bibliográficas

A. Ramos Pires, Qualidade – Sistemas de gestão da qualidade, 3ª Edição, Edições Sílabo, LDA., Lisboa, 2004, pp 271-293.

APA-

http://www.apambiente.pt/_zdata/Instrumentos/Licenciamento%20Ambiental/DL_127_2013_Regime_Emissoes_Industriais_PCIP.pdf acedido em 14 de Março de 2015

Apa-<http://www.apambiente.pt/> (visitado em 10/10/14)

Apambiente-<http://www.apambiente.pt/index.php?ref=17&subref=120&sub2ref=125> (visitado em 28/10/14)

Blogcatim - <http://blogcatim.blogspot.pt/> acedido em 21 Março de 2014

Catim - <http://www.catim.pt/> acedido em 21 de Março de 2014

CCDR-C

https://www.ccdrc.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=1946%3Aplano-de-gestao-de-solventes-pgs&catid=728%3Acompostos-organicos-volateis-cov-&Itemid=350&lang=pt acedido em 20 de Abril de 2014

CCDR-C-COV

http://www.ccdrc.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=1946%3Aplano-de-gestao-de-solventes-pgs&catid=728%3Acompostos-organicos-volateis-cov-&Itemid=350&lang=pt acedido em 14 de Março de 2015

Device- http://device.com.br/site/?page_id=758 (visitado em 15/10/14)

Gestão-<http://necs.preservaambiental.com/gestao-ambiental-normalizacao-e-a-familia-iso-14000/> (visitado em 15/11/14)

Ipq- <http://www1.ipq.pt/PT/Pages/Homepage.aspx> (visitado em 10/10/14)

Isovirtual- <http://www.isovirtual.com.br/gestao.asp> (visitado em 15/10/14)

Natureza-http://naturlink.sapo.pt/Natureza-e-Ambiente/Gestao-Ambiental/content/Sistemas-Integrados-de-Gestao-da-Qualidade-Ambiente-e-Seguranca?bl=1&viewall=true#Go_1 (visitado em 28/10/14)

Necs - <http://necs.preservaambiental.com/gestao-ambiental-normalizacao-e-a-familia-iso-14000/> (visitado em 15/11/14)

QCAMB -

https://moodleant.isep.ipp.pt/file.php/235577/Quimica_na_Atmosfera2_13_14.pdf
acedido em 14 de Março de 2015

Sistemas-http://naturlink.sapo.pt/Natureza-e-Ambiente/Gestao-Ambiental/content/Implementacao-de-Sistemas-de-Gestao-Ambiental-Motivacoes-Vantagens-e-Instrumentos?bl=1&viewall=true#Go_1 (vistado em 28/10/14)

Tintasepintura - <http://www.tintasepintura.pt/cov/> acedido em 14 de Março de 2015

Universo-

http://www.universoambiental.com.br/novo/artigos_ler.php?canal=6&canallocal=10&canalsub2=28&id=65 (visitado em 15/10/14)

2. PLANO DE GESTÃO DE SOLVENTES PARA UMA EMPRESA DE TRATAMENTO E REVESTIMENTO DE METAIS

2.1. Empresa A

A empresa A está localizada no concelho de Vale de Cambra, distrito de Aveiro, tendo como atividade principal o “Tratamento e revestimentos de metais”, com CAE nº 28610. Fornece aos seus clientes serviços de tratamento de superfícies e revestimentos de metais nomeadamente decapagem, metalização e pintura.

A sua atividade industrial divide-se em três processos de tratamento da superfície de metais ferrosos, designadamente decapagem por projeção de granalha de aço, metalização por projeção de zinco fundido e pintura com tinta líquida.

A atividade de pintura na empresa A é realizada numa área do seu pavilhão industrial, podendo ocorrer em bancadas ou na linha de pintura. A pintura ocorre normalmente em quatro fases:

1. Aplicação de primário de zinco (anticorrosivo);
2. Secagem (com lâmpadas de radiação infravermelha, no caso da linha de pintura);
3. Aplicação do acabamento que confere a cor do produto final;
4. Secagem (com lâmpadas de radiação infravermelha, no caso da linha de pintura).

2.2. Plano de Gestão de Solventes

O consumo anual de solventes associado à atividade de revestimento é de 20,15 toneladas, que se encontra abrangido pelo Decreto-Lei 127/2013, de 30 de Agosto, uma vez que o limiar está acima das 5-15 toneladas, referenciadas pelo DL como valor limite.

Tendo em vista a aplicabilidade referida, a empresa desenvolve um PGS anual com vista a determinar todos os consumos de solventes e a consequente libertação de COVs, analisando o seu impacto ambiental e verificando se os valores se coadunam com os legalmente impostos para esta atividade.

Entradas

Existem dois valores de entradas para a realização do PGS, tal como foi explicado na parte introdutória referente ao mesmo, sendo elas E1 e E2, ambas têm a sua própria fórmula de cálculo, já que representam diferentes tipos de entrada.

A partir das fichas de dados de segurança dos produtos utilizados pela empresa A, foi possível a obtenção de alguns dados fundamentais para o cálculo do valor de E1 do PGS, nomeadamente, a percentagem de solventes no produto, concentração de solventes no produto e densidade. Estes dados em conjunto com o consumo de cada produto possibilitou o cálculo do valor referido de entrada.

Obteve-se o valor desejado a partir dos dados do consumo e da concentração de solvente no produto ou da percentagem de solvente presente e da densidade do mesmo, através da fórmula:

$$E1 = [\text{concentração g/l solvente}] \times 10^{(-3)} \times \text{consumo anual} \quad [1]$$

Ou

$$E1 = (\% \text{ solvente})/100 \times \text{densidade} \times \text{consumo anual} \quad [2]$$

Após este cálculo foi possível obter E1 através do somatório de todos os valores obtidos. Como é possível observar na tabela 2, o consumo anual de produtos na atividade da empresa foi de 20,149 toneladas (são apresentados, mais detalhes no anexo A).

Tabela 2-1-Tabela representativa dos consumos dos diferentes produtos utilizados e o consumo anual em toneladas realizado.

Nome	Consumo (L/ano)	kg/ano
Tintas	7920	3788,1
Esmaltes	810	1549
Diluentes	7493	6159,9
Primários	22535,6	8424,6
Outros	605,75	227,07
	Total	20149

Relativamente ao E2, foram necessários os valores da percentagem de diluente que foi recuperado ao longo do processo, bem como o tempo de funcionamento do destilador, a densidade do diluente sujo e ainda a quantidade de diluente sujo tratado diariamente. Com estes dados foi possível o cálculo desta entrada (tabela 3) através da seguinte fórmula:

$$E2 = \text{quantidade tratada} \times \text{densidade} \times 10^{-3} \times \text{tempo de funcionamento} \times (\% \text{recuperação})/100 \quad [3]$$

Tabela 2-2- Dados relativos ao funcionamento do destilador para o cálculo do E2.

Tratamento diário (l)	40
Densidade média	0,82
% recuperação do diluente	50
Funcionamento do destilador (dias/ano)	220
E2	3,61

Assim após os cálculos de ambos, é possível a partir da soma de E1 com E2 chegar ao valor de E, isto é, da percentagem de entradas.

$$E=E1+E2 \quad [4]$$

Saídas

Analisando todas as definições de saída já apresentadas anteriormente, para o caso de estudo em questão só é justificado e necessário o cálculo de S6, que se efetua da seguinte forma:

$$S6= ((\text{quantidade nos filtros} \times \text{percentagem COV})+(\text{quantidade de pó} \times \text{percentagem de COV})+(\text{quantidade lamas} \times \text{percentagem de COV})) \times (\text{n}^\circ \text{ horas} \times \text{n}^\circ \text{ dias}) \quad [5]$$

Para este cálculo foi necessário conhecer a quantidade em toneladas anuais retida nos filtros dos sistemas de tratamento, a quantidade de COV no resíduo, a quantidade de pó de tinta, a quantidade de lamas da destilação e ainda o número de horas de funcionamento das fontes fixas bem como os dias que trabalham por ano (tabela 4).

Tabela 2-3- Dados para os cálculos das saídas.

COVs perdidos nos sistemas de tratamento		
Filtros de papel (das cabines de pinturas)- LER 150202	0,896	t/ano
	0,0046	COV no resíduo
COVs nos resíduos		
Pó de tinta- LER 080111	15,15	t/ano
	0,0046	COV no resíduo
Lamas da destilação- LER 140605	4,97	t/ano

	0,27	COV no resíduo
As fontes fixas funcionaram:		
Horas/dia	7	
Dias/ano	220	

É possível assim calcular o consumo:

$$C=E1-S8 \quad [6]$$

Uma vez que S8 não é considerado no processo, fica que $C=E1$.

Para o cálculo de S1, foi necessário saber o resultado das leituras efetuadas às chaminés, esses valores estão representados na tabela 4 que se apresenta de seguida. Foram efetuadas duas medições no ano de 2013 à empresa A, e é com base em ambas as medições que o cálculo dessa variável se efetua da seguinte forma:

$$S1=\text{caudal}(\text{Kg/h}) \times \text{n}^\circ \text{ horas anuais} \quad [7]$$

Neste caso, como se realizaram duas leituras, tal como é possível verificar na tabela 5, foi feita a média ponderada dos valores.

Tabela 2-4- Dados referentes às campanhas de medição efetuadas às chaminés.

Chaminés	1ª Campanha			2ª Campanha		
	Caudal (kg/h)	Caudal (Nm³/h)	Concentração (mg/Nm³)	Caudal (kg/h)	Caudal (Nm³/h)	Concentração (mg/Nm³)
Pintura Primário	0,048	7492	6,4	0,069	9981	6,9
Secagem Primário	0,0023	663	3,5	0,00463	961	4,8
Pintura Acabamento	0,034	8438	4	0,01039	10390	0,62
Secagem Acabamento	0,013	2499	5,2	0,00249	2350	1,1
Média ponderada	0,0243	4773	4,775	0,0216275	5920,5	3,355
Por ano	37,46	7350420	7353,5	33,31	9117570	5166,7
Nº horas/ano funcionamento	1540					
Total (ton)	0,0354					

Após a análise de todas estas informações é possível o cálculo das emissões difusas, através da seguinte fórmula:

$$F=E1-S1-S5-S6-S7-S8 \quad [8]$$

Uma vez que no processo em estudo não existem os parâmetros S5, S6 nem S7, ficaria apenas:

$$F=E1-S8 \quad [9]$$

Podendo de seguida efetuar o cálculo das emissões usando a equação [10]:

$$E=F+S1 \quad [10]$$

Os resultados obtidos são apresentados na tabela 6.

Tabela 2-5- Resultados para os parâmetros envolvidos no PGS.

Parâmetros do PGS	Valores obtidos
E1	20,15
E2	3,61
S1	0,035
S8	3,61
F	16,51
C	16,54
% de Emissões difusas	69,48

E1 e E2 são referentes às entradas; S1 e S8 referem-se às saída; F emissões difusas; C é o consumo.

2.3. Conclusões

De acordo com o Decreto-Lei nº 127/2013, de 30 de Agosto, aplicado a atividades de revestimento de superfícies metálicas, ponto 8 da Parte 2 do Anexo VII, esta empresa encontra-se acima do limiar de consumo de solventes uma vez que o mesmo se situa entre 5-15 ton/ano e a mesma apresenta um valor de aproximadamente 16,5 ton/ano.

Relativamente aos valores de emissões difusas também se verifica que se encontra acima pois o máximo seria 25 % e apresenta um valor de aproximadamente 69,5%.

Para garantir o cumprimentos dos requisitos legalmente impostos, há a necessidade de reduzir significativamente a quantidade de COVs, que pode passar tanto por alteração dos equipamento de tratamento utilizados, bem como por alteração dos materiais de trabalho que se utilizam, nomeadamente as tintas e vernizes, por exemplo. As sugestões de melhoria serão discutidas detalhadamente no capítulo 4.

2.4. Comparação com o País Basco

No País Basco está em vigor o Real Decreto 117/2003, transposto da Diretiva 1999/13/CE, tal como o nosso Decreto-Lei 127/2013 de 30 de Agosto, impondo de entre outras as seguintes obrigações (Madrid):

- Estando a instalação abrangida pela lei Prevenção e Controlo Integrados de Contaminação (IPPC), antes de colocada em funcionamento, deve pedir uma autorização. Submetendo-se uma notificação ao órgão competente nos outros casos;
- As instalações devem cumprir os valores dos limites de emissão de gases residuais e de emissões difusas, os valores limite de emissão total (Anexo II), estabelecer um sistema de redução de emissões (Anexo III) e aplicar as melhores técnicas disponíveis (MTD), com exceções;
- Cumprir os limites de emissão nos casos de COV cancerígenos, mutagénicos e tóxicos;
- Os responsáveis pelas instalações são obrigados a demonstrar o cumprimento dos valores limite através de medições contínuas ou periódicas, e com os requisitos do sistema de redução de emissões em que aplicam as MTD, através de um Plano de Gestão de Solventes (Anexo IV).

Existe uma plataforma (anexo B) que efetua o cálculo do plano de gestão de solventes, tendo em conta o tipo de produto e a sua composição, sendo a partir desta, que verifica a quantidade de COV ou COT existente realizando assim o cálculo das diferentes variáveis necessárias ao cálculo do PGS. Esta plataforma tem diferentes acessos, dependendo da atividade industrial em causa, fazendo então o PGS adequado a cada categoria.

Existe também uma plataforma que permite realizar o cálculo da massa molecular e o número médio de carbonos, mas mais uma vez, para que seja preciso é necessário conhecer a composição exata do produto, bem como as quantidades dos diferentes componentes (Euskadi).

Em Portugal, este tipo de plataforma é inexistente, o que dificulta o cálculo correto/uniforme dos COV presentes nos produtos, pois com a exceção das empresas que formulam os produtos, como por exemplo tintas e vernizes, é muito difícil ter a noção exata da percentagem de COV existente, pois as fichas de dados de segurança dos produtos, como é possível verificar num exemplo presente no anexo D, maioritariamente apresentam um intervalo de valores e não um valor concreto, e também não estão identificados todos os produtos que entram na composição dos mesmos.

2.5. Referências bibliográficas

Euskadi- <https://www.euskadi.eus/formulario/gestion-de-disolventes-en-instalaciones-emisoras-de-compuestos-organicos-volaticos/r49-3614/es/> (visitado em 5/5/15)

Madrid-

<http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=Content->

<Disposition&blobheadervalue1=filename%3DTotal+1+a+4.pdf&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1310862765004&ssbinary=true> (visitado em 5/5/15)

3. PLANO DE GESTÃO DE SOLVENTES PARA UMA EMPRESA DE FORMULAÇÃO DE TINTAS

3.1. Empresa B

A empresa B iniciou a sua atividade em 1981.

Inicialmente dedicou a sua produção e comercialização apenas aos sectores de Repintura Automóvel e Construção Civil. No entanto, ao longo do tempo a empresa foi crescendo constantemente, mercê do grande empenho e dinâmica da gerência e dos seus colaboradores de modo que atualmente, a firma B produz e comercializa produtos para os sectores da Metalomecânica, Mobiliário, Cerâmica e Naval, para além dos sectores iniciais.

Hoje, passadas algumas décadas, tem uma boa implantação no mercado a nível nacional sendo por isso, considerada uma média empresa no sector de Tintas e Vernizes.

A empresa B tem a sua sede e fábrica sediadas em Pedroso - Vila Nova de Gaia, abrangendo as suas instalações cerca de 4.000m² dos quais 3.000m² são de área coberta.

Sendo uma das suas prioridades o meio ambiente, a empresa B tem vindo a pautar a sua atividade na melhoria das suas condições técnicas e tecnológicas bem como cumprir a legislação vigente. Para além disso tem ainda como objetivo atingir e manter uma posição destacada na qualidade de fornecimento de produtos e serviços.

Para que tal seja bem-sucedido, rege-se pelos seguintes princípios gerais:

- Excelentes relações com os seus parceiros comerciais;
- Espírito de inovação e progresso contínuos;
- Profissionalismo dos seus colaboradores.

Para uma melhor compreensão do processo e dos resíduos gerados, apresenta-se na figura 6 esquema do processo de fabrico.

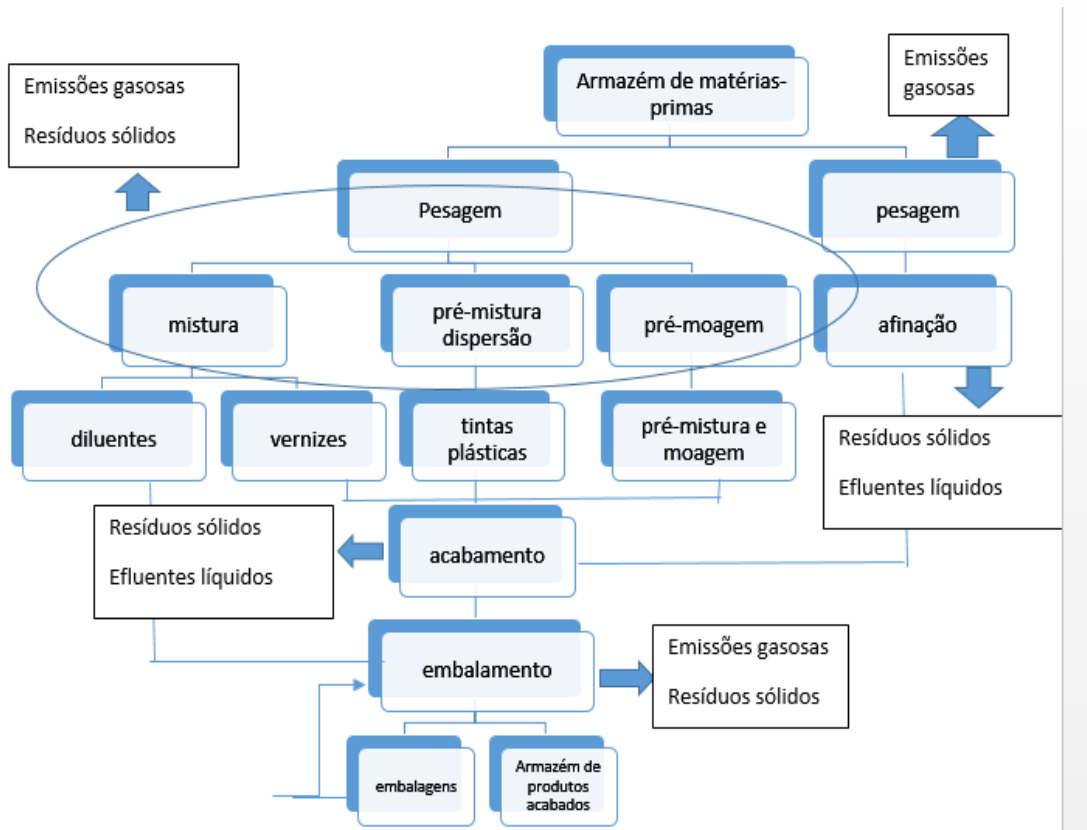


Figura 3-1- Representação esquemática do processo de fabrico.

3.2. Plano de Gestão de Solventes

No que se refere à abrangência do Decreto-Lei nº 127/2013, de 30 de Agosto, a atividade da empresa de acordo com o nº 17 do Quadro 53 da Parte 2 do Anexo VII, classifica-se como “Produção de misturas para revestimentos, vernizes, tintas de impressão e adesivos”, com o limiar de consumo de solventes igual a 100 ton/ano.

No ano de 2013 foi possível verificar uma quantidade total de produto acabado de cerca de 1125,889 toneladas das quais cerca de 287,407 toneladas são COVs.

Para a elaboração do PGS é necessário calcular todas as variáveis descritas no Decreto-Lei referenciado, as tabelas com os valores necessários para estes cálculos encontram-se no anexo C desta dissertação.

Entradas:

Para a variável E1, considera-se o solvente que deu entrada no processo. Para tal é necessário saber a quantidade de matérias-primas que entram no processo, e que percentagem de COV as mesmas apresentam, calculando assim a percentagem de COV nas matérias-primas e somando todas as variáveis.

A variável E2 refere-se à quantidade de diluente que é reutilizada no processo.

Saídas:

Para as saídas, existem emissões gasosas libertadas pelas fontes fixas das instalações, que se designam por S1; no ano de 2013 essas chaminés não estavam em funcionamento na empresa, logo essa variável não é considerada para os cálculos.

A variável S6 é referente aos solventes orgânicos presentes nos resíduos cujo destino final é o tratamento no exterior das instalações.

A variável S7 diz respeito respeitante aos solventes presentes no produto final e no qual a presença de solventes é desejável, assim é necessário saber a quantidade produzida, bem como a percentagem de COVs presente em cada produto, possibilitando assim o cálculo da percentagem de COVs presentes no produto final.

Com as variáveis de entrada e de saída foi possível calcular o consumo bem como as emissões difusas do processo anual e as emissões totais. Os resultados obtidos estão resumidos na tabela 7.

Tabela 3-1- Tabela representativa das variáveis do cálculo para o PGS relativo ao ano de 2013 para a empresa B.

	Quantidades	Fórmula de cálculo
Entrada de Solventes:		
E1 (ton)	304,90	
E2 (ton)	2,89	
Saída confinada de solventes:		
S1 (ton)	0	
S6 (ton)	11,24	
S7 (ton)	287,41	
S5 (ton)	0	
S8 (ton)	0	
Consumo de solventes:		
C (ton)	304,90	$C=E1-S8$
Entradas de solventes (E): (ton)	307,79	$E=E1+E2$
Emissões difusas de solventes (F): (ton)	6,25	$F=E1-S1-S5-S6-S7-S8$
% de emissões difusas:		
% F	2,03	$\%F = 100 \times (F/E)$

Emissão total:		
Et	6,25	$Et = F+S1$
% emissão total:		
% Et	2,032	$\%Et = 100 \times (Et/E)$

3.3. Conclusões

Analisando todos os cálculos efetuados e o PGS da empresa B relativo ao ano de 2013 através da análise do Decreto-Lei 127/2013, de 30 de Agosto, uma vez que os valores limite de emissão para uma instalação deste tipo são tanto para a percentagem de emissão difusa como para a percentagem de emissão total de 5%, e tendo os valores obtidos sido respetivamente de 2,03 em ambos os casos, a empresa está a cumprir os valores legalmente impostos.

4. MÉTODOS TÉCNICOS E TECNOLÓGICOS PARA REDUÇÃO DE COVS

4.1. Métodos técnicos

Para a redução de COVs existem variados métodos tanto técnicos como tecnológicos.

O termo melhor técnica disponível (MTD) pode ser definido como:

- Uma técnica que inclui tanto a tecnologia utilizada bem como o modo como a instalação é projetada, construída, conservada, explorada e desativada;
- Desenvolvimento das técnicas a uma escala que permita a sua aplicação no setor industrial e que seja relevante a nível económico e técnico sendo também viáveis em ambos os aspetos, levando em linha de conta os custos, as vantagens e a acessibilidade ao operador;
- Sendo que melhor significa mais eficaz de forma a atingir um nível elevado de proteção ao ambiente como um todo (Schollenberger et al., 2008).

Apenas duas soluções estão disponíveis que abordam o meio ambiente e as questões económicas. A primeira envolve a reformulação da tinta já existente, juntamente com a utilização de equipamentos de recolha de COVs durante a aplicação de um revestimento. Estas tintas podem ser reformuladas pela utilização de componentes menos caros e produtos químicos que não sejam classificados como perigosos poluentes atmosféricos. No entanto, esta solução não contempla informação acerca da energia utilizada.

A segunda solução está relacionada com o desenvolvimento de novas tecnologias de tintas, abordando a necessidade de conservação de energia, equilibrando o custo e o desempenho necessário, oferecendo as questões ambientais necessárias.

Existem quatro tipos de tintas as de alto teor de sólidos, as aquosas, as de acabamento por radiação e as em pó.

Numa formulação de tintas a seleção da mistura de solventes deve levar em linha de conta a relação custo-eficácia, bem como a taxa de evaporação, a solvência e o balanço dos mesmos. A eliminação de uma fórmula de solventes caracterizados como *Hazardous Air Pollutant (HPA)* é possível. Muitos dos solventes mais utilizados são hidrocarbonetos e éteres, que têm a classificação referida, mas a sua substituição é possível através de solventes oxigenados, tais como álcoois, cetonas, ésteres dibásicos e propileno glicol éter.

Em relação às tintas com alto teor de sólidos, o aumento deste teor é uma boa opção para a diminuição de COV. Uma tinta com alto teor de sólidos contém uma percentagem superior a 60% em massa ou 80% em volume. A vantagem destas tintas reside no facto de se utilizar menos quantidade para conseguir a mesma espessura que se obtém com a formulação normal. Já a principal desvantagem é o facto de as tintas apresentarem uma viscosidade mais elevada, o que prejudica a sua aplicação, sendo necessário recorrer à utilização de solventes para diluir a mesma, de forma à sua aplicação ser possível.

Relativamente às tintas aquosas, estas têm na sua composição maioritariamente água. Apresentam desvantagens inerentes à utilização de água que incluem a formação de espuma, sensibilidade à água, incapacidade para molhar as superfícies de baixa energia e uma falta de fluxo para assegurar um adequado nivelamento e cobertura na aplicação. O problema da espuma pode ser facilmente superado através da utilização de anti espumas. No entanto, estas tintas apresentam ainda outras desvantagens associadas, nomeadamente um custo mais elevado, as condições de armazenamento, o tratamento dos substratos tendo em conta a tensão superficial que a água exhibe, a degradação microbiológica, a alta condutividade e o efeito que a humidade e temperatura atmosférica tem sobre a taxa de evaporação associada.

As vantagens que estas formulações apresentam é o facto de apresentarem uma baixa viscosidade, muito baixo teor de COV, a inflamabilidade reduzida, menor odor e de fácil aplicação (Weiss, 1991).

Em termos de métodos técnicos, existe a modificação de produtos utilizados, a saber de base solvente para base aquosa, o que diminui os COVs. Outra opção será a utilização de resinas com alto teor de sólidos, ou seja, havendo um elevado valor de sólidos a necessidade de solventes é mais baixa, conseqüentemente o valor de COVs é mais baixo nos produtos, o que reduz a emissão de COVs durante a utilização dos mesmos (Schollenberger et al., 2008).

4.2. Métodos tecnológicos

Existem diversos tipos de sistemas de controlo de emissões gasosas e boas práticas, nomeadamente:

- Cabines de decapagem sem emissões de efluentes gasosos para o exterior;
- Sistema de ventilação e tratamento por filtros de carvão ativado do ar interior do pavilhão de pintura industrial;

- Aquecimento dos banhos e fornos com gás natural;
- Sistema de incineração de COV;
- Sistema de depuração de gases por via de um lavador Scrubber;
- Oxidação térmica regenerativa;
- Outros (Caetano)

É possível encontrar nas figuras que se apresentam de seguida referências a estes sistemas, algumas imagens representativas dos mesmos e ainda algumas vantagens e desvantagem da utilização e aplicação dos mesmos.

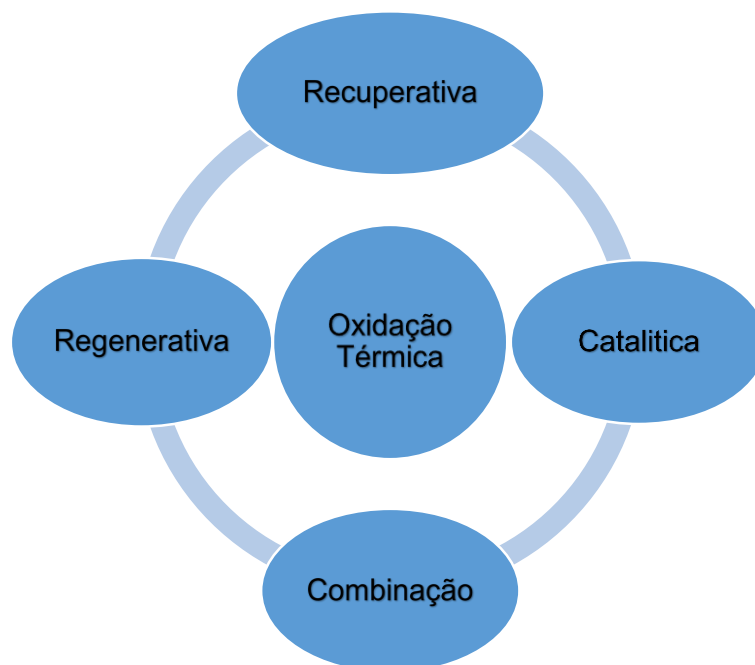


Figura 4-1- Esquema representativo dos diferentes tipos de oxidação térmica.

Exemplo - Sistema Regenerativo



RTO 50 000
Cabinas de Pintura

Figura 4-2- Imagem de um sistema regenerativo de uma cabine de pintura (Ccdrc).

Exemplo - Sistema com Concentração



50 000 m³/h
Cabinas de Pintura

Figura 4-3- Imagem de um sistema de concentração numa cabine de pintura (Ccdrc).

Regenerativa

Vantagens:

- Temperatura de combustão elevada constante;
- Elevada eficiência independentemente do tipo de compostos;
- Pode funcionar em modo auto.térmico;
- Elevada eficiência térmica.

Desvantagens:

- Unidades pesadas e de dimensões consideráveis.

Recuperativa

Vantagens:

- Investimento baixo;
- Conceção simples e compacta;
- Solução económica quando associado a um sistema de recuperação de energia térmica;
- Fácil operação e manutenção.

Desvantagens:

- Elevado consumo energético;
- Elevada temperatura dos gases à saída.

Catalitica

Vantagens:

- Temperaturas de operação mais baixas;
- Adequado a concentrações variáveis;
- Sistema compacto pré-montado;
- Adequado a aplicações especiais como tratamento de ozono e CO.

Desvantagens:

- Não permite compostos venenosos (como silicões e compostos clorados);
- O material catalítico tem de ser substituído;
- Investimento mais elevado.

Figura 4-4- Representação esquemática das vantagens e desvantagens dos diferentes tipos de oxidação térmica.



Figura 4-5- Esquema explicativo das vantagens e desvantagens da adsorção.



Figura 4-6- Imagem de uma instalação de tratamento por adsorção (Ccdrc).

4.3. Referências bibliográficas

Schollenberger H., Treitz M., Geldermann J., “Adapting the European approach of Best Available Techniques: case studies from Chile and China”, Journal of Cleaner Production 16 (2008) 1856-1864 Contents

Weiss Keith D., “Paint and coatings: a mature industry in transition”, Prog. Polym. Sci., Vol. 22, 203-245, 1991

Ccdrc-

https://www.ccdrc.pt/index.php?searchword=tecnicas+de+tratamento+de+efluentes+gasosos&ordering=&searchphrase=all&limit=10&Itemid=46&option=com_search&lang=pt

Caetano- <http://www.caetanocoatings.pt/pt/qa/ambiente>

5. CONCLUSÕES FINAIS E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Após a realização deste trabalho foi possível chegar a múltiplas conclusões e perceber as diferenças entre os PGS nas diferentes áreas abrangidas pelo Decreto-Lei 127/2013 de 30 de Agosto, os tratamentos possíveis e as limitações dos mesmos em relação aos COVs, bem como as técnicas a utilizar para a redução dos mesmos. As diferenças mais significativas entre os PGS do tipo de empresas apresentados, são as entradas e saídas das mesmas; as entradas da empresa B referem-se às matérias-primas, já na empresa A são os produtos utilizados durante o trabalho, enquanto que as saídas da empresa B são os produtos finais, as da empresa A são os resíduos com COVs que ficam retidos nos tratamentos e resíduos.

Em relação à na empresa A exceder o limite legalmente imposto para os COVs, a primeira abordagem foi recalcular a percentagem de saídas em termos de COT e não de COV, o que se revelou uma tarefa complicada devido à falta de dados específicos para tal, uma vez que nem todas as fichas de dados de segurança apresentam os valores de componentes necessários para esse cálculo. Quanto às tecnologias utilizadas pela empresa para a redução de COVs, esta utiliza nas suas chaminés filtros de papel o que não é o mais eficaz, e como apresentado existem outras opções, como por exemplo a adsorção. Uma maneira bastante eficaz seria a implementação de cabines de pintura fechadas, que não existem na empresa, mas não era uma opção viável uma vez que as peças com que trabalham são de tamanhos demasiado variáveis, o que obriga muitas vezes a uma pintura no exterior do pavilhão de pintura. Uma opção mais viável seria trocar os produtos de base solvente por produtos aquosos, mas tendo em conta que o trabalho por eles realizado é para as peças estarem expostas às diferentes condições climáticas, estes produtos ainda não têm o acabamento necessário, nem mesmo a resistência, e também apresentam preços mais elevados do que os de base solvente. Assim sendo a melhor e mais viável opção, seria optar por produtos com alto teor de sólidos, que reduz significativamente a quantidade de COVs, o acabamento é tão bom como os de base solvente inicialmente utilizados.

Relativamente à empresa B, concluiu-se que esta se encontra a cumprir os limites legalmente impostos.

Quanto ao sistema português de realização de PGS seria bom que estivesse à disposição uma base de dados como existe no País Basco, bem como uma melhoria nas fichas de segurança apresentadas pelas empresas de formulação de tintas. Existem

outras dificuldades como o facto de nem sempre existir o conhecimento correto do que é utilizado, nem de que forma, o que dificulta os cálculos das emissões difusas, por exemplo, no caso da utilização dos diluentes.

Com este trabalho foi possível também observar as diferenças incompreensíveis entre as diferentes CCDR, pois as análises não são feitas de forma igual por esta entidade e os métodos que utilizam também são diferentes. Estas entidades trabalham de forma quase que independente, vendo-se por exemplo o facto de a CCDR-C ter à disposição uma plataforma de emissões que não se encontra presente nas outras divisões da CCDR, evidenciando assim a falta de consenso na organização.

Ainda há um longo caminho na elaboração dos PGS no nosso país, bem como uma evolução na melhoria de produtos contendo COVs de forma à percentagem destes ser cada vez mais reduzida.

5.1. Sugestões

Para futuros trabalhos, seria interessante estudar possibilidades de confinamento na empresa A de forma a reduzir as emissões difusas dos COVs, através de uma análise mais pormenorizada às instalações.

Outra tarefa importante seria caracterizar as fórmulas dos produtos utilizados e proceder a sugestões de substituição das matérias-primas utilizadas nos mesmos tendo em conta o material em que vão ser utilizados, assim como, as melhores e mais ecológicas soluções de produtos.

Seria também interessante explorar mais a base de dados disponível no País Basco.

ANEXO A

Tabela A-1- Apresentação do consumo de produtos da Empresa A.

Nome	% Solvente	g/L solvente	Densidade	Consumo (L/ano)	Consumo (Kg/ano)
Tinta Acrílica HB 54-410 Ral 7031		589,00	1,198	18,0	10,602
Tinta Acrílica HB 54-410 Ral 7042		589,00	1,198	87,0	51,243
TINTA C-CRYL S460AL 54-460 9A06/9006 RAL		456,00	1,087	209,0	95,304
Tinta Acrílica HB 54-410 Ral 9010		589,00	1,198	2 304,5	1357,351
Tinta Acrilica HB 54-410 Ral 7015		589,00	1,198	48,0	28,272
Tinta Acrilica HB 54-410 Ral 7012		589,00	1,198	56,5	33,2785
Tinta C-Cryl S450 Miox Z294		457,00	1,340	5,0	2,285
Tinta Acrilica HB 54-410 Ral 7043		589,00	1,198	8,0	4,712
Esmalte Acrilico HB 54-410 Ral 7039		589,00	1,198	1,5	0,8835
Tinta Acrilica HB 54-410 Ral 9005		589,00	1,198	12,0	7,068
Tinta Acrilica HB 54-410 Ral 1003		589,00	1,198	93,0	54,777
Tinta Acrilica HB 54-410 C-CRYL S410 HB Ral 7016		589,00	1,198	66,0	38,874
Esmalte Acrílico C-CRYL S410 HB - RAL 1023		589,00	1,198	40,0	23,56
Esmalte Acrílico C-CRYL S410 HB - RAL 7046		589,00	1,198	117,0	68,913
Tinta C-Cryl S410 HB 54-410 - RAL 7011		589,00	1,198	100,0	58,9
Tinta C-Cryl S410 HB 54-410 GL - RAL 6011		589,00	1,198	360,0	212,04
Tinta Poliu. 7P-480 Amercoat 450 S Ral 7042		446,60	1,390	40,0	17,864
Tinta Poliu. 7P-480 Amercoat 450 S Ral 9010		446,60	1,390	90,0	40,194
Tinta Poliuretano 7P-250 C-THANE S250 NCS 8000N mate		423,00	1,23	40,0	16,92
Tinta Poliuretano 7P-280 C-THANE W280 AG RAL9005		97,00	1,270	666,0	64,602
Tinta Poliuretano 7P-280 C-THANE W280 AG NCS 3000N		97,00	1,270	284,0	27,548
Tinta Poliuretano 7P-258 C-THANE S258 NCS 3000N		387,00	1,300	1 290,0	499,23
Tinta Poliuretano 7P-250 C-THANE S250 Ral 8019 Mate		423,00	1,23	120,0	50,76
Tinta Poliuretano 7P-258 C-Thane S258 - RAL 9010		387,00	1,300	90,0	34,83
Tinta Poliuretano 7P-258 C-Thane S258 - RAL 7035		387,00	1,300	20,0	7,74
Tinta Cinonic 61-200 Ral 9010		609,00	1,110	10,0	6,09
Tinta Cinonic 61-200 Ral 7011		609,00	1,110	5,0	3,045

Primário 7K-650 C Pox Primer ZN 650 Cinzento		372,00	2,150	210,0	78,12
Primário 7K-200 C-POX Primer ZP 200 HB		471,00	1,340	3 407,0	1604,697
Primário Zinco 7K-500 C-Pox Primer ZN 500		408,00	1,990	10,0	4,08
Primário Epoxi 7K-871 Amercoat 68			2,893	195,0	0
Primário de Zinco 7K-650 C-Pox Primer ZN 650		372,00	2,150	180,0	66,96
Primário 7K-800 C-POX PRIMER ZN 800		419,00	2,390	3 035,0	1271,665
Primário 7L-140 C-POX S140 MIO FD (Cinzento)		372,00	1,690	240,0	89,28
Primário 7k-150 C-Pox Primer ZP 150		461,00	1,350	60,0	27,66
Primário 7N-165 C-POX ST 165 MP-WN Cinzento		156,00	1,520	2 000,0	312
Primário 7L-130 C-POX S130 FD Ral 9010		321,00	1,760	7 240,0	2324,04
Primário 7K-150 C-POX Primer ZP 150 ref. 3902		461,00	1,350	780,0	359,58
Primário C-Pox Primer ZN905		435,00	2,910	175,0	76,125
Primário C-Pox Primer ZP200 HB		471,00	1,340	100,0	47,1
Primário 7K-587 C-POX Primer FA Ral 9018		463,00	1,500	38,0	17,594
Primário 7N-170 C-Pox ST170 - RAL 9005		196,00	1,440	100,0	19,6
Alumínio C-POX ST180 AL Ral. 7802		237,00	1,270	69,8	16,53075
Hempathane Enamel 55100 Ral 9003		509,00	0,980	2,0	1,018
Hempathane HS 55610 - RAL 9006		365,80	1,265	65,0	23,777
Hempathane HS 55610 - RAL 1033		242,90	1,480	47,0	11,4163
Hempadur Mastic 45880		215,80	1,626	15,0	3,237
Primário Hempel's Shopprimer ZS 15890		712,00	1,997	92,0	65,504
Hempadur 85671-11630 (Br. Sujo)		315,80	1,767	170,0	53,686
Esmalte Acrílico Ral 600	54,50		1,040	1,0	0,5668
Esmalte Acrílico Ral 6009	49,00		1,079	1,0	0,52871
Esmalte Acrílico Ral 7042	46,20		1,200	40,0	22,176
Esmalte Acrílico Ral 6017	44,30		1,166	10,0	5,16538
Esmalte Acrílico Ral 5010	53,20		1,068	26,0	14,77258
Tinta Acrílica HP W26 Ral 9010	47,00		1,300	1,0	0,611
Tinta Acrílica HP W26 Ral 7042	47,00		1,300	795,0	485,745
Tinta Acrílica HP W26 Ral 7015	47,00		1,300	50,0	30,55
Esmalte Acrílico Ral 9006	53,20		0,960	40,0	20,4288
Esmalte Acrílico Ral 9010	39,40		1,160	30,0	13,7112
Esmalte Acrílico HP W26 Ral 6016	47,20		1,300	15,0	9,204
Tinta Acrílica HP W26 Ral 5017	47,20		1,300	20,0	12,272
Tinta Acrílica 4-Top HB 411 RAL 7042	41,50		1,250	1 032,0	535,35
Esmalte Acrílico Ral 7012	40,10		1,160	25,0	11,629

Esmalte Acrílico 4-Top HB 415 - RAL 7015	36,34		1,230	120,0	53,63784
Esmalte Acrílico 4-Top HB 415 RAL 5003	36,16		1,230	1 900,0	845,0592
Esmalte Acrílico 4-Top HB 415 RAL 2002	36,16		1,230	200,0	88,9536
Esmalte Acrílico 4-Top HB 415 - RAL 9006	56,73		0,951	190,0	102,5054
Esmalte Acrílico 4-Top HB 415 - RAL 6005	36,94		1,000	6,5	2,4011
Esmalte Delvo SK Ral 5019	45,90		1,176	150,0	80,9676
Esmalte Delvo SK Ral 5015	44,50		1,190	25,0	13,23875
Esmalte Delvo SK Ral 7011	43,10		1,200	80,0	41,376
Esmalte Delvo SK Ral 7042	45,40		1,220	115,0	63,6962
Esmalte Delvo SK Ral 1021	42,00		1,270	18,0	9,6012
Esmalte Delvo SK RAL 7032	42,10		1,220	55,5	28,50591
Esmalte Delvo SK - RAL 7040	42,40		1,200	30,0	15,264
Esmalte Delvolak Ral 7042	36,40		1,269	10,0	4,61916
Esmalte Novopox B.769	28,20		1,360	20,0	7,6704
Primário Anti-Corrosivo Sec.rápida CZ Vermelho/F.Téc.513	34,20		1,000	150,0	51,3
Primário Chapa Zincada Cinzento	36,90		1,350	287,0	142,9691
Primário Novopox Ral 7035	32,20		1,558	200,0	100,3352
Primário Epoxi Fosfato de Zinco L15 Cinzento	26,90		1,600	574,8	247,3939
Primário Epoxi Primer 4-STEEL CR 4600 Ral 7001	30,60		1,640	275,0	138,006
Primário Epoxy Primer 4-Steel ZN Mic	17,10		2,040	1 650,0	575,586
Primário Novopox Ral 7000	35,40		1,488	1 370,0	721,6502
Primário Epoxi Fosfato de Zinco Poxineuce (Cinza)		500,00	1,580	166,8	83,4
Asfalcor K96	45,50		0,910	237,0	98,12985
Diluyente D4	100,00		0,830	5 215,0	4328,45
Dankofer Liso - RAL 7032	39,60		1,217	40,0	19,27728
Diluyente TM01	100,00		0,800	1 978,0	1582,4
Diluyente D4	100,00		0,830	300,0	249
				total	20148,66
				ton/ano	20,14866

Tabela A-2- Dados do PGS relativos à Empresa A.

COV perdidos nos sistemas de tratamento				t/ano
Filtros de papel (das cabines de pinturas)- LER 150202	0,896	t/ano		0,0041216
	0,46%	COV no resíduo		
COV nos resíduos				
Pó de tinta- LER 080111	15,153	t/ano		0,0697038
	0,46%	COV no resíduo		
Lamas da destilação-LER 140605	4,97	t/ano		1,3419
	27%	COV no resíduo		
As fontes fixas funcionaram:				
Horas/dia	7			
Dias/ano	220			
Dados do destilador - para cálculo do E2:				
	diariamente são tratados	40 L		de diluente sujo
	densidade média	0,820		do diluente sujo
	% recuperação diluente	50%		7,216
	Funcionamento do destilador em dias/ano	220		
Nota: Dados referentes a 2013				

ANEXO B

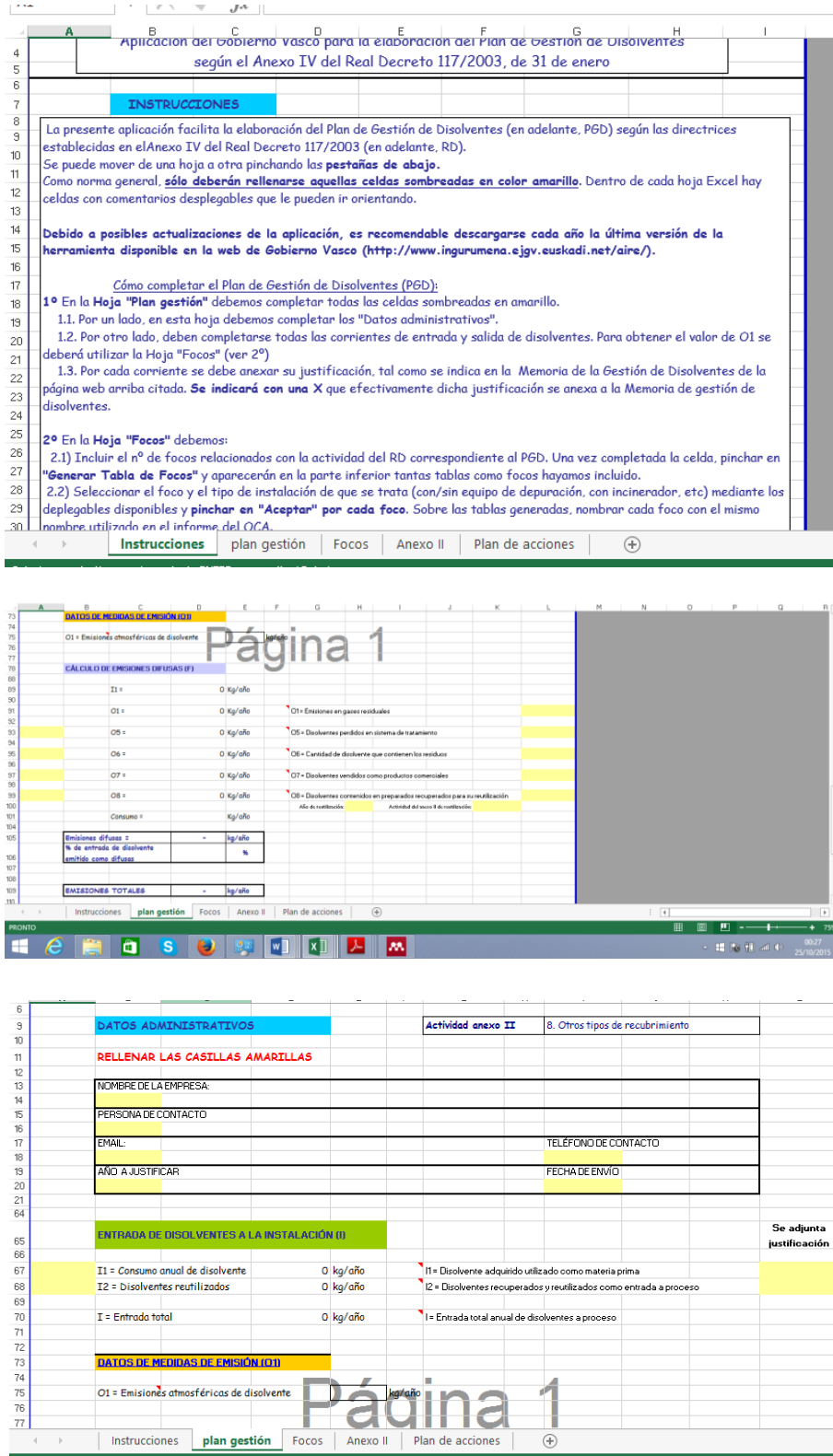


Figura B-1- Conjunto de imagens relativas à base de dados do País Basco relativamente ao tipo da Empresa A (1º conjunto).

1
2
3
4
5
6 **SOLO RELLENAR LAS CELDAS EN AMARILLO**

7	Nombre de la Empresa	
8	Actividad anexo II	8. Otros tipos de recubrimiento
8	CÁLCULO DE COV DE LAS EMISIONES CONFINADAS (O1)	Año a justificar

9 **Instrucciones:** Cada vez que se disponga de nuevos controles de emisión completar esta Hoja de Focos **partiendo de una plantilla vacía.**

10 **1. Rellenar el número de focos asociados a esta actividad y pulsar el botón de Generar Tabla de Focos**

11 Consumo de disolvente (11) kg/año

12 n° de Focos:

13

14

15

16 **2. Por cada foco: seleccionar el Foco, el Tipo de Instalación y a continuación pulsar el botón "Aceptar"**

17

18

19

20

21

22

23

24

25

Instrucciones | plan gestión | **Focos** | Anexo II | Plan de acciones

10

11 **ANEXO II. VALORES LIMITE DE EMISIÓN**

12

13 Existen diferentes valores límite de emisión según la siguiente clasificación de

14 instalaciones

15 Instalaciones existentes

16 Instalaciones nuevas

17

18 Cada instalación tiene un número de chimeneas n

19 Cada chimenea puede tener o no un equipo de depuración (incineración, adsorción...)

20

21

22 **INSTALACIONES EXISTENTES**

23

24 Instalaciones existentes:

25 **NO IPPC:** "Las que a fecha 8/02/03 estén en funcionamiento y dispongan de autorizaciones, licencias o permisos exigidos por la legislación sectorial aplicable en cada caso o las hayan solicitado, siempre que se pongan en funcionamiento a más tardar un año después de dicha fecha"

26

27

28

29

30

31

32 **IPPC:** "Las que a fecha 3/07/02 estén en funcionamiento y autorizadas o que hayan solicitado las correspondientes autorizaciones exigibles por la normativa aplicable, siempre que se ponga en funcionamiento a más tardar doce meses después de dicha fecha"

33

34 **INSTALACIONES EXISTENTES SIN EQUIPO DE REDUCCIÓN**

35 Aquellas instalaciones que no dispongan de ningún sistema de reducción de COV (sistema de depuración de gases), como incineración, adsorción...

36

37

38

39

40

41 **TABLA DE VALORES LIMITE DE EMISIÓN**

Instalaciones	Inst. pequeña	Inst. grande	Inst. grande
Concentraciones (mg C/Nm3)	Recubrimiento	Secado	
C1	150	112.5	75

42

43

44

Instrucciones | plan gestión | Focos | **Anexo II** | Plan de acciones

22

23

24

25

26

27 **3. Completar todas las casillas amarillas de todos los focos y pulsar "¿Cumple la legislación?"**

28

29 Nombre Foco:

30 Tipo Instalación:

31

Concentración (mg C/Nm3)	Cumplimiento Legislación	Caudal base seca (Nm3/h)	n° horas funcionamiento/año	kg C/año	PM COV emitido	N° Carbonos	kg COV emitido/año
C1							
C2							
C3							
C							

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

Instrucciones | plan gestión | **Focos** | Anexo II | Plan de acciones

PRONTO

Figura B-2- Conjunto de imagens relativas à base de dados do País Basco referente ao tipo da Empresa A (2º conjunto).

TABLA DE VALORES LÍMITE DE EMISIÓN			
Emisiones (mg C/Na3)	Inst. pequeña Recubrimiento	Inst. grande Recubrimiento	Inst. grande Secado
Cl	150	112,5	75
C	100	75	50

INSTALACIONES EXISTENTES CON EQUIPO DE REDUCCIÓN
 Aquellas instalaciones que dispongan de algún sistema de reducción de COV (sistema de depuración de gases), como incineración, adsorción, absorción. También se incluye las instalaciones para recubrimiento de textil que utilicen disolventes nitrogenados con técnicas que permitan la reutilización de los disolventes recuperados.

TABLA DE VALORES LÍMITE DE EMISIÓN				
Emisiones (mg C/Na3)	Inst. pequeña Incineración	Inst. pequeña Otro equipo de reducción	Inst. grande Incineración	Inst. grande Otro equipo de reducción
Cl	75	225	75	225
C	50	150	50	150

INSTALACIONES NUEVAS

Instalaciones nuevas:
 NO IPPC: "Las que a fecha 8/02/03 no estaban en funcionamiento ni disponían de autorizaciones, licencias o permisos exigidos por la legislación sectorial aplicable en cada caso o que no habían solicitado, pero no se habían puesto en funcionamiento un año después de dicha fecha"
 IPPC: "Las que a fecha 3/07/02 no estaban en funcionamiento ni autorizadas o que habían solicitado las correspondientes autorizaciones exigibles por la normativa aplicable, pero no se habían puesto en funcionamiento doce meses después de dicha fecha"

TABLA DE VALORES LÍMITE DE EMISIÓN			
Emisiones (mg C/Na3)	Inst. pequeña Incineración	Inst. grande Recubrimiento	Inst. grande Secado
Cl	150	112,5	75
C	100	75	50

INSTALACIONES EXISTENTES CON EQUIPO DE REDUCCIÓN
 Aquellas instalaciones que dispongan de algún sistema de reducción de COV (sistema de depuración de gases), como incineración, adsorción, absorción. También se incluye las instalaciones para recubrimiento de textil que utilicen disolventes nitrogenados con técnicas que permitan la reutilización de los disolventes recuperados.

TABLA DE VALORES LÍMITE DE EMISIÓN				
Emisiones (mg C/Na3)	Inst. pequeña Incineración	Inst. pequeña Otro equipo de reducción	Inst. grande Incineración	Inst. grande Otro equipo de reducción
Cl	75	225	75	225
C	50	150	50	150

INSTALACIONES NUEVAS

Instalaciones nuevas:
 NO IPPC: "Las que a fecha 8/02/03 no estaban en funcionamiento ni disponían de autorizaciones, licencias o permisos exigidos por la legislación sectorial aplicable en cada caso o que no habían solicitado, pero no se habían puesto en funcionamiento un año después de dicha fecha"
 IPPC: "Las que a fecha 3/07/02 no estaban en funcionamiento ni autorizadas o que habían solicitado las correspondientes autorizaciones exigibles por la normativa aplicable, pero no se habían puesto en funcionamiento doce meses después de dicha fecha"

CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 117/2003 PARA EMISIONES DIFUSAS	
Consumo de disolvente	kg/año
% de entrada de disolvente emitido como emisión fugaz	%
CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 117/2003 PARA EMISIONES TOTALES	
Emisiones totales	0 kg/año

Figura B-3- Imagens relativas à base de dados do País Basco referente ao tipo da Empresa A (3º conjunto).

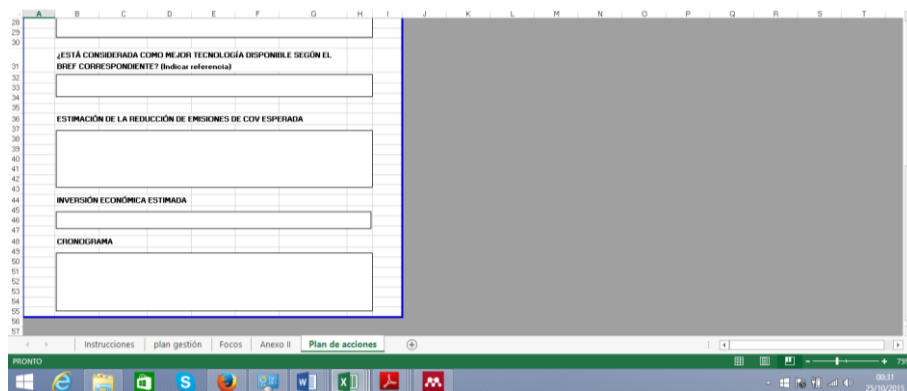
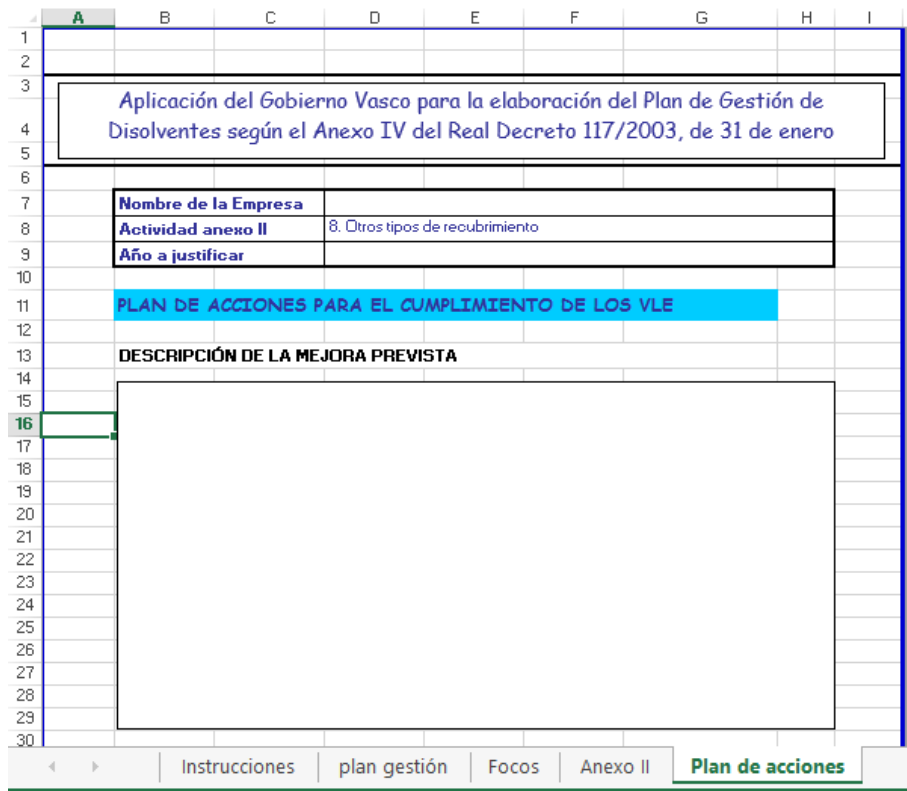


Figura B-4- Imagens relativas à base de dados do País Basco referente ao tipo da Empresa A (4º conjunto).

herramienta disponible en la web de Gobierno Vasco (<http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/aire/>).

Cómo completar el Plan de Gestión de Disolventes (PGD):

1º En la Hoja "Plan gestión" debemos completar todas las celdas sombreadas en amarillo.

1.1. Por un lado, en esta hoja debemos completar los "Datos administrativos".

1.2. Por otro lado, deben completarse todas las corrientes de entrada y salida de disolventes. Para obtener el valor de O1 se deberá utilizar la Hoja "Focos" (ver 2º)

1.3. Por cada corriente se debe anexar su justificación, tal como se indica en la Memoria de la Gestión de Disolventes de la página web arriba citada. **Se indicará con una X** que efectivamente dicha justificación se anexa a la Memoria de gestión de disolventes.

2º En la Hoja "Focos" debemos:

2.1) Incluir el nº de focos relacionados con la actividad del RD correspondiente al PGD. Una vez completada la celda, pinchar en **"Generar Hoja de Focos"** y aparecerán en la parte inferior tantas tablas como focos hayamos incluido.

2.2) Seleccionar el foco y el tipo de instalación de que se trata (con/sin equipo de depuración, con incinerador, etc) mediante los desplegados disponibles y **pinchar en "Aceptar" por cada foco**. Sobre las tablas generadas, nombrar cada foco con el mismo nombre utilizado en el informe del OCA.

2.3) Completar las celdas amarillas con los resultados de las mediciones, horas de funcionamiento al año, peso molecular promedio y nº promedio de átomos de carbono de los disolventes que se utilizan en ese foco, y una vez rellenadas todas las tablas, pinchar en el botón **"¿Cumple la legislación?"**. El programa calculará las emisiones confinadas de disolventes (O1) y pegará el dato en celda correspondiente de la hoja "plan gestión". También indicará sobre cada foco, si las emisiones de COT en gases residuales cumplen la legislación. Sin embargo, en el caso de que se utilicen sustancias o mezclas **con frases de riesgo** recogidas en el artículo 5 del RD, deberá justificarse que las emisiones de estos compuestos específicos no superan los valores mencionados en dicho artículo.

3º El programa vuelve a la Hoja "Plan gestión" y en ella, la aplicación calculará las emisiones difusas y totales. En la Hoja **"Anexo II"** la aplicación compara las emisiones difusas y totales con los límites aplicables, e indica si esa actividad de la instalación **cumple o no los VLE** del RD 117/2003.

Instrucciones | plan gestión | Focos | Anexo II | Plan de acciones

ELISKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

Aplicación del Gobierno Vasco para la elaboración del Plan de Gestión de Disolventes según el Anexo IV del Real Decreto 117/2003, de 31 de enero

DATOS ADMINISTRATIVOS Actividad anexo II Indicación de preparados de recubrimiento, barnices, tintas y adhesivos

RELLENAR LAS CASILLAS AMARILLAS

NOMBRE DE LA EMPRESA: _____
 PERSONA DE CONTACTO: _____
 EMAIL: _____ TELÉFONO DE CONTACTO: _____
 AÑO A JUSTIFICAR: _____ FECHA DE ENVÍO: _____

ENTRADA DE DISOLVENTES A LA INSTALACIÓN (I) Se adjunta justificación

I1 = Consumo anual de disolvente	0 kg/año	I1 = Disolvente adquirido utilizado como materia prima	
I2 = Disolventes reutilizados	0 kg/año	I2 = Disolventes recuperados y reutilizados como entrada a proceso	
I = Entrada total	0 kg/año	I = Entrada total anual de disolventes a proceso	

Instrucciones | plan gestión | Focos | Anexo II | Plan de acciones

ENTRADA DE DISOLVENTES A LA INSTALACIÓN (I) Se adjunta justificación

I1 = Consumo anual de disolvente	0 kg/año	I1 = Disolvente adquirido utilizado como materia prima	
I2 = Disolventes reutilizados	0 kg/año	I2 = Disolventes recuperados y reutilizados como entrada a proceso	
I = Entrada total	0 kg/año	I = Entrada total anual de disolventes a proceso	

DATOS DE MEDIDAS DE EMISIÓN (O1)

O1 = Emisiones atmosféricas de disolvente kg/año

CÁLCULO DE EMISIONES DIFUSAS (F)

I1 =	0 kg/año	I1 = Emisiones en gases residuales	
O1 =	0 kg/año	O1 = Emisiones en gases residuales	
O5 =	0 kg/año	O5 = Disolventes perdidos en sistema de tratamiento	
O6 =	0 kg/año	O6 = Cantidad de disolvente que contienen los residuos	
O7 =	0 kg/año	O7 = Disolventes vendidos como productos comerciales	
O8 =	0 kg/año	O8 = Disolventes contenidos en preparados recuperados para su reutilización	

Instrucciones | plan gestión | Focos | Anexo II | Plan de acciones

Figura B-5- Imagens relativas à base de dados do País Basco referente ao tipo da Empresa B (1º conjunto).

31		O1 =		0 kg/año		O1 = Emisiones en gases residuales					
32											
33		O5 =		0 kg/año		O5 = Disolventes perdidos en sistema de tratamiento					
34											
35		O6 =		0 kg/año		O6 = Cantidad de disolvente que contienen los residuos					
36											
37		O7 =		0 kg/año		O7 = Disolventes vendidos como productos comerciales					
38											
39		O8 =		0 kg/año		O8 = Disolventes contenidos en preparados recuperados para su reutilización					
100						Año de reutilización:		Actividad del Anexo II de reutilización:			
101		Consumo =		kg/año							
102											
103											
105		Emisiones difusas =		0 kg/año							
106		% de entrada de disolvente emitido como difusas		%							
107											
109		EMISIONES TOTALES =		0 kg/año							
110		% de entrada de disolvente emitido como emisión total		%							
111											
112											
113		EL REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA SE HACE RESPONSABLE DE LOS DATOS QUE HA CUMPLIMENTADO									
114		El Representante Legal:				Firma y sello					
115											
116											
117											
118											
119											

SOLO RELLENAR LAS CELDAS EN AMARILLO

Nombre de la Empresa	
Actividad anexo II	17. Fabricación de preparados de recubrimiento, barnices, tintas y adhesivos.
Año a justificar	

CÁLCULO DE COV DE LAS EMISIONES CONFINADAS (O1)

Instrucciones: Cada vez que se disponga de nuevos controles de emisión completar esta Hoja de Focos partiendo de una plantilla vacía.

1. Rellenar el número de focos asociados a esta actividad y pulsar el botón de "Generar Tabla de Focos"

Consumo de disolvente (t1) 0 kg/año

nº de Focos:

Generar Tabla de Focos

2. Por cada foco: seleccionar el Foco, el Tipo de Instalación y a continuación pulsar el botón "Aceptar"

Aceptar

¿Cumple la legislación?

3. Completar todas las casillas amarillas de todos los focos y pulsar "¿Cumple la legislación?"

22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29		Nombre Foco:						Fecha informe ECA			
30		Tipo Instalación:									
31		Concentración (mg C/m3)	Cumplimiento Legislación	Caudal base seca (Nm3/h)	nº horas funcionamiento/año	kg C/año	PM COV emitido	Nº Carbonos	kg COV emitido/año		
32		C1									
33		C2									
34		C3									
35		C									
36											
37											
38											
39											
40											
41											
42											
43											
44											
45											
46											
47											
48											

Figura B-6- Imagens relativas à base de dados do País Basco referente ao tipo da Empresa B (2º conjunto).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2										
3										
4	Aplicación del Gobierno Vasco para la elaboración del Plan de Gestión de Disolventes según el Anexo IV del Real Decreto 117/2003, de 31 de enero									
5										
6										
7	Nombre de la Empresa									
8	Actividad anexo II		17. Fabricación de preparados de recubrimiento, barnices, tintas y adhesivos.							
9	Año a justificar									
10										
11	PLAN DE ACCIONES PARA EL CUMPLIMIENTO DE LOS VLE									
12										
13	DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA PREVISTA									
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
	Instrucciones		plan gestión		Focos		Anexo II		Plan de acciones	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
28										
29										
30										
31	¿ESTA CONSIDERADA COMO MEJOR TECNOLOGIA DISPONIBLE SEGUN EL BREF CORRESPONDIENTE? (Indicar referencia)									
32										
33										
34										
35										
36	ESTIMACIÓN DE LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE COV ESPERADA									
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44	INVERSIÓN ECONÓMICA ESTIMADA									
45										
46										
47										
48	CRONOGRAMA									
49										
50										
51										
52										
53										
54										
55										
56										
57										
	Instrucciones		plan gestión		Focos		Anexo II		Plan de acciones	

Figura B-8- Imagens relativas à base de dados do País Basco referente ao tipo da Empresa B (4º conjunto).

ANEXO C

Tabela C-1- Consumo de COVs nos solventes.

MATÉRIA-PRIMA	CONSUMO	%	COV na MP	QUANTIDADE COV
	2013	COV		(Kg/ano)
SOLVENTE01	2887	100	2887	219 071,00
SOLVENTE02	3266	100	3266	
SOLVENTE03	111	100	111	
SOLVENTE04	81	100	81	
SOLVENTE05	14079	100	14079	
SOLVENTE06	4230	100	4230	
SOLVENTE07	465	100	465	
SOLVENTE08	57873	100	57873	
SOLVENTE09	36679	100	36679	
SOLVENTE10	19652	100	19652	
SOLVENTE11	26558	100	26558	
SOLVENTE12	137	100	137	
SOLVENTE13	225	100	225	
SOLVENTE14	21467	100	21467	
SOLVENTE15	4718	100	4718	
SOLVENTE16	2827	100	2827	
SOLVENTE17	110	100	110	
SOLVENTE18	5	100	5	
SOLVENTE19	370	100	370	
SOLVENTE20	1479	100	1479	
SOLVENTE21	7139	100	7139	
SOLVENTE22	142	100	142	
SOLVENTE23	3273	100	3273	
SOLVENTE24	10791	100	10791	
SOLVENTE25	41	100	41	
SOLVENTE26	419	100	419	
SOLVENTE27	2934	100	2934	
total S	221 958,00		221 958,00	

Tabela C--2- Consumo de COVs nas resinas.

MATÉRIA-PRIMA	CONSUMO	%	COV na MP	QUANTIDADE COV
	2013	COV		(Kg/ano)
RESINA01	12009	40	4803,6	58 403,46
RESINA02	23463	40	9385,2	
RESINA03	553	50	276,5	
RESINA04	14531	40	5812,4	
RESINA05	61	40	24,4	
RESINA06	221	40	88,4	
RESINA07	18685	35	6539,75	
RESINA08	7588	30	2276,4	
RESINA09	621	2,5	15,525	
RESINA10	1614	40	645,6	
RESINA11	12842	30	3852,6	
RESINA12	4284	25	1071	
RESINA13	8015	30	2404,5	
RESINA14	1693	30	507,9	
RESINA15	4009	30	1202,7	
RESINA16	945	35	330,75	
RESINA17	1329	70	930,3	
RESINA18	949	30	284,7	
RESINA19	455	50	227,5	
RESINA20	1564	45	703,8	
RESINA21	2724	30	817,2	
RESINA22	1375	40	550	
RESINA23	4	30	1,2	
RESINA24	1392	25	348	
RESINA25	596	25	149	
RESINA26	97	40	38,8	
RESINA27	1016	30	304,8	
RESINA28	821	1129	9269,09	
RESINA29	75	96	72	
RESINA30	1276	40	510,4	

RESINA31	1283	10	128,3
RESINA32	35	50	17,5
RESINA33	234	30	70,2
RESINA34	318	25	79,5
RESINA35	957	40	382,8
RESINA36	114	50	57
RESINA37	243	25	60,75
RESINA38	3733	40	1493,2
RESINA39	68	40	27,2
RESINA40	895	35	313,25
RESINA41	45	20	9
RESINA42	149	40	59,6
RESINA43	155	35	54,25
RESINA44	345	38	131,1
RESINA45	1486	35	520,1
RESINA46	68109	0,2	136,218
RESINA47	5900	0,57	33,63
RESINA48	48	1	0,48
RESINA49	2400	40	960
RESINA50	18494	2,3	425,362
total R	229818,00		58403,46

Tabela C-3- Consumo de COVs nos pigmentos.

MATÉRIA-PRIMA	CONSUMO	%	COV na MP	QUANTIDADE COV
	2013	COV		(Kg/ano)
PIGMENTO01	145	35	50,75	495,00
PIGMENTO02	46	35	16,1	
PIGMENTO03	604	35	211,4	
PIGMENTO04	269	35	94,15	
PIGMENTO05	72	35	25,2	
PIGMENTO06	130	30	39	
PIGMENTO07	15	36	5,4	
PIGMENTO08	27	90	24,3	
PIGMENTO09	21	35	7,35	

PIGMENTO10	39	35	13,65
PIGMENTO11	8	35	2,8
PIGMENTO12	1	10	0,1
PIGMENTO13	2	10	0,2
PIGMENTO14	1	10	0,1
PIGMENTO15	1	10	0,1
PIGMENTO16	11	40	4,4
total P	1 392,00		495

Tabela C-4- Consumo de COVs nos aditivos e em outras matérias-primas.

MATÉRIA-PRIMA	CONSUMO	%	COV na MP	QUANTIDADE COV
	2013	COV		(Kg/ano)
ADITIVO01	2072	60	1243,2	3825,37
ADITIVO02	574	50	287	
ADITIVO03	313	30	93,9	
ADITIVO04	7	18	1,26	
ADITIVO05	162	50	81	
ADITIVO06	41	60	24,6	
ADITIVO07	387	50	193,5	
ADITIVO08	953	55	524,15	
ADITIVO09	34	50	17	
ADITIVO10	29	48	13,92	
ADITIVO11	13	91,5	11,895	
ADITIVO12	13	99	12,87	
ADITIVO13	357	27	96,39	
ADITIVO14	160	25	40	
ADITIVO15	489	50	244,5	
ADITIVO16	53	0,2	0,106	
ADITIVO17	3	25	0,75	
ADITIVO18	116	48	55,68	
ADITIVO19	14	70	9,8	
ADITIVO20	451	2	9,02	
ADITIVO21	15	25	3,75	
ADITIVO22	151	99	149,49	
ADITIVO23	362	65	235,3	

ADITIVO24		5	40	2	
ADITIVO25		34	50	17	
ADITIVO26		132	50	66	
ADITIVO27		8	40	3,2	
ADITIVO28		22	70	15,4	
ADITIVO29		72	30	21,6	
ADITIVO30		31	87,5	27,125	
ADITIVO31		75	48	36	
ADITIVO32		7	50	3,5	
ADITIVO33		7	3	0,21	
ADITIVO34		3	100	3	
ADITIVO35		198	75	148,5	
ADITIVO36		68	99	67,32	
ADITIVO37		36	8	2,88	
ADITIVO38		111	40	44,4	
ADITIVO39		33	55	18,15	
total A		7 611,00		3 825,37	
MATÉRIA PRIMA		CONSUMO	%	COV na MP	QUANTIDADE COV
		2013	COV		(Kg/ano)
OUTRA02		61	0,03%	0,0183	23105,42
OUTRA03		200	0,03%	0,06	
OUTRA04		47	0,20%	0,094	
OUTRA05		1007	0,01%	0,1007	
OUTRA06		1230	33,50%	412,05	
OUTRA07		685,00	33,50%	229,475	
OUTRA08		1 260,00	33,50%	422,1	
OUTRA09		4 188,00	46,10%	1930,668	
OUTRA10		108,00	29,30%	31,644	
OUTRA11		2 235,00	36,10%	806,835	
OUTRA12		151,00	46,40%	70,064	
OUTRA13		1,00	90,00%	0,9	
OUTRA14		21,00	90,00%	18,9	
OUTRA15		1,00	90,00%	0,9	
OUTRA16		1,00	95,00%	0,95	
OUTRA17		589,00	75,00%	441,75	

OUTRA18		2 627,00	68,30%	1794,241
OUTRA19		103,00	100,00%	103
OUTRA20		187,00	40,70%	76,109
OUTRA21		45,00	53,20%	23,94
OUTRA22		34,00	96,30%	32,742
OUTRA23		1 197,00	32,80%	392,616
OUTRA24		2 638,00	32,80%	865,264
OUTRA25		359,00	56,57%	203,0863
OUTRA26		7 067,00	64,20%	4537,014
OUTRA27		1 352,00	83,60%	1130,272
OUTRA28		247,00	81,30%	200,811
OUTRA29		89,00	48,50%	43,165
OUTRA30		308,00	47,40%	145,992
OUTRA31		59,00	89,90%	53,041
OUTRA32		62,00	60,00%	37,2
OUTRA33		142,00	68,50%	97,27
OUTRA34		211,00	59,20%	124,912
OUTRA35		66,00	100,00%	66
OUTRA36		4,00	29,06%	1,16256
OUTRA37		406,00	79,10%	321,146
OUTRA38		2 138,00	100,00%	2138
OUTRA39		1048	67,90%	711,592
OUTRA40		147	72,80%	107,016
OUTRA41		10	68,60%	6,86
OUTRA42		34	100,00%	34
OUTRA43		939	41,40%	388,746
OUTRA44		3417	51,80%	1770,006
OUTRA45		1218	52,10%	634,578
OUTRA46		2137	75,50%	1613,435
OUTRA47		1188	45,20%	536,976
OUTRA48		229	44,10%	100,989
OUTRA49		1062	41,60%	441,792
OUTRA50		220	2,70%	5,94
total Outras		42 775,00		23 105,42

TabelaC-5- Saídas de COVs para o cálculo do PGS através dos produtos finais.

	COV NOS PRODUTOS FINAIS - 2013			
CÓDIGO		QUANTIDADE	% COV	QUANTIDADE COV
		PRODUZIDA (Kg/ano)		(Kg/ano)
OF01		3 080,00	44,00%	1 355,20
OF02		4 200,00	30,10%	1 264,20
OF03		1 000,00	30,10%	301,00
OF04		2 210,00	58,20%	1 286,22
OF05		1 000,00	71,80%	718,00
OF06		700,00	100,00%	700,00
OF07		1 050,00	2,60%	27,30
OF08		6 172,00	78,00%	4 814,16
OF09		1 333,00	91,50%	1 219,70
OF10		85,00	100,00%	85,00
OF11		1 000,00	80,30%	803,00
OF12		1 728,00	76,40%	1 320,19
OF13		1 080,00	79,00%	853,20
OF14		200,00	79,80%	159,60
OF15		1 732,00	79,20%	1 371,74
OF16		200,00	75,80%	151,60
OF17		400,00	69,90%	279,60
OF18		30 000,00	69,80%	20 940,00
OF19		4 000,00	84,40%	3 376,00
OF20		800,00	81,00%	648,00
OF21		6 720,00	65,20%	4 381,44
OF22		15 666,00	68,00%	10 652,88
OF23		137 400,00	0,40%	549,60
OF24		57 500,00	0,40%	230,00
OF25		12 500,00	0,40%	50,00
OF26		12 500,00	1,60%	200,00
OF27		2 500,00	0,02%	0,50
OF28		7 500,00	0,02%	1,50
OF29		15 000,00	0,02%	3,00

OF30		6 900,00	1,60%	110,40
OF31		27 500,00	1,50%	412,50
OF32		54 000,00	0,03%	16,20
OF33		16 100,00	0,03%	4,83
OF34		5 000,00	0,04%	2,00
OF35		10 000,00	0,03%	3,00
OF36		900,00	0,01%	0,09
OF37		500,00	0,10%	0,50
OF38		200,00	0,10%	0,20
OF39		300,00	0,10%	0,30
OF40		18 200,00	0,50%	91,00
OF41		7 100,00	1,40%	99,40
OF42		63,00	2,00%	1,26
OF43		14 455,00	1,60%	231,28
OF44		1 600,00	1,60%	25,60
OF45		680,00	0,10%	0,68
OF46		388,00	1,50%	5,82
OF47		1 800,00	0,10%	1,80
OF48		11 500,00	0,20%	23,00
OF49		25 000,00	0,20%	50,00
OF50		11 500,00	0,20%	23,00
OF51		60,00	0,40%	0,24
OF52		1 000,00	0,60%	6,00
OF53		15 400,00	0,60%	92,40
OF54		5 000,00	0,50%	25,00
OF55		19 000,00	0,50%	95,00
OF56		3 300,00	0,50%	16,50
OF57		16 800,00	0,80%	134,40
OF58		200,00	0,40%	0,80
OF59		6 824,00	2,00%	136,48
OF60		200,00	0,50%	1,00
OF61		1 200,00	0,80%	9,60
OF62		400,00	0,80%	3,20
OF63		300,00	1,00%	3,00
OF64		60,00	4,00%	2,40
OF65		9 000,00	0,01%	0,90

OF66		100,00	88,00%	88,00
OF67		2 970,00	91,50%	2 717,55
OF68		600,00	0,70%	4,20
OF69		3 885,00	42,30%	1 643,36
OF70		1 000,00	20,40%	204,00
OF71		746,00	65,40%	487,88
OF72		11 500,00	0,04%	4,60
OF73		400,00	0,10%	0,40
OF74		3 000,00	0,83%	24,90
OF75		500,00	1,00%	5,00
OF76		5 000,00	0,70%	35,00
OF77		952,00	0,70%	6,66
OF78		8 100,00	33,50%	2 713,50
OF79		120,00	33,50%	40,20
OF80		3 500,00	33,50%	1 172,50
OF81		4 000,00	33,50%	1 340,00
OF82		820,00	46,10%	378,02
OF83		20 146,00	46,10%	9 287,31
OF84		2 000,00	28,90%	578,00
OF85		2 640,00	28,90%	762,96
OF86		1 177,00	33,80%	397,83
OF87		715,00	33,80%	241,67
OF88		1 314,00	33,80%	444,13
OF89		1 040,00	0,20%	2,08
OF90		180,00	0,20%	0,36
OF91		220,00	2,90%	6,38
OF92		150,00	0,20%	0,30
OF93		3 750,00	18,00%	675,00
OF94		2 150,00	29,30%	629,95
OF95		250,00	19,10%	47,75
OF96		1 800,00	19,10%	343,80
OF97		600,00	23,90%	143,40
OF98		600,00	19,80%	118,80
OF99		3 448,75	36,10%	1 245,00
OF100		600,00	39,00%	234,00
OF101		2 271,00	36,10%	819,83

OF102		100,00	39,50%	39,50
OF103		200,00	39,50%	79,00
OF104		2 165,00	41,10%	889,82
OF105		510,00	41,10%	209,61
OF106		170,00	46,40%	78,88
OF107		15,00	40,60%	6,09
OF108		20,00	40,60%	8,12
OF109		13,00	40,60%	5,28
OF110		35,00	40,60%	14,21
OF111		15,00	40,60%	6,09
OF112		21,75	97,90%	21,29
OF113		110,00	93,20%	102,52
OF114		50,00	98,50%	49,25
OF115		5,00	93,20%	4,66
OF116		10,00	93,20%	9,32
OF117		984,00	49,60%	488,06
OF118		178,00	100,00%	178,00
OF119		150,00	57,90%	86,85
OF120		50,00	51,30%	25,65
OF121		100,00	51,30%	51,30
OF122		1 996,50	75,00%	1 497,38
OF123		150,00	73,50%	110,25
OF124		100,00	100,00%	100,00
OF125		2 520,00	98,60%	2 484,72
OF126		540,00	98,60%	532,44
OF127		480,00	98,60%	473,28
OF128		360,00	86,20%	310,32
OF129		4 992,00	68,30%	3 409,54
OF130		340,00	100,00%	340,00
OF131		4 875,00	40,70%	1 984,13
OF132		50,00	40,70%	20,35
OF133		170,00	36,50%	62,05
OF134		170,00	99,20%	168,64
OF135		1 758,00	97,60%	1 715,81
OF136		450,00	77,70%	349,65
OF137		3 500,00	32,80%	1 148,00

OF138		720,00	32,80%	236,16
OF139		540,00	32,80%	177,12
OF140		4 320,00	32,80%	1 416,96
OF141		1 895,00	48,00%	909,60
OF142		1 254,00	48,00%	601,92
OF143		780,00	39,10%	304,98
OF144		7 500,00	41,40%	3 105,00
OF145		560,00	41,40%	231,84
OF146		2 919,00	51,30%	1 497,45
OF147		600,00	29,00%	174,00
OF148		3 000,00	29,00%	870,00
OF149		1 400,00	29,00%	406,00
OF150		1 900,00	59,40%	1 128,60
OF151		207,00	59,40%	122,96
OF152		9 900,00	59,40%	5 880,60
OF153		200,00	64,20%	128,40
OF154		4 309,00	62,80%	2 706,05
OF155		3 300,00	62,80%	2 072,40
OF156		3 652,28	83,60%	3 053,31
OF157		300,00	75,30%	225,90
OF158		5 904,00	76,60%	4 522,46
OF159		740,00	74,70%	552,78
OF160		1 260,00	81,30%	1 024,38
OF161		840,00	75,50%	634,20
OF162		1 000,00	48,70%	487,00
OF163		5 600,00	48,70%	2 727,20
OF164		400,00	48,70%	194,80
OF165		50,00	38,10%	19,05
OF166		1 505,00	32,60%	490,63
OF167		369,00	32,60%	120,29
OF168		18,00	100,00%	18,00
OF169		117,60	47,40%	55,74
OF170		1 500,00	42,90%	643,50
OF171		100,00	48,50%	48,50
OF172		2 449,00	100,00%	2 449,00
OF173		250,00	31,90%	79,75

OF174		100,00	46,10%	46,10
OF175		72,00	76,30%	54,94
OF176		50,00	97,10%	48,55
OF177		2 976,00	12,00%	357,12
OF178		166,00	89,90%	149,23
OF179		60,00	89,90%	53,94
OF180		2 031,00	41,10%	834,74
OF181		540,00	53,70%	289,98
OF182		3 800,00	60,00%	2 280,00
OF183		330,00	60,40%	199,32
OF184		300,00	54,10%	162,30
OF185		516,00	60,40%	311,66
OF186		1 500,00	66,70%	1 000,50
OF187		680,00	59,20%	402,56
OF188		50,00	59,20%	29,60
OF189		180,00	57,70%	103,86
OF190		15,00	57,80%	8,67
OF191		400,00	1,70%	6,80
OF192		60,00	7,80%	4,68
OF193		400,00	30,80%	123,20
OF194		1 855,00	61,60%	1 142,68
OF195		688,00	100,00%	688,00
OF196		2 985,00	33,60%	1 002,96
OF197		150,00	61,50%	92,25
OF198		950,00	32,60%	309,70
OF199		9,43	14,20%	1,34
OF200		100,00	88,90%	88,90
OF201		118,60	79,10%	93,81
OF202		120,00	79,10%	94,92
OF203		120,00	79,10%	94,92
OF204		100,00	79,10%	79,10
OF205		1,00	100,00%	1,00
OF206		3 240,00	79,10%	2 562,84
OF207		750,00	79,10%	593,25
OF208		552,00	99,30%	548,14
OF209		88,40	99,50%	87,96

OF210		200,00	35,00%	70,00
OF211		2 100,00	32,80%	688,80
OF212		764,00	32,80%	250,59
OF213		300,00	33,50%	100,50
OF214		100,00	35,00%	35,00
OF215		33 365,00	100,00%	33 365,00
OF216		510,00	100,00%	510,00
OF217		18,00	100,00%	18,00
OF218		8 200,00	100,00%	8 200,00
OF219		4 522,00	100,00%	4 522,00
OF220		21,00	100,00%	21,00
OF221		745,00	21,30%	158,69
OF222		2 100,00	21,30%	447,30
OF223		2 800,00	21,30%	596,40
OF224		5 000,00	25,50%	1 275,00
OF225		8 400,00	76,50%	6 426,00
OF226		2 075,00	67,90%	1 408,93
OF227		360,00	67,90%	244,44
OF228		740,00	67,00%	495,80
OF229		7 300,00	71,70%	5 234,10
OF230		165,00	99,30%	163,85
OF231		21,75	100,00%	21,75
OF232		890,00	100,00%	890,00
OF233		4 500,00	41,10%	1 849,50
OF234		500,00	48,30%	241,50
OF235		300,00	39,70%	119,10
OF236		196,00	43,80%	85,85
OF237		11 250,00	51,80%	5 827,50
OF238		2 418,00	51,80%	1 252,52
OF239		280,00	51,80%	145,04
OF240		2 780,00	53,70%	1 492,86
OF241		1 170,00	52,10%	609,57
OF242		29 700,00	52,10%	15 473,70
OF243		1 080,00	59,90%	646,92
OF244		600,00	39,00%	234,00
OF245		12 500,00	37,70%	4 712,50

OF246		3 000,00	38,30%	1 149,00
OF247		200,00	39,00%	78,00
OF248		1 500,00	39,20%	588,00
OF249		1 200,00	39,00%	468,00
OF250		600,00	39,00%	234,00
OF251		450,00	29,10%	130,95
OF252		150,00	86,00%	129,00
OF253		5,00	70,80%	3,54
OF254		280,00	70,80%	198,24
OF255		260,00	70,80%	184,08
OF256		150,00	70,80%	106,20
OF257		1 875,89	67,90%	1 273,73
OF258		80,00	75,40%	60,32
OF259		100,00	0,10%	0,10
OF260		10 700,00	75,50%	8 078,50
OF261		150,00	75,50%	113,25
OF262		564,00	52,10%	293,84
OF264		300,00	6,50%	19,50
OF265		2 237,00	6,90%	154,35
OF266		700,00	6,90%	48,30
OF267		200,00	0,60%	1,20
OF268		32 200,00	1,60%	515,20
OF269		10 000,00	2,50%	250,00
OF270		169,00	45,20%	76,39
OF271		741,00	45,20%	334,93
OF272		4 082,00	45,20%	1 845,06
OF273		75,00	80,00%	60,00
OF274		170,00	73,00%	124,10
OF275		720,00	44,10%	317,52
OF276		1 700,00	44,10%	749,70
OF277		400,00	49,20%	196,80
OF278		720,00	49,20%	354,24
OF279		150,00	76,00%	114,00
OF280		100,00	64,80%	64,80
OF281		800,00	58,70%	469,60
OF282		180,00	59,60%	107,28

OF283		558,00	79,20%	441,94
OF284		900,00	58,00%	522,00
OF285		720,00	56,00%	403,20
OF286		450,00	55,20%	248,40
OF287		936,00	54,60%	511,06
OF288		840,00	71,40%	599,76
OF289		935,00	33,40%	312,29
OF290		450,00	76,60%	344,70
OF291		1 900,00	41,60%	790,40
OF292		540,00	41,60%	224,64
OF293		613,00	41,60%	255,01
OF294		500,00	41,80%	209,00
OF295		90,00	50,00%	45,00
OF296		1 250,00	34,90%	436,25
OF297		250,00	21,60%	54,00
OF298		458,00	21,60%	98,93
OF299		450,00	68,30%	307,35
OF300		20,00	100,00%	20,00
OF301		516,00	2,30%	11,87
OF302		760,00	2,70%	20,52
OF303		120,00	2,70%	3,24
OF304		120,00	2,70%	3,24
OF305		180,00	2,70%	4,86
OF306		100,00	0,10%	0,10
OF307		200,00	0,10%	0,20
OF308		200,00	2,00%	4,00
OF309		1 260,00	20,90%	263,34
OF310		3 000,00	19,20%	576,00
OF311		1 410,00	21,50%	303,15
OF312		1 560,00	21,20%	330,72
OF313		1 200,00	21,70%	260,40
OF314		428,50	51,40%	220,25
OF315		600,00	47,90%	287,40
OF316		588,00	45,80%	269,30
OF317		200,00	62,10%	124,20
OF318		2 000,00	48,60%	972,00

OF319		1 200,00	48,60%	583,20
OF320		8 286,00	18,60%	1 541,20
OF321		200,00	51,30%	102,60
OF322		2 349,00	50,80%	1 193,29
OF323		725,00	20,30%	147,18
OF324		1 500,00	52,10%	781,50
OF325		744,96	40,90%	304,69
OF326		1 600,00	0,03%	0,48
OF327		775,00	0,03%	0,23
OF328		6 408,00	0,03%	1,92
OF329		1 250,00	0,03%	0,38
OF330		1 315,00	0,03%	0,39
OF331		628,00	0,03%	0,19
OF332		3 216,00	0,03%	0,96
OF333		977,00	0,03%	0,29
OF334		714,00	0,03%	0,21
OF335		1 050,00	0,03%	0,32
OF336		416,50	0,03%	0,12
OF337		1 116,00	0,03%	0,33
OF338		1 500,00	0,03%	0,45
OF339		40,00	0,03%	0,01
	TOTAL	1 125 888,91	S7	287 406,92

ANEXO D

Exemplo de ficha de dados de segurança.

ANEXO E

Decreto-Lei 127/2013, de 30 de Agosto.