



Estudo sobre a incorporação de produtos nocivos ao ambiente no fabrico de tintas

RENAN PAULA RAMOS MORENO

julho de 2017

ESTUDO SOBRE A INCORPORAÇÃO DE PRODUTOS NOCIVOS AO AMBIENTE NO FABRICO DE TINTAS

Renan Paula Ramos Moreno

2017

Instituto Superior de Engenharia do Porto
Departamento de Engenharia Mecânica



POLITÉCNICO
DO PORTO

isep

ESTUDO SOBRE A INCORPORAÇÃO DE PRODUTOS NOCIVOS AO AMBIENTE NO FABRICO DE TINTAS

Renan Paula Ramos Moreno
1150193

Dissertação apresentada ao Instituto Superior de Engenharia do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia Mecânica, realizada sob as orientações do Doutor Francisco J. G. Silva do Departamento de Engenharia Mecânica do ISEP e Mestre Thiago Edwiges, Professor do Campus de Medianeira da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

2017

Instituto Superior de Engenharia do Porto
Departamento de Engenharia Mecânica



POLITÉCNICO
DO PORTO

isep

JÚRI

Presidente

Doutor Rui Pedro Cardoso da Silva Martinho
Professor Adjunto, Departamento de Engenharia Mecânica do ISEP

Orientador

Doutor Francisco José Gomes da Silva
Professor Adjunto, Departamento de Engenharia Mecânica do ISEP

Co-orientador

Mestre Thiago Edwiges
Professor Adjunto, Campus de Medianeira da Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Arguente

Doutora Maria Leonilde Rocha Varela
Professora Auxiliar, Departamento de Produção e Sistemas, Universidade do Minho

AGRADECIMENTOS

Agradeço...

A Deus primeiramente, pelo alívio, força e por me proporcionar esta oportunidade incrível de fazer um mestrado em uma instituição renomada no ramo de engenharia mecânica em Portugal. Aos meus pais e minha irmã por todo apoio, amor e investimento feito, sem eles jamais conseguiria ter sucesso académico. Ao casal exemplo, Laiandra Ribas e Fernando Ribas, que ajudaram diretamente e indiretamente para que eu pudesse concluir este momento de minha vida.

A todos meus amigos, em especial aos que participaram directamente desta etapa, como: Renato Sousa, Taís Tellini, Kimberly Tan, Mariana Silva, Nathália Fernandez, Graciela Heep, Amanda Guedes, Felipe Totti, Raquel Cristina, Gabriela Yanagihara, Roberta Shimano, Natália Castro, Gabriel Silva, Gabriel Stafussi, Paulo Guimarães, Hellen Freire, Ana Sousa, Milena Muller, Laryssa Andrade, Thayza Costa, Isadora Antonioli e Pedro Guariente. Pois, me ajudaram de diversas maneiras, principalmente na parte emocional.

A orientação do ilustre professor, doutor e director do mestrado em engenharia mecânica Francisco José Gomes da Silva, que auxiliou da melhor maneira possível este trabalho. A co-orientação do professor, mestre Thiago Edwiges, que ajudou de maneira precisa e objetiva no decorrer desta dissertação. Ao coordenador da minha universidade do Brasil Neron Alipio Cortes Berghauser, que na parceria com o professor Francisco J. D da Silva, possibilitaram o acordo de dupla diplomação. As professoras, doutoras Manuela Correia e Florinda Martins. E por fim, aos demais professores, colegas e funcionários do departamento de engenharia mecânica, que contribuíram para a realização deste trabalho.

Deus ainda realiza sonhos!

RESUMO

Referente a proteção e conservação do meio ambiente, o desenvolvimento sustentável está sendo fielmente propagado como uma possibilidade de melhoria de vida. A deterioração do meio ambiente e saúde pública está também relacionado com a poluição industrial, que vem se agravando cada dia mais, e por consequência, forçando uma nova postura das empresas, no sentido de diminuir de modo significativo os impactos ambientais que causam, principalmente das empresas fabricantes de produtos químicos como tintas e vernizes, que são normalmente mais tóxicas que outros tipos de produtos. Neste sentido, com a falta de um trabalho na literatura portuguesa, envolvendo um estudo sobre uma grande quantidade de empresas portuguesas fabricantes de tintas destinadas à construção civil, com intuito de verificar o pensamento ambiental que estas indústrias portuguesas possuem, sendo assim, este trabalho objetiva-se em analisar o nível de comprometimento ambiental das organizações fabricantes de tintas, ou seja, aproximadamente 60% das empresas de tintas de Portugal, destinadas a construção civil, com intuito de informatizar como que está sendo tratado e discutido o meio ambiente pela maioria destas indústrias, destacando-se a dimensão das empresas analisadas. Assim desenvolveu-se uma estrutura teórica com o auxílio da pesquisa bibliográfica, de modo em abranger os principais pontos da fabricação da tinta para construção civil, desde a compra da matéria-prima, processo produtivo e aplicação do produto, destacando as possíveis toxicidade que essas etapas podem apresentar, e infelizmente influenciar na saúde do ser humano. Após a pesquisa detalhada sobre o processo de fabricação da tinta e a sua toxicidade, foi necessário buscar o maior número de empresas para a continuação deste trabalho, logo 41 empresas portuguesas, de diferentes regiões do país se disponibilizaram em responderem a um questionário criado exclusivamente para essa pesquisa, onde foi enviado por correio eletrônico e em alguns casos aplicado pessoalmente. Com a aquisição dos questionários respondidos, foi utilizado o Excel para organizar os dados e o *software statistical Package for the Social Sciences, SPSS* (IBM[®]), versão 22.0, para realizar toda a parte estatística necessária, e principalmente para realizar os testes de hipóteses, que foram extremamente importantes para os resultados e conclusões encontradas neste trabalho. Sucintamente, após obter-se todos os resultados com o auxílio da pesquisa de campo e pesquisa exploratória, levou-nos a perceber que existem indústrias que possuem o comprometimento com o meio ambiente, obtendo representantes de todas as dimensões, mas as dimensões médias e grandes possuem melhores resultados. Porém, a maioria das empresas analisadas não demonstraram obter o comprometimento ambiental, faltando setores e atividades essenciais para minimizarem alguns impactos ambientais, e auxiliarem na diminuição da fabricação de produtos com um alto índice de toxicidade.

PALAVRAS CHAVE

Indústrias de tintas e vernizes, Tintas imobiliárias, Teste de hipótese, Estatística, Comprometimento ambiental, Sustentabilidade, Impactos ambientais e Toxicidade

ABSTRACT

For the protection and conservation of the environment, sustainable development is being faithfully propagated as a possibility for the improvement of life. The deterioration of the environment and public health is also related to industrial pollution, which has been worsening every day, and consequently, forcing a new attitude from the companies in order to decrease the significant environmental impacts caused by manufacturers of chemicals such as paints and varnishes, which are usually more toxic than other types of products. In this sense, with the lack of a research in the Portuguese literature involving a study of a large number of Portuguese manufacturers of paints intended for civil construction, approximately 60% of the companies of paints in Portugal, and to verify the environmental thinking that these Portuguese industries have, this work aims to examine the level of environmental commitment of paint manufacturers and to analyse the environmental approach for most of these industries, with respect to their dimensions. Thus, after the development of a theoretical structure with the aid of the bibliographical research, that should include the main points of paint manufacturing for construction, from the purchase of raw materials, production process and product application, highlighting the possible toxicity that these steps may present, and the influence on human health. After detailed research on the manufacturing process of the paint and its toxicity, it was necessary to sample the largest number of companies for the continuation of this work. For this purpose, 41 Portuguese companies from different regions of the country provided their answers to a questionnaire created exclusively for this research, replying either by email or, in some cases, personally. The data from the questionnaires was organized using Excel and the software Statistical Package for the Social Sciences, SPSS (IBM[®]), version 22.0. The latter software was used mainly to perform all the necessary statistical analysis, and to perform the tests of hypotheses, which were extremely important for the results and conclusions found in this work. Briefly, after all the results obtained through field and exploratory research, led us to realize that there are industries that show a certain commitment to the environment, getting representatives from small, medium and large dimensions. However, most of the companies analysed did not demonstrate to have an environmental commitment, missing sectors and activities essential to minimise some environmental impacts, and to act in the manufacturing reduction of products with a high level of toxicity.

KEYWORDS

Paints and varnishes industries, Real estate paints, Hypothesis testing, Statistics, Environmental commitment, Sustainability, Environmental impacts and Toxicity.

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

Lista de Abreviaturas

ACV	Análise do ciclo de vida
APT	Associação Portuguesa de Tintas
COV	Composto orgânico volátil
CEO	<i>Chief Executive Officer</i>
DL	Decreto-Lei
ETE	Estação de tratamento de efluentes
EUA	Estados Unidos da América
IARC	<i>International Agency for Research of Cancer</i>
I&D	Investigação e Desenvolvimento
INE	Instituto Nacional de Estatística
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
MS Excel	<i>Microsoft Software Excel</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
ONUDI	Organização das Nações Unidas para o desenvolvimento industrial
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Ambiente
PVA	Acentato de polivinila
P+L	Produção mais limpa
SBR	Resina Estireno acrílica
SPSS	<i>Software Statistical Package for the Social Sciences</i>
UNEP	<i>United Nations Environment Programme</i>
UV	Ultravioleta
WBCSD	<i>World Business Council for Sustainable Development</i>
WC	<i>Water Closet</i>

Lista de Unidades

C	Celsius
g	Gramma
h	Hora
m	Metro
min	Minuto

Lista de Símbolos

C	Carbono
H	Hidrogénio
O	Oxigénio
IR ³	Índice de refração
µg	Micrograma

GLOSSÁRIO DE TERMOS

<i>Binder</i>	Nome facultativo para resina
<i>Insumo</i>	Cada um dos materiais fundamentais para o desenvolvimento ou produção de algo (matéria-prima, equipamentos, etc.)
<i>Shop-Primers</i>	Tintas de proteção temporária
<i>Stain</i>	Tipo de tinta destinada à madeira
Solvente orgânico	Substância química orgânica, que apresenta boa volatilidade e solubilidade.
<i>Wash primers</i>	Tipo de tinta que protege a chapa de corrosão

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - FLUXOGRAMA SUCINTO DA ESTRUTURAÇÃO DA PESQUISA.	28
FIGURA 2 - FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE TINTAS À BASE DE SOLVENTES (GUIA TÉCNICO AMBIENTAL TINTAS E VERNIZES – SÉRIE P+L, 2008)	37
FIGURA 3 - FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE TINTAS À BASE DE ÁGUA (GUIA TÉCNICO AMBIENTAL TINTAS E VERNIZES – SÉRIE P+L, 2008).	38
FIGURA 4 - TINTAS COM O ESMALTE LÍQUIDO, FILME UM, SETE E TRINTA DIAS APÓS SECAGEM (SALASAR, 2006).	48
FIGURA 5 - FLUXOGRAMA DO GERENCIAMENTO INTEGRADO DOS RESÍDUOS (PRODUÇÃO MAIS LIMPA. UFRGS, 2004. CD-ROM)	49
FIGURA 6 - PILARES DA SUSTENTABILIDADE (ONU, 2002).	52
FIGURA 7 - TEMPO DE AUMENTO EM BILHÕES DA POPULAÇÃO MUNDIAL: 1800-2050 (UNITED NATIONS – U.S. CENSUS BUREAU, 1995).	53
FIGURA 8 - PROCESSO DE ESCOLHA DAS TINTAS REFERENTE A QUALIDADE DO AMBIENTE INTERNO (ADAPTADO DE GUO, 2003)	55
FIGURA 9 - ANÁLISE DE CICLO DE VIDA DE MODO GERAL E SUAS FASES (BARRETO, 2007)	57
FIGURA 10 - SEQUÊNCIA DE PRIORIDADE P+L (MARTINI JUNIOR, 2003)	62
FIGURA 11 - LOCALIZAÇÃO DAS EMPRESAS ANALISADAS (INE, 2016)	76
FIGURA 12 - QUANTIDADE DE EMPRESAS EXPORTADORAS.	77
FIGURA 13 – NÚMERO DE EMPRESAS INQUIRIDAS ONDE EXISTEM DEPARTAMENTOS DE INVESTIGAÇÃO E MARKETING.	78
FIGURA 14 – NÚMERO DE EMPRESAS QUE OPTAM PELO TIPO DE CONSULTA PERIÓDICA OU SISTEMÁTICA PARA A AQUISIÇÃO DE MATÉRIAS-PRIMAS.	79
FIGURA 15 – NÚMERO DE EMPRESAS COM ANÁLISE SISTEMÁTICA NA RECEÇÃO DE MATÉRIAS-PRIMAS E COM LABORATÓRIO.	80
FIGURA 16 - PERCENTAGEM DE VENDA DE ESMALTE À BASE DE ÁGUA E À BASE DE SOLVENTE.	80
FIGURA 17 – CARGO QUE AS PESSOAS QUE RESPONDERAM O QUESTIONÁRIO POSSUÍAM NA ORGANIZAÇÃO.	81
FIGURA 18 - PERCENTAGEM DE PESSOAS COM CADA UM DOS CURSOS SUPERIORES DE QUE ESTAVAM DOTADAS OS RESPONSÁVEIS PELAS COMPRAS NAS EMPRESAS CONSULTADAS.	82
FIGURA 19 - CERTIFICAÇÕES PATENTEADAS PELAS EMPRESAS	83
FIGURA 20 - PERCENTAGEM DE TINTAS DESTINADAS A CONSTRUÇÃO CIVIL COM MAIOR E MENOR TEOR TÓXICO.	84
FIGURA 21 - PREOCUPAÇÃO DAS EMPRESAS REFERENTE A TOXICIDADE NA REMOÇÃO DAS TINTAS NO FIM DE TEU CICLO DE VIDA	85
FIGURA 22 - ACONSELHAMENTO POR PARTE DAS EMPRESAS ANALISADAS.	86
FIGURA 23 - NÍVEL DE IMPORTÂNCIA DOS FATORES PREDOMINANTES DAS EMPRESAS NA SELEÇÃO DE COMPONENTES.	86
FIGURA 24 – FASES DAS TINTAS QUE AS EMPRESAS REALIZAM ESTUDOS SOBRE À TOXICIDADE.	87

FIGURA 25 - NÍVEL DE IMPORTÂNCIA DADA PELAS EMPRESAS À AQUISIÇÃO DE MATÉRIA-PRIMA COM MENOR TEOR TÓXICO OU TOXICIDADE NULA.	88
FIGURA 26 - NÍVEIS DE IMPORTÂNCIA REFERENTE A TOXICIDADE GLOBAL.	89

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 - ANO DE IMPLEMENTAÇÃO DE INDÚSTRIAS DE TINTAS E VERNIZES EM PAÍSES EUROPEUS (ADAPTADO DE FAZENDA, 2009).	33
TABELA 2 - CLASSIFICAÇÃO DAS TINTAS, CONSIDERANDO OS DIFERENTES ASPECTOS (ADAPTADO DE LYDA GUÍO, 2013).	34
TABELA 3 - CLASSIFICAÇÃO DAS TINTAS REFERENTE A SUA APLICAÇÃO (ADAPTADO DE LYDA GUÍO, 2013).	34
TABELA 4 - CLASSIFICAÇÃO DAS TINTAS, REFERENTE AOS SUBSTRATOS (ADAPTADO DE LYDA GUÍO, 2013).	36
TABELA 5 - TIPOS DE RESINAS (ADAPTADO DE LYDA GUÍO, 2013).	41
TABELA 6 - SOLVENTES À BASE DE HIDROCARBONETOS (ADAPTADO DE LYDA GUÍO, 2013)	43
TABELA 7 - SOLVENTES OXIGENADOS (ADAPTADO DE LYDA GUÍO, 2013)	43
TABELA 8 - TIPOS DE PIGMENTOS EM TINTAS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL. (ADAPTADO DE FAZENDA, 2009)	45
TABELA 9 - ADITIVOS E RESPECTIVAS FUNÇÕES (ADAPTADO DE GUIA TÉCNICO AMBIENTAL TINTAS E VERNIZES, 2008).	46
TABELA 10 - TIPO DE SOLVENTES EM TINTAS E VERNIZES PARA MADEIRA E METAL NA FABRICAÇÃO E NA UTILIZAÇÃO APÓS FABRICAÇÃO (WOOLLEY ET AL. (2005), ADAPTADO DE LYDA GUÍO, 2013).	48
TABELA 11 - TIPOS DE EXPOSIÇÃO COM OS SOLVENTES DE TINTAS (ADAPTADO DE FAZENDA, 2009).	48
TABELA 12 - LIMITES DE EXPOSIÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS A NÍVEL MUNDIAL (ADAPTADO DE OMS, 2004).	51
TABELA 13 - SELOS AMBIENTAIS RECONHECIDOS MUNDIALMENTE PARA PRODUTOS DE USO CORRENTE (ADAPTADO DE GS-11, 2010).	59
TABELA 14 - PRINCIPAIS ELEMENTOS DA ECOEFICIÊNCIA (ADAPTADO DE WBCSD, 2008)	61
TABELA 15 - APLICAÇÕES DA PRODUÇÃO MAIS LIMPA (ADAPTADO DE UNEP, 1997)	63
TABELA 16 - FABRICAÇÕES DE ALGUNS PRODUTOS QUÍMICOS EM PORTUGAL, EXCEPTO PRODUTOS FARMACÊUTICOS (ADAPTADO DE INE, 2016)	65
TABELA 17 - GRUPOS DE PERGUNTAS E VARIÁVEIS DO QUESTIONÁRIO.	72
TABELA 18 - INFORMAÇÕES NECESSÁRIAS E ESPECÍFICAS DE CADA EMPRESA ESTUDADA.	74
TABELA 19 - PRIMEIRA ANÁLISE DE VARIÁVEIS DAS EMPRESAS DE PEQUENA DIMENSÃO.	90
TABELA 20 - PRIMEIRA ANÁLISE DE VARIÁVEIS DAS EMPRESAS DE MÉDIA DIMENSÃO.	91
TABELA 21 - PRIMEIRA PARTE DE VARIÁVEIS DAS EMPRESAS DE GRANDE DIMENSÃO.	92
TABELA 22 - SEGUNDA PARTE DE VARIÁVEIS DAS EMPRESAS DE PEQUENA DIMENSÃO.	94
TABELA 23 - SEGUNDA PARTE DE VARIÁVEIS DAS EMPRESAS DE MÉDIA DIMENSÃO.	95
TABELA 24 - SEGUNDA PARTE DE VARIÁVEIS DAS EMPRESAS DE GRANDE DIMENSÃO.	96
TABELA 25 - RESULTADOS DOS TESTES DE HIPÓTESES	97

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	25
1.1	Enquadramento	25
1.2	Objetivos	26
1.2.1	Objetivo Geral	26
1.2.2	Objetivo Específico	26
1.3	Metodologia	27
1.4	Estrutura da Dissertação	27
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	31
2.1	Tinta para construção civil	31
2.1.1	Breve história	32
2.1.2	Classificação das tintas.....	33
2.1.3	Processos de fabricação das tintas.....	36
2.2	Matérias-primas usada para o fabrico das tintas	39
2.2.1	Resinas	39
2.2.2	Solventes	42
2.2.3	Pigmentos	44
2.2.4	Aditivos.....	46
2.3	Toxicidade das tintas na fase de fabricação e após serem fabricadas	47
2.4	Legislação aplicável aos resíduos, efluentes e emissões atmosféricas	49
2.4.1	Resíduos	49
2.4.2	Efluentes Industriais.....	50
2.4.3	Emissões atmosféricas	51
2.5	Sustentabilidade	52
2.5.1	Sustentabilidade em tintas imobiliárias	53
2.6	Ecoeficiência	60
2.6.1	Produção mais limpa	61
2.7	Caracterização do sector do fabrico de tintas	64
3	DESENVOLVIMENTO	69
3.1	Metodologia aplicada na condução deste trabalho	69

3.1.1	Classificação geral da pesquisa	69
3.1.2	Etapas e objeto de estudo.....	70
3.1.3	Estruturação do questionário: o que queremos efetivamente saber?	71
3.1.4	Amostra pretendida e efetiva	73
3.1.5	Coletas de dados	73
3.1.6	Ferramentas a serem utilizadas nas análises de dados e resultados	73
3.2	Resultados dos inquéritos e tratamentos dos dados	74
3.2.1	Informações específicas das empresas	74
3.2.2	Atividades/Setores existentes na empresa	77
3.2.3	Informações necessárias dos responsáveis pela empresa.	81
3.2.4	Certificações	82
3.2.5	Nível da toxidade apresentado na produção e nos produtos finalizados	83
3.2.6	Sustentabilidade.....	85
3.2.7	Testes de hipóteses	89
3.3	Análise crítica dos resultados	98
3.3.1	Discussões dos testes de hipóteses	102
4	CONCLUSÕES	107
4.1	Conclusões	107
5	BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO	111
5.1	ARTIGOS, LIVROS E REVISTAS	111
5.2	Web Sites	114
6	ANEXOS	117
6.1	ANEXO 1	117
6.2	ANEXO 2	118

INTRODUÇÃO

1.1 Enquadramento

1.2 Objetivos

1.3 Estrutura da Dissertação

1 INTRODUÇÃO

1.1 Enquadramento

Portugal é um dos grandes fabricantes de tintas e vernizes do continente europeu, ou seja, existem diversas empresas de diferentes dimensões que fabricam tintas e vernizes no país, algumas delas destacando-se em termos internacionais. Mas esse avanço e desenvolvimento da indústria de tintas vem desde do ano de 1970, onde a primeira fábrica foi criada em Inglaterra, e a partir daí nunca mais parou de se desenvolver. Como o setor imobiliário tem crescido de modo significativo, a procura pelas tintas se tornou mais frequente, logo a produção tendeu a aumentar. Porém, ao longo da história, as tintas passaram por diversas etapas de desenvolvimento, sendo que antigamente era permitido utilizar certos componentes que atualmente já não são mais permitidos, por causa da toxicidade apresentada. Como a tinta é um produto químico, existem algumas regras relatadas pela legislação portuguesa que devem ser seguidas. Historicamente, o setor empresarial de tintas e vernizes tem passado diversos desafios, nomeadamente as causas e consequências do desenvolvimento da sua atividade para o meio ambiente. Com a pressão dos governos e sociedade capitalista, os representantes das empresas passaram a utilizar outras receitas, de modo a reduzir os custos ambientais e aumentar o lucro.

Atualmente, no campo da engenharia mecânica e de produção, o termo desenvolvimento sustentável tem sido amplamente difundido como uma oportunidade para melhoria na qualidade de vida, que relacione conservação e proteção do meio ambiente. Ao observar a questão da falta de atividades formativas e conhecimentos na indústria de tinta, é possível verificar que se vem agravando a deterioração do meio ambiente e da saúde pública, exigindo conseqüentemente uma nova postura das empresas fabricantes de tintas, no sentido de melhorar estes requisitos.

Infelizmente, muitas empresas só estão fazendo o necessário que a legislação ambiental exige, poluindo de maneira direta e indireta o meio ambiente, sem se preocupar com as futuras gerações. O desenvolvimento sustentável está focado exatamente nisso. Neste trabalho será avaliado o interesse ambiental que as empresas fabricantes de tintas possuem, analisando qual a importância dada pelas empresas ao ambiente, e se estas possuem as ferramentas necessárias para a aplicação de um desenvolvimento sustentável nas suas unidades. Serão ainda avaliados os principais factores que contribuem para uma maior ou menor consciencialização dos produtores para o fornecimento de produtos que preservem o ambiente e a saúde dos seus utilizadores.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Este trabalho teve como objectivo geral analisar o nível de compromisso ambiental que as indústrias portuguesas de tintas e vernizes possuem na fabricação de seus produtos, principalmente em produtos com alto índice de toxicidade, destinados à construção civil.

1.2.2 Objetivo Específico

O trabalho teve ainda como objectivos:

- identificar a quantidade de fabricantes de tintas e vernizes registados em Portugal, e em qual região do país estão localizadas estas indústrias;
- caracterizar o porte das indústrias fabricantes de tintas e vernizes, em termo de funcionários, quantidade fabricada e exportações e, através disso, analisar estatisticamente se o pensamento sustentável está relacionado com a dimensão destas indústrias;
- verificar se as indústrias certificadas pela associação de fabricantes de tintas portuguesas e/ou norma ISO 14001, possuem uma política ambiental de aconselhamento ao consumidor, em aderir produtos menos tóxicos;
- analisar se a política predominante na produção de tintas nas indústrias em Portugal, realmente influencia na percentagem de produtos de elevada ou média toxicidade utilizados na produção de tintas e vernizes;
- analisar se o grau e tipo de formação do responsável pela compra de matérias-primas, em cursos que tenham relação com o ambiente, como química, biologia, gestão, engenharias e afins, tem influência direta na produção de produtos com menor índice de toxicidade;
- analisar se a percentagem de produtos mais tóxicos está relacionada com a falta de um departamento de investigação;
- analisar estatisticamente se as técnicas do departamento de *marketing* das indústrias portuguesas realmente direcionam os consumidores para esmaltes à base de água, ao invés de esmaltes à base de solventes.

O presente trabalho buscou aprofundar o conhecimento sobre o comportamento ambiental que as empresas fabricantes de tintas e vernizes possuem de modo geral, ou seja, se realmente estas indústrias possuem um pensamento direcionado ao meio ambiente.

1.3 Metodologia

Atendendo à especificidade deste trabalho, a metodologia seguida assume particular relevância, pelo que será explicada detalhadamente, embora na forma de tópicos. Para a prossecução dos objectivos, foram então dados os seguintes passos:

- Realização de uma apurada pesquisa bibliográfica;
- Procura de uma Associação relativa à indústria de tintas e vernizes;
- Levantamento das empresas no setor, assim como dos respetivos contactos;
- Elaboração de um inquérito que permitisse uma verificação cruzada dos fatores a analisar, possibilitando assim a avaliação da coerência nas respostas;
- Recolha e análise das respostas;
- Tratamento estatístico das respostas;
- Análise crítica dos resultados, comparando várias vertentes analisadas;
- Elaboração das conclusões;
- Redação da presente dissertação.

1.4 Estrutura da Dissertação

Esta dissertação está organizada em quatro capítulos principais, os quais têm por função específica conduzir facilmente o leitor através da informação sobre o tema. Assim, a organização desta dissertação está elaborada da seguinte forma: o primeiro capítulo conta com a introdução, composta pela contextualização, justificação da pesquisa, objetivos gerais e específicos, metodologia utilizada e estruturação da dissertação. No segundo capítulo é apresentada a Revisão Bibliográfica, onde são revistos os conceitos necessários para o estudo de tintas e vernizes para construção civil, assim como uma breve história da tinta, classificação dos diversos tipos de tintas existentes, e como é realizado o processo de fabricação destas tintas. As matérias-primas utilizadas para o fabrico das tintas, as toxicidades das tintas na fase de fabricação e após serem fabricadas, a legislação aplicável aos resíduos, efluentes e emissões atmosféricas, conceitos referentes a sustentabilidade destas tintas imobiliárias, e por fim, conceitos sobre ecoeficiência, são igualmente abordados na Revisão Bibliográfica. No terceiro capítulo, temos o Desenvolvimento, onde está apresentada a caracterização do setor do fabrico de tintas, uma revisão da metodologia aplicada na condução deste trabalho, a estruturação dos inquéritos com o intuito que descobrir o que realmente era pretendido saber, as questões a colocar no inquérito, a amostra pretendida e efetiva, os resultados dos inquéritos e tratamento dos dados obtidos e, por fim neste capítulo, as análises críticas dos resultados. No quarto capítulo, temos a conclusão da pesquisa, as considerações finais e ideias para trabalhos futuros, e no quinto e último capítulo, temos as referências utilizadas para a realização deste trabalho. Na Figura 1 é apresentada, de forma resumida, a estrutura deste trabalho.

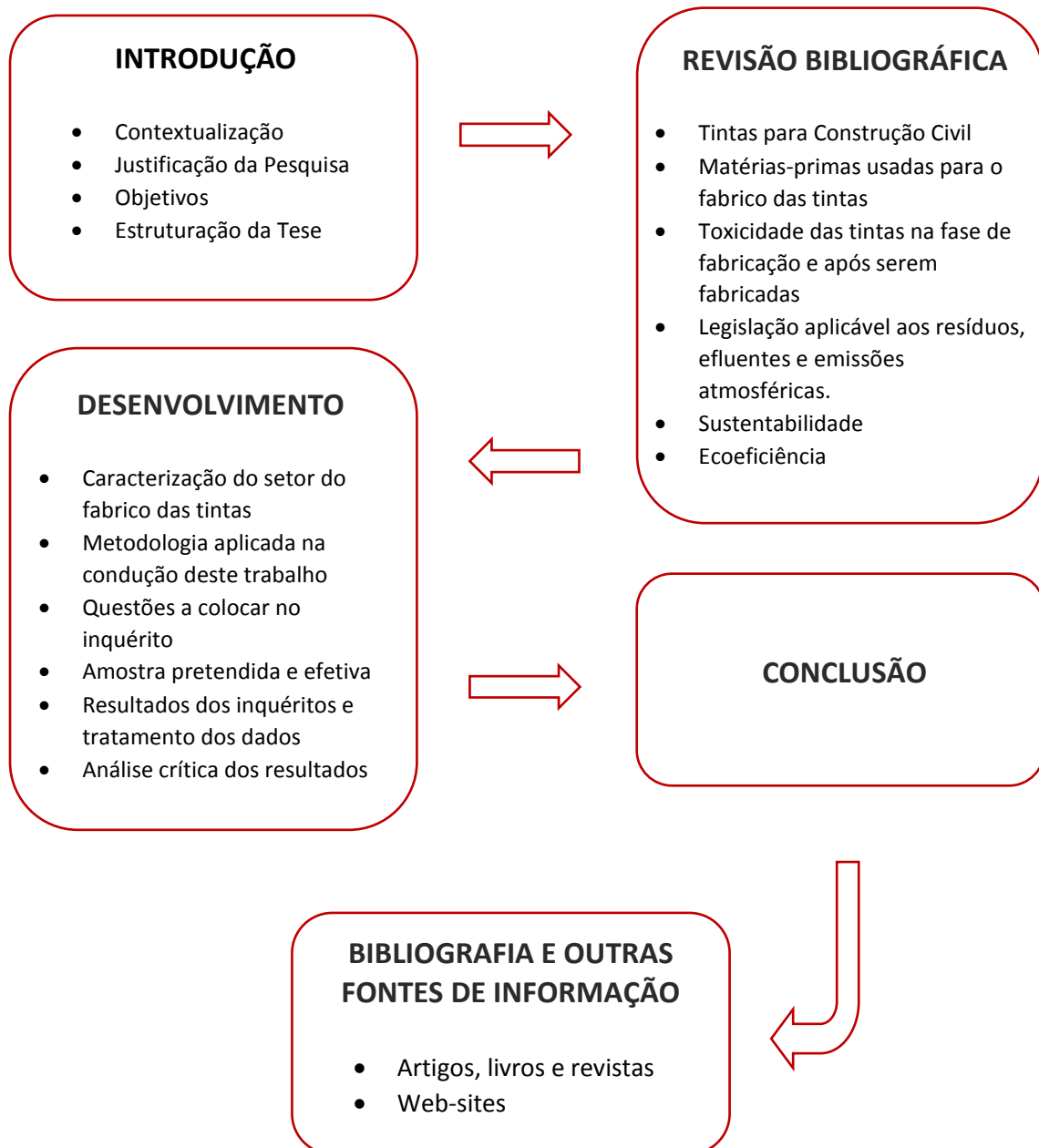


Figura 1 - Fluxograma sucinto da estruturação da pesquisa.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

- 2.1 Tinta para construção civil
- 2.2 Matérias-primas usada para o fabrico das tintas
- 2.3 Toxidade das tintas na fase de fabricação e após serem fabricadas
- 2.4 Legislação aplicável aos resíduos, efluentes e emissões atmosféricas
- 2.5 Sustentabilidade
- 2.6 Ecoeficiência
- 2.7 Caracterização do sector do fabrico de tintas

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Esta secção pretende abordar e descrever as tintas em todas as suas etapas de fabricação, sua função e uso como material para construção civil, assim como apresentar alguns dos principais conceitos históricos. Serão focados também tópicos relacionados com a sustentabilidade, ecoeficiência e toxicidade, para uma visão teórica do que estamos a estudar e os perigos que as tintas podem trazer. Será ainda apresentada uma breve explicação sobre a classificação das tintas, de forma geral, e uma revisão sucinta sobre o processo de produção, destacando os tipos de emissões gasosas que ocorrem no fabrico e pós-fabrico das tintas.

2.1 Tinta para construção civil

Existem essencialmente duas finalidades para as tintas usadas na construção civil: estética no projeto civil e proteção contra desgaste ou outros eventos que possam ocorrer com a superfície. Porém, com o tempo, a tinta foi obtendo outros atributos no meio construtivo, como por exemplo, na argumentação de Simmons et al. (2001), as tintas têm uma importância significativa nos programas sanitários de hospitais nos EUA, e relata: “as tintas brilhantes e semibrilhantes proporcionam superfícies suaves, poucos absorventes e fáceis de limpar, que a mantém livre de impurezas e germes”. Alguns autores mencionam a tinta como parte do conforto térmico dos edifícios. Segundo Dornelles e Roriz (2007), a tinta imobiliária de uso externo tem um papel extremamente importante sobre a absorção da energia solar e, por consequência, sobre o funcionamento das edificações no que respeita à parte térmica. Para Sichieri e Salado (2007), a tinta para construção civil é descrita como:

“Uma mistura homogénea de pigmentos, solventes, veículos, resinas e aditivos que, depois da aplicação e cura, se transforma numa película sólida e aderente, cuja principal finalidade é revestir uma superfície para a proteger contra os agentes agressivos do meio e da ação de intempéries de todo os géneros”.

As tintas possuem diversas funções, e algumas delas são fornecer iluminação, promover a impermeabilização de superfícies, contribuir na segurança de incêndios ou acidentes semelhantes, ajudar diretamente na comunicação visual, auxiliar na higiene, disponibilizar um ambiente decorativo e evitar ou retardar o desgaste de um substrato (Sichieri e Salado, 2007). Além de contribuírem diretamente com as funções citadas acima, as tintas influenciam também na parte psicológica, já que as cores têm extrema importância quando são colocadas em ambientes diferentes na parte interna ou externa de imóveis. Segundo Freire (2006), “as cores vivas estimulam psicologicamente as pessoas”.

A forma como a tinta é produzida e como as matérias-primas são utilizadas, influencia diretamente o seu comportamento e propriedades, atendendo à forma como é elaborada, aplicada e finalizada, assim como o seu processo de secagem. Para Giudice e Pereyra (2009), as propriedades que não podem faltar no filme de tinta e que a coloca como uma tinta de qualidade elevada, são boa resistência à água e baixa absorção, resistência à transferência do vapor de água, resistência à passagem de iões, resistência às intempéries, resistência aos agentes químicos, elevada adesão em seco e húmido do filme, resistência à abrasão, elasticidade (capacidade de alongação) e, por fim, resistência a bactérias e fungos, sendo estas qualidades de extrema importância.

2.1.1 Breve história

A primeira manifestação humana que se pode dizer que está de algum modo relacionada com o tema das tintas e vernizes é, sem dúvida, a pintura de animais e cenas de caça nas paredes das cavernas, onde as mais antigas, recentemente descobertas em cavernas usadas por trogloditas, datam mais de 20.000 anos atrás. Pode-se dizer que o paleolítico superior foi o berço da tecnologia das tintas que, durante muitos séculos, permanecerá como começou, ligado à expressão artística das crenças do homem e de múltiplos aspetos da vida humana (Carvalho e Nogueira, 2012).

Sichieri e Salado (2007) relatam que, com o descobrimento de materiais naturais e suas propriedades, os egípcios formularam e produziram as primeiras tintas. Nas décadas de 8.000 a 5.800 a.C., deram início aos primeiros pigmentos sintéticos, pertencentes à arte egípcia. Segundo Fazenda (2009), naquela época o Egipto era a referência no âmbito da arte decorativa, sendo que a função de revestimento protetor das tintas não era muito desenvolvida, pois o clima, por ser muito seco, não dava a possibilidade para tal desenvolvimento.

Os egípcios foram um dos primeiros povos a desenvolver pigmentos orgânicos através de uma planta e gesso natural. Produziam tintas utilizando matérias-primas naturais com polímeros na sua composição, sendo os primeiros a constatar e utilizar estes polímeros. Antigamente, as tintas tinham como objetivo agradar esteticamente a quem as utilizava, porém, com o seu uso em alguns continentes como o americano e europeu, onde a situação climática era totalmente diferente, começou-se a pensar sobre a questão relacionada com a proteção. A mecânica moderna e a ciência auxiliaram diretamente na evolução do uso das tintas, principalmente por ajudar em questões como a iluminação e a higiene. Na utilização dos materiais, os gregos e romanos tinham uma certa semelhança com os egípcios. Como exemplo poderá referir-se que a albumina de ovo era utilizada como ligante, tanto no Egipto como com os gregos e romanos. Além dessa semelhança, os romanos conheciam diversos outros tipos de materiais como o chumbo branco, zarcão, verdete, entre outros (Fazenda, 2009).

Na China, as tintas também obtiveram um desenvolvimento apreciável muito cedo. Ao observar os antigos manuscritos que foram escritos por volta de 2.000 a.C., é possível observar que as tintas para escrever já eram produzidas com um objetivo específico. Sichieri e Salado (2007), relatam que era do conhecimento daquele povo que, ao se sentir encurralado, o polvo expelia uma determinada substância com o nome de nanquim, que no caso obteve uma grande utilidade naquela época. Porém, somente na época da revolução industrial foi descrita tecnicamente a primeira indústria de tintas e vernizes por Watin, em 1773, como é de conhecimento atual. Na Tabela 1, Fazenda (2009) relata o surgimento das primeiras fábricas de tintas e vernizes no mundo.

Tabela 1 - Ano de implementação de indústrias de tintas e vernizes em países europeus (Adaptado de Fazenda, 2009).

País	Ano
<i>INGLATERRA</i>	1790
<i>FRANÇA</i>	1820
<i>ALEMANHA</i>	1830
<i>AÚSTRIA</i>	1843

Antigamente, as tintas eram produzidas por famílias específicas, em que a formulação era passada de geração em geração, e era estritamente sigilosa. Segundo Fazenda (2009), as tintas eram fabricadas em pequenas quantidades, com métodos de mistura manuais e totalmente desgastante. As tintas tinham preços bem elevados e eram vendidas apenas para um pequeno grupo da sociedade. O desenvolvimento veio no século XX: a indústria de tintas e vernizes sofreu diversas mudanças significativas na sua trajetória, e com uma melhoria em diversos produtos que eram utilizados como matéria-prima, tais como pigmentos, resinas celulósicas e sintéticas, óleos secativos, entre outros (Fazenda, 2009).

2.1.2 Classificação das tintas

A classificação das tintas imobiliárias é bem ampla e de difícil realização, sendo um produto com diversos tipos de características. Para Giudice e Pereyra (2009), “as tintas podem ser classificadas considerando diferentes aspectos (...) na composição, nas propriedades (...), nas formas de uso, etc.”. Na Tabela 2 está apresentada uma classificação com os tipos de tintas, considerando os diferentes aspectos que as caracterizam.

Tabela 2 - Classificação das tintas, considerando os diferentes aspectos (Adaptado de Lyda Guío,2013).

Tintas considerando o tipo de ligante	<ul style="list-style-type: none"> - Termofixas; - Tintas à base de óleo; - Termoplásticas; - Acrilatos com cura por radiação; - Resinas acrílicas; - Condensados de formaldeídos; - Resinas vinílicas; - Resinas de borracha sintética. 	<ul style="list-style-type: none"> - Resinas epoxídicas; - Resinas poliuretânicas; - Silicatos metálicos e orgânicos; - Oleorresinosas; - Resinas poliésteres; - Resinas alquídicas; - Resinas de silicone.
Tintas considerando a espessura do filme seco	<ul style="list-style-type: none"> - Convencionais; - Tixotrópicas. 	
Tintas considerando as propriedades mais importantes	<ul style="list-style-type: none"> - “<i>Shop-primers</i>” ou tintas de proteção temporária; - “<i>Wash-primers</i>”; - Tintas anticorrosivas; - Tintas intermédias; - Tintas de acabamento. 	
Tintas considerando o brilho do filme	<ul style="list-style-type: none"> - Brillhante; - Semibrilhante; - Fosco. 	

Na Tabela 3 está apresentado um outro tipo de classificação de tintas, sendo que esta considera a sua aplicação como um dos factores mais relevantes.

Tabela 3 - Classificação das tintas referente a sua aplicação (Adaptado de Lyda Guío, 2013).

Tipo	Características	Finalidade
Massa PVA	<ul style="list-style-type: none"> • Alto teor de sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cobrir imperfeições de superfícies internas e nivelar a mesma para em seguida, ser aplicado o acabamento.
Massa Acrílica	<ul style="list-style-type: none"> • Alto teor de sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cobrir imperfeições de superfícies externas e nivelar a mesma para em seguida, ser aplicado o acabamento.

Primers	<ul style="list-style-type: none"> • Alto teor de sólidos; • Formulação com pigmentos anticorrosivos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proteger o substrato.
Látex PVA	<ul style="list-style-type: none"> • Tinta à base de água; • Indicada essencialmente para interiores; • Dependendo da qualidade da tinta, pode ser utilizada para exteriores; • Baixa a média lavabilidade; • Secagem rápida; • Média cobertura; • Disponível em fosco e semibrilho. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proteger e decorar superfícies de reboco, fibrocimento, gesso e superfícies. Permite aplicação sobre massa corrida.
Látex acrílico	<ul style="list-style-type: none"> • Tinta à base de água; • Indicadas para exteriores e acabamentos de alta qualidade; • Excelente lavabilidade; • Excelente cobertura; • Disponível em fosco e semibrilho. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proteger e decorar superfícies de reboco, fibrocimento, gesso e sobre superfícies com massa corrida. Também é indicada para repintura de superfícies pintadas com látex.
Texturas	<ul style="list-style-type: none"> • Tinta à base de água; • Possibilita efeito de textura em alto-relevo; • Ação hidrorrepelente; • Disponível com vários efeitos diferentes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proteger e decorar com “texturas” superfícies internas e externas de betão/concreto, fibrocimento, betão/concreto aparente, massa corrida e acrílica.
Seladoras		<ul style="list-style-type: none"> • Selar e nivelar superfícies porosas, como madeiras. • Proporcionar base e aderência para as camadas de acabamento.
Esmaltes	<ul style="list-style-type: none"> • Tinta à base de solventes orgânicos; • Tinta de alto brilho; • Ótimo acabamento; • Ótima resistência a intempéries; • Disponível em fosco, semibrilho e acetinado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proteger e decorar superfícies internas e externas de madeiras e metais.
Vernizes	<ul style="list-style-type: none"> • Tinta à base de solvente orgânico; • Disponíveis vernizes de brilho, semibrilho, fosco e pigmentado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proteção de superfícies internas e externas de madeira, conservando seu aspeto natural.

Stain	<ul style="list-style-type: none"> • Tinta à base de solvente e de água: penetra e deixa respirar na madeira, propicia proteção solar contra radiação ultravioleta, além do efeito decorativo; • Hidrorrepelente, apresenta comportamento diferente ao verniz. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proteção de superfícies externas e internas de madeira.
-------	--	---

E por fim, a última situada na Tabela 4, onde está representada uma classificação de tintas cujo foco é o substrato apresentado.

Tabela 4 - Classificação das tintas, referente aos substratos (Adaptado de Lyda Guío, 2013).

Tintas para alvenaria	<ul style="list-style-type: none"> - Látex (base de acetato de polivinilo-PVA e água); - Látex (base de resina acrílica e água); - Látex vinil acrílica (resinas vinílicas e acrílicas); - Silicone.
Tintas para madeira	<ul style="list-style-type: none"> - Esmalte sintético (base e resina acrílica e solvente tipo aguarrás); - <i>Stain</i> (base de solvente e base água); - Verniz (base água e base solvente).
Tintas para metais, alumínio e cerâmica	<ul style="list-style-type: none"> - Esmalte sintético (base de resina acrílica e solvente tipo aguarrás).

2.1.3 Processos de fabricação das tintas

A aplicação de tintas e o processo de fabricação das mesmas dispõem de diversas tecnologias e linhas de conhecimento, como por exemplo a biologia, a física, a química, a eletroquímica, a ciência de polímero, a físico-química e química da superfície dos metais, entre outras. A maioria dos processos de fabricação das tintas imobiliárias, de manutenção e eletrodomésticos, assim como indústria automóvel, ocorre segundo as seguintes etapas (Fazenda, 2009; Finger *et al.*, 2006; Nascimento, 2004; Oliveira, 2003 e SITIVESP, 2013):

- Separação e Pesagem das matérias-primas;
- Pré-mistura das matérias-primas;
- Moagem;
- Ajuste da composição da matéria-prima;
- Acerto de cor com pigmento;
- Controle de qualidade;
- Filtragem e embalagem.

No início, é necessário ter uma separação das matérias-primas que irão fazer parte do ciclo produtivo em todo o processo de fabricação das tintas e vernizes. Deve-se destacar que todas são convenientemente medidas relativamente a uma dada ordem de fabricação e respectivos requisitos. Só após todos os tipos de matérias-primas serem corretamente separados e dimensionados no que respeita a uma receita, é que o processo de fabricação tem o devido início. Na Figura 2 é possível visualizar um fluxograma com todas as etapas do processo de produção de tintas à base de solventes orgânicos. É relevante para o estudo o fluxograma em questão, pelo simples facto do conhecimento adquirido referente aos possíveis tipos de gerações de resíduos que cada etapa poderá gerar no processo.

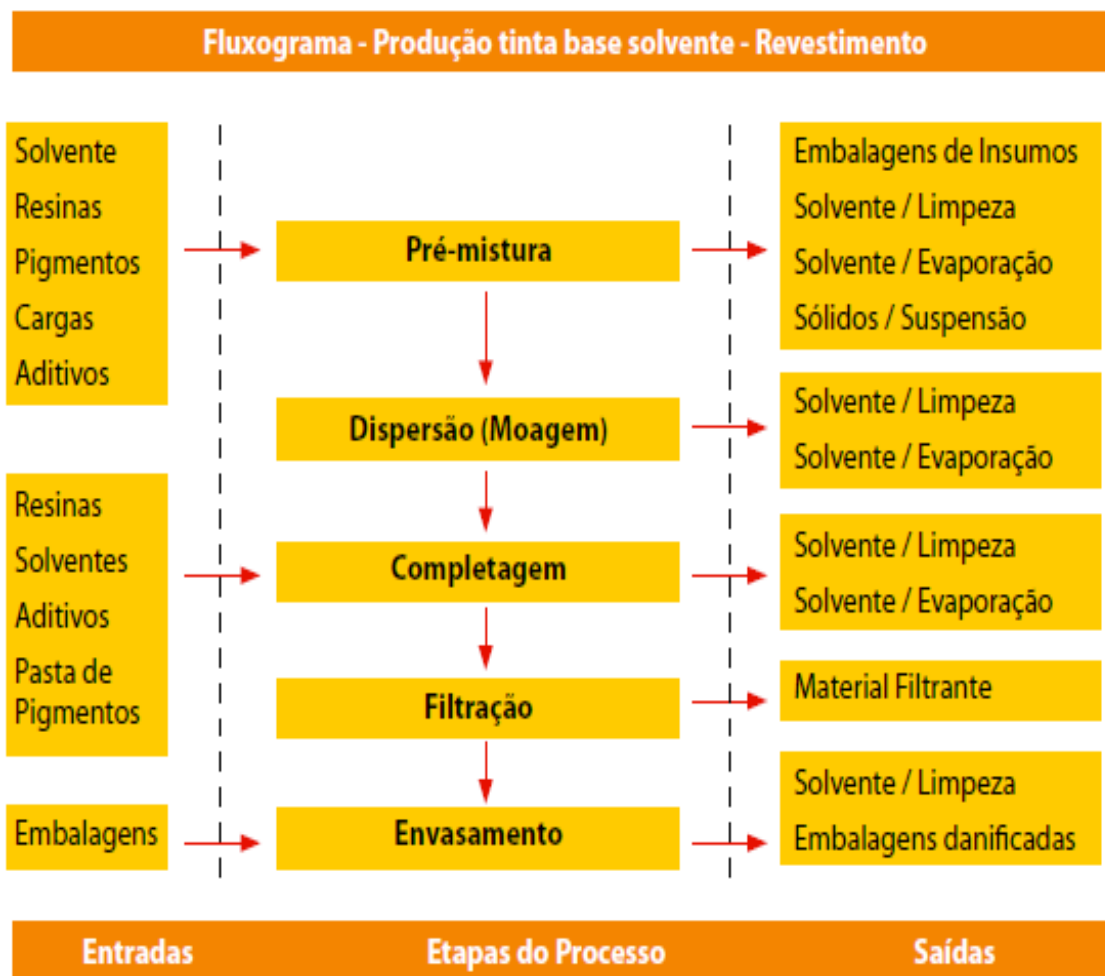


Figura 2 - Fluxograma do processo de produção de tintas à base de solventes (Guia Técnico Ambiental Tintas e Vernizes – Série P+L, 2008)

Por mais que a Figura 2 - Fluxograma do processo de produção de tintas à base de solventes (Guia Técnico Ambiental Tintas e Vernizes – Série P+L, 2008) trate de um fluxograma que representa a fabricação de tintas com base em solventes orgânicos, o processo de fabricação com base aquosa não é tão diferente em relação às diferentes

etapas necessárias. Mesmo as que não possuem nenhum tipo de solvente são bastante semelhantes, porém, nas saídas é possível observar uma diferença significativa. Quando falamos de toxicidade, as tintas com base em solventes orgânicos têm uma intensidade muito mais elevada do que a tinta de base aquosa, mesmo que ambas originem alguma parcela tóxica nas suas saídas, mas alguns solventes orgânicos possuem alguns componentes altamente prejudiciais para o ser humano, e quando falamos de tintas à base de solventes, estamos incluindo também o esmalte utilizado em madeiras e metais (Guia Técnico Ambiental Tintas e Vernizes – Série P+L, 2008; Fazenda, 2009).

Em relação às tintas de base aquosa, o processo é realizado em fases, porém, a fase crítica é a dispersão dos pigmentos na resina. É importante salientar que normalmente essa é uma das etapas onde existe a saída de alguns efluentes e resíduos do processo para serem direcionados para a ETE (Estação de Tratamento de Efluentes) (Fazenda, 2009 e Nascimento, 2004). Na

Figura 3, está representado um fluxograma que descreve o processo de fabricação das tintas à base de água, onde se pode observar as etapas de saída, pois estão indicados os principais pontos de geração de resíduos e efluentes.

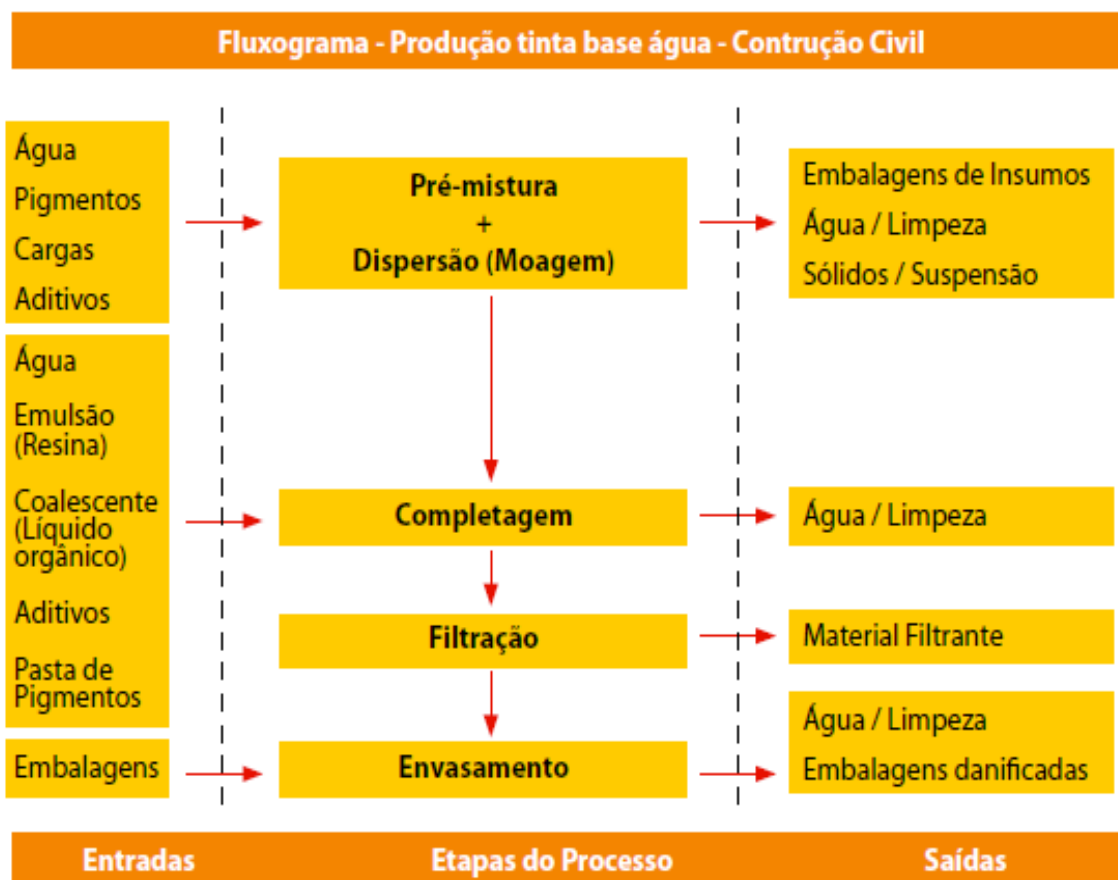


Figura 3 - Fluxograma do processo de produção de tintas à base de água (Guia Técnico Ambiental Tintas e Vernizes – Série P+L, 2008).

2.2 Matérias-primas usada para o fabrico das tintas

Existem muitos enfoques sobre tintas e sua contextualização, porém as tintas podem ser definidas como um filme ou uma película, ou até mesmo uma textura polimérica, capaz de preservar, indicar, iluminar, ou mesmo de embelezar o local em que será aplicada. As tintas são produzidas com as matérias-primas básicas: mesmo que atualmente existam diversos tipos de tintas, com base em solventes orgânicos, base aquosa, entre outras, os compostos básicos poliméricos das tintas são realizados com base em elementos como solventes, aditivos, resina e pigmentos (Fazenda, 2009; Nascimento, 2004).

2.2.1 Resinas

Um dos principais componentes na fabricação das tintas e totalmente responsável pela constituição dos denotados “sólidos da tinta”, são as resinas, como normalmente são chamadas. Porém, obtêm ainda outros nomes, como *binder* ou ligante, sendo uma matéria-prima extremamente importante na produção das tintas, pois são responsáveis também pela constituição do filme e pela combinação e integração dos pigmentos nas tintas (Nascimento, 2004; Fazenda, 2009).

Para Carvalho e Nogueira (2005), o veículo fixo da tinta:

“...é o responsável pela agregação dos constituintes da tinta e determina, por esse facto, o comportamento da tinta no que se refere a características como: propriedades mecânicas (por exemplo, elasticidade), resistência à intempérie e radiação UV, resistência química (por exemplo alcalinidade), brilho e pegajosidade superficial e resistência ao bloqueamento.

A parte mais importante do veículo fixo (ou sólido) de uma tinta é [...] constituído pelos óleos e resinas que a compõem e as suas características são [...] determinadas por essas mesmas resinas. Daí que seja comum utilizar o nome das resinas que compõem o veículo fixo ao caracterizar os sistemas de pinturas.”

O tipo de resina que é utilizado é totalmente responsável pelo nome assumido pela tinta, ou seja, o nome da tinta é dependente da resina que será utilizada na sua fabricação. Exemplo: quando se utiliza a resina acrílica, o nome da tinta será “tinta

acrílica” e assim por diante. No processo de produção das tintas, as resinas podem ser classificadas como resinas naturais e resinas sintéticas.

2.2.1.1 Resinas naturais

Segundo Fazenda (2009), as matérias-primas naturais cujas composições contêm polímero, têm sido utilizados para a fabricação de tintas como materiais resinosos. Podem-se citar diversos produtos que estão relacionados com esta situação, tais como: o leite, o ovo, o piche, a cera de abelha e a goma-arábica, sendo estes já bem conhecidos pelo antigo Egito e antiga Grécia, que com o envolvimento de outras matérias-primas, mais especificamente os minerais, eram usados para a produção de tintas naquela altura. Fazenda (2009) ainda relata que nos séculos XII e XIII, os chineses haviam avançado no desenvolvimento de tintas que conferem um belíssimo revestimento da madeira, sendo conhecidas como “laca Chinesa”, cuja composição principal era uma insaturação de origem vegetal.

2.2.1.2 Resinas sintéticas

As resinas sintéticas são as mais usadas na produção de tintas, sendo um dos fatores fundamentais para o fabrico. Estamos a falar, por exemplo de resinas alquídicas, que são constituídas por um poliéster alterado com óleo. As resinas fenólicas, a borracha clorada, as epoxídicas, as acrílicas, a nitrocelulose, o poliuretano, as amínicas e o poliéster, entre outras, são também usadas para o mesmo fim (Nascimento, 2004). Segundo Fazenda (2009), tem existido um grande desenvolvimento tecnológico relacionado com as tintas e afins, resultando em pesquisas avançadas sobre novos materiais poliméricos, solventes e pigmentos. Logo após isso, a petroquímica passou a contribuir de forma direta como fonte de materiais utilizados como matérias-primas para a tinta.

Tabela 5 - Tipos de resinas (Adaptado de Lyda Guío, 2013).

Tipos	Resina Amínicas	Resinas Fenólicas	Resinas Epóxi	Resinas Poliuretânicas	Resinas Vinílicas	Resinas derivadas da celulose	Resinas de borracha clorada	Resinas de silicóne	Resinas alquídicas
Sub-Tipos	- Resinas uréia-formaldeído - Resina melamina-formaldeído	- Resóis - Novolacas			- Acentato de polivinila (PVA) - Resina estireno butadieno (SBR) - Resinas acrílicas	- Nitrato de celulose (nitrocelulose)			
Características	- Resistência química às intempéries - dureza	- Rápida secagem - Bom aspecto - Boa resistência à humidade e agentes químicos - Amarela muito, não podendo ser utilizada para cores claras.	- São termoendurecíveis na forma de líquidos viscosos ou sólidos quebradiços - Dureza extrema - Baixo encolhimento durante a cura - Excelente resistência térmica e química, especialmente aos solventes e à água - Alta aderência a qualquer superfície - Alto poder de molhabilidade - Boa flexibilidade	- Alta dureza - Excelentes propriedades dielétricas - Ótima flexibilidade - Excelente resistência química e à abrasão - Baixas temperaturas de cura	- São termoplásticas - Não oxidam - São neutras, inodoras e insípidas - Medianamente resistentes à luz, à humidade, aos ácidos, álcalis e muitos outros agentes químico - Boa tenacidade - Boa resistência à abrasão - Boa retenção de cor - Boa durabilidade no exterior	- Compatibilidade - Rigidez - Resistência à água - Resistência a ácidos e álcalis - Baixo custo - Facilmente produzidas em uma vasta gama de colorações - Tintas à base de nitrocelulose (lacas termoplásticas) são as que apresentam o tempo mais rápido de secagem - Muito duras	- Resistência aos óleos e às graxas - São termoplásticas - Excelente resistência a álcalis e ácidos - Não são inflamáveis - Não possuem estabilidade ao calor, ocorrendo a sua decomposição em temperaturas acima de 120°C. - Possuem propriedades bacteriostáticas e fungistáticas	- Estabilidade química e térmica - Estabilidade à reatividade - Solubilidade - Plasticidade - Resistência a altas temperaturas - Resistência a intempéries - Ação repelente à água - Propriedades anti-espumantes.	- São as mais importantes de todas as resinas sintéticas, cujo volume total de utilização nas indústrias de tintas supera o de todas as outras - Grande variedade de resinas alquídicas, conhecidas como diferentes características e propriedades - Formada basicamente por poliácido, um poliálcool e um óleo ou ácido graxo
Principais usos	- Esmaltes - Acabamentos automotivos - Refrigeradores, máquinas de lavar.	- Vernizes	- Tintas para ambientes industriais - Linhas de gás natural	- Tintas para móveis e assoalhos - Vernizes para barcos - Primários para metais - Acabamentos nas linhas de manutenção industrial	- Latex - Linhas de produção automóvel.	- Esmaltes de secagem rápida - Móveis	- Demarcação de tráfego	- Partes de aviões a jato submetidas a altas temperaturas - Resistência à humidade e altas temperaturas (700°C)	- Tintas marítimas - Manutenção Industrial - Primários - Construção civil - Esmalte para acabamento de automóveis.

2.2.2 Solventes

De forma geral, os solventes são compostos orgânicos e possuem uma enorme capacidade de dissolver alguns materiais, de forma a não interferir ou alterar qualquer propriedade química. O nome dado a esta interação é a solubilização. Através dessa linha de estudo, podem-se citar os plastificantes, que também pertencem a esta classe de produtos. Entretanto, o ponto de ebulição elevado denomina-os como materiais não voláteis no que se refere aos requisitos ambientais, diferentemente dos solventes denominados voláteis. A utilização dos solventes nas tintas tem duas finalidades totalmente diferentes, que são a de conferir a viscosidade correta para a tinta ter boa facilidade de aplicação e a de solubilização da resina, sendo o material adequado para a formação do filme (Nascimento, 2004, Fazenda, 2009).

Fazenda (2009) relata que:

“Os solventes proporcionam uma viscosidade adequada para a aplicação da tinta num substrato. Eles promovem a dispersão da resina por toda a superfície, contribuem para o nivelamento, controlam a taxa de evaporação, influenciam na aparência final do filme e afetam as propriedades físicas do filme na secagem.”

É necessária a consciência e responsabilidade dos fabricantes de tintas na utilização adequada dos solventes. O entendimento sobre as consequências no meio ambiente, no ser humano, o conhecimento aprofundado das propriedades químicas que o solvente tem e estar bem inteirado sobre as legislações aplicadas a essa matéria-prima, é de extrema importância quando se tem o olhar voltado para a saúde humana e preservação do meio ambiente (Nascimento, 2004).

Algumas propriedades que os solventes têm e os caracterizam são: tensão superficial, toxicidade, odor, taxa de evaporação (biodegradação), ponto de inflamação, entre outros. Essas propriedades podem influenciar diretamente a saúde humana e o ambiente, se não forem utilizadas de forma adequada (Fazenda, 2009, Guia Técnico Ambiental Tintas e Vernizes, 2008). Os solventes utilizados em tintas imobiliárias classificam-se em dois tipos, os Hidrocarbonetos e os Oxigenados, sendo o primeiro formado pelos elementos hidrogênio e carbono, enquanto o segundo possui átomos de oxigênio numa molécula que auxilia diretamente o aumento da polaridade do composto. Logo, existe um número elevado de solventes oxigenados que são solúveis na água. Nas Tabela 6 e Tabela 7 podem ser vistos os diferentes tipos de solventes hidrocarbonetos e oxigenados, com alguns comentários relevantes.

Tabela 6 - Solventes à base de hidrocarbonetos (Adaptado de Lyda Guío, 2013)

Hidrocarbonetos	Exemplos	Comentários
Hidrocarbonetos alifáticos	Hexano, Heptano, Ciclohexano e Aguarrás.	São solventes que não contêm anéis de benzeno. Estes são solventes de alta volatilidade e são utilizados principalmente como diluentes. A volatilidade destes solventes diminui com o aumento da cadeia parafínica.
Hidrocarbonetos aromáticos	Xileno e Tolueno	São aqueles que têm um ou mais anéis de benzeno na sua fórmula. O tolueno ou xileno e as naftas aromáticas de alto ponto de inflamação foram e são amplamente usados como diluentes nas soluções de nitrato de celulose, ésteres e ésteres de celulose, em conjunto com outros tipos de solventes, tais como cetona e ésteres.
Hidrocarbonetos terpênicos	Terebintina	Os hidrocarbonetos terpênicos têm fórmula molecular $(C_5H_8)_n$. Os solventes terpênicos mais importantes são obtidos dos pinheiros e são conhecidos como: óleos de terebintina, que dão boa solvência às graxas, óleos, ceras e resinas de hidrocarbonetos.

Tabela 7 - Solventes oxigenados (Adaptado de Lyda Guío, 2013)

Oxigenados	Exemplos	Comentários
Alcoóis	Metanol (Álcool Metílico), Etanol (Álcool Etilico), Propanol (Álcool Propílico), Isopropanol (Álcool Isopropílico), nButanol (Álcool n-Butílico), Isobutanol (Álcool Isobutílico), Álcool Amílico Primário (Álcool n-Pentílico)	A fórmula genérica dos álcoois é $C_nH_{2n+1}(OH)$ (as moléculas com um número de carbono acima de quatro são parcialmente solúveis em água ou inclusive insolúveis. Esta diferença está diretamente relacionada com a polaridade da molécula, ou seja, quanto menor for a molécula, maior a sua polaridade). Os álcoois com maior aplicação como solventes possuem tipicamente de um a cinco átomos de carbono (do metanol ao pentanol) sendo caracterizados por um único grupo de hidroxilo.
Ésteres	Acetato de Metila, Acetato de Etila, Acetato e n-Propila, Acetato de Isopropila, Acetato de n-Butila, Acetato de Isobutila.	Os acetatos são os ésteres mais importantes e mais utilizados em formulações de tintas e seus derivados, pois são excelentes solventes para muitas resinas sintéticas e naturais, tais como os acrilatos, os poliuretanos e as nitroceluloses. São comumente usados em dissolventes para laca, laca para madeira e grande variedade de revestimentos. Os acetatos etílicos, isopropílicos e butílicos são os mais utilizados como solventes voláteis para a manufatura e a aplicação de muitos tipos de acabamentos. Estes e outros ésteres menos voláteis são usados como solventes retardadores para revestimentos. Os ésteres em condições normais são instáveis em água, portanto, não são muito utilizados em sistemas à base de água.

Cetonas

São solventes orgânicos fortes e versáteis. Estes solventes são utilizados intensivamente em cloreto de vinil, acetato de vinil e outras resinas. A baixa densidade combinada com a forte solvência, faz deles os solventes ideais para atender às regulamentações referentes a compostos orgânicos voláteis (COV). As cetonas diferem dos ésteres por que são usadas para uma grande variedade de resinas e têm um alto poder de solvência. As cetonas são usadas para resinas que não são solúveis em hidrocarbonetos e álcoois, sendo geralmente usados como solventes activos para resinas epóxi.

Éter Glicol série E:

Éter Propílico de etileno glicol,
Éter n-Butílico de etileno e dietileno glicol, Éter Hexílico de etileno e dietileno glicol,
Éter Metílico de dietileno glicol, Éter Etílico de dietileno,
Éter Fenílico de etileno glicol

São geralmente moléculas bifuncionais que possuem as funções de éter (-O-) e de álcool (-OH). Esta combinação de funções na mesma molécula oferece características de solvência singulares com propriedades polares e não polares. Em geral, os éteres de glicol são usados como co-solventes nos sistemas de revestimento à base de solventes ou como solventes coalescentes nos sistemas à base de água. Os éteres de glicol são obtidos pela reação de um álcool com óxido de propileno (série P) e existem algumas diferenças nas propriedades físico-químicas entre elas, mas a principal diferença é a toxicidade. Éteres de glicol da série P são menos tóxicos e agressivos ao meio ambiente do que o análogo da série E, principalmente aqueles com baixo peso molecular. O éter etílico do etileno glicol, por exemplo, está sendo amplamente substituído por produtos da série-P, por causa das preocupações com a toxicidade e segurança.

Éteres glicólicos**Éter de Glicol série P:**

Éter Metílico de propileno glicol, Éter n-Propílico de propileno glicol, Éter n-Butílico de propileno glicol, Éter Metilo de dipropileno glicol, Éter n-Propílico de dipropileno glicol, Éter Butílico de dipropileno glicol, Éter n-Butílico de tripileno glicol e Éter Fenílico de propileno glicol

Existe atualmente uma mobilização mundial no sentido da diminuição do uso de solventes orgânicos em tintas, por causa dos impactos ambientais e interferências na saúde humana. Mesmo que de forma indireta, devido à sua toxicidade, tem-se verificado a sua substituição por água, o desenvolvimento de tintas em pó, aumento do teor de sólidos, entre outras (Guia Técnico Ambiental Tintas e Vernizes, 2008).

2.2.3 Pigmentos

Os pigmentos são partículas no estado sólido, encontradas dispersas em tintas. Essas partículas têm influência direta na cor, brilho, opacidade, resistência mecânica, durabilidade, proteção à exposição de raios ultravioletas e no caso de substratos metálicos, auxilia na proteção contra a corrosão. As principais funções dos pigmentos são proporcionar e verificar a cor ou cobertura às tintas, sendo os pigmentos substâncias insolúveis em alguns meios que são usados (aquoso e orgânico). Na Tabela 8, essas substâncias ficam divididas em três grupos:

Tabela 8 - Tipos de pigmentos em tintas para construção civil. (Adaptado de Fazenda, 2009)

Tipos de Pigmentos	Compostos
Pigmentos Inorgânicos	Dióxido de titânio, amarelo óxido de ferro, vermelho óxido de ferro, cromatos e molibdatos de chumbo, negro de fumo, azul da Prússia, etc.
Pigmentos Orgânicos	Azul ftalocianinas, quinacridona violeta e vermelha, perilenos vermelhos, toluidina vermelha, aril amídicos amarelos, etc.
Pigmentos de Efeito	Alumínio metálico, mica, etc.

2.2.3.1 Pigmentos Inorgânicos

O pigmento inorgânico tem uma grande contribuição para a melhoria das propriedades do filme de tinta, contribuindo no que toca a proteção anticorrosiva, incremento da resistência mecânica, aumento do teor de sólidos, maior resistência à abrasão, maior facilidade de polimento, etc. Um exemplo simples desse tipo de aditivo é a sílica.

Contudo, os verdadeiros pigmentos inorgânicos, segundo Fazenda (2009), possuem este nome porque conferem opacidade ao filme, entre outras propriedades. Uma propriedade física muito importante de um pigmento que não pode deixar de ser referida é o índice de refração, IR^3 . Existem diversos tipos de pigmentos inorgânicos utilizáveis em tintas, mas citam-se com notoriedade o Dióxido de Titânio (Rutilo) e o Anátase – importante pigmento, muito usado no processo de produção das tintas. É branco e contém uma grande variedade de aplicações; outro pigmento muito citado é o Óxido de Ferro, pois é muito importante devido à estabilidade e ao meio ambiente, porque não é tóxico por natureza, apresenta baixo custo e elevada variedade de cores. Outro pigmento muito utilizado na fabricação da tinta é o Óxido de Crômio verde, que é usado como pigmento de cores primárias, e é conhecido pela sua estabilidade química. O pigmento Cromatos de Chumbo, é uma classe de pigmentos laranja e amarelo, e os Cromatos de Zinco possuem ótimas propriedades anticorrosivas. O Azul Prússia é um pigmento inorgânico, também conhecido como azul de ferro, sendo bastante antigo, mas que ainda é utilizado nos dias de hoje para tintas de impressão, flexográficas e tintas litográficas de zinco, etc. (Nascimento, 2004; Fazenda, 2009; Guia Técnico Ambiental Tintas e Vernizes – Série P+L, 2008.)

2.2.3.2 Pigmentos Orgânicos

Como o nome indica, os pigmentos orgânicos são substâncias orgânicas insolúveis usadas habitualmente, mas que não possuem funções ligadas ao aspeto ou proteção anticorrosivas. Os pigmentos orgânicos apresentam alguns grupamentos

nomeados de cromóforos na sua estrutura química, os quais tem uma grande responsabilidade no fenómeno da cor. Exibem também outros agrupamento nomeados de Auxocromos, que são os responsáveis por modificarem e/ou intensificarem as propriedades de coloração, como tonalidade, intensidade e limpeza.

2.2.3.3 Pigmentos de efeito

A indústria química utiliza atualmente a mica de modo a realçar os produtos com efeito brilhante, produtos esses onde o fator estético é levado muito em conta. Já os pigmentos de alumínio metálico, são ótimos para proteção contra a ferrugem. Com o auxílio do zinco a proteção é ainda maior, sendo que o fator estético também é favorecido e o acabamento luminoso e exótico é apreciado.

2.2.4 Aditivos

São utilizados como substâncias na fabricação de tintas e nem sempre são incluídas na lista de matéria-prima. Por mais que os aditivos tenham uma importância vital na parte do processo produtivo das tintas, na sua totalidade não excedem os 5%. De entre as diversas características que os aditivos possam ter, pode-se citar algumas extremamente importantes, sendo elas a estabilidade, a qualidade e a aplicabilidade (Nascimento, 2004, Fazenda, 2009). Sichieri e Salado (2007) referem que os aditivos são “substâncias sólidas ou líquidas, adicionadas às tintas em baixas concentrações, as quais lhe conferem melhores propriedades de aplicação, secagem, [...] etc.” Na Tabela 9 estão indicados alguns aditivos e as suas respetivas funções.

Tabela 9 - Aditivos e respetivas funções (Adaptado de Guia Técnico Ambiental Tintas e Vernizes, 2008).

Aditivos	Função
Fotoiniciadores	Formação de radicais livres quando submetidos à ação da radiação UV, iniciando a cura das tintas por UV.
Secadores	Catalisadores de secagem oxidativa de resinas alquídicas e óleos vegetais polimerizados.
Agentes reológicos	Modificam a reologia das tintas (aquosas e sintéticas), o que é necessário para se conseguir um bom nivelamento, diminuição do escorrimento, etc.
Inibidores de corrosão	Conferem propriedades anticorrosivas ao revestimento.
Dispersantes	Melhoram a dispersão dos pigmentos na tinta.
Humectante	Nos sistemas aquosos, aumentam a molhabilidade de cargas e pigmentos, facilitando a sua dispersão.

Bactericida	Evitam a degradação do filme da tinta, devido à ação de bactérias como fungos e algas.
Coalescentes	Facilitam a formação de um filme contínuo na secagem de tintas à base de água, unindo as partículas do látex.

2.3 Toxicidade das tintas na fase de fabricação e após serem fabricadas

Das matérias-primas existentes na fabricação de tintas, uma grande maioria tem produtos tóxicos na sua composição, mas o solvente possui propriedades tóxicas nas tintas mesmo após fabricação, principalmente os solventes orgânicos, os quais podem prejudicar a saúde do consumidor. O impacto que a toxicidade das tintas pode causar, pode ser de dois tipos: o impacto nos pintores e nos consumidores dos ambientes onde a tinta foi aplicada. Relativamente aos pintores, como visto anteriormente, no processo de fabricação das tintas a mistura de materiais é nítida e simples, e algumas dessas matérias-primas devem ser manuseadas de forma correta por causa da alta perigosidade que constituem para os pintores durante o processo de aplicação da tinta. Por isso, é necessário que o responsável pela segurança do trabalho e ambiente esteja ativo nas suas obrigações, visando sempre a saúde e segurança do trabalhador. Outro tipo de situação que pode colocar a saúde dos pintores são as emissões de COVs (Compostos Orgânicos Voláteis), que existem tanto na etapa de fabricação como na de aplicação. As COVs, dependendo do contacto, influenciam nos dois tipos de impacto citados acima, ou seja, nos pintores e nos consumidores dos ambientes onde a tinta é aplicada, pois estes últimos também têm contacto com as tintas, mesmo depois dos lugares pintados, pois as COVs continuam presentes durante algum tempo após a sua aplicação. Na Tabela 10 são apresentados os diferentes tipos de solvente em tintas destinadas para madeira e metal, e a sua toxicidade, tanto na parte da fabricação como na parte do consumo.

Como o solvente é uma das matérias-primas mais perigosas na composição das tintas, o contacto com ele pode prejudicar de forma direta a saúde da pessoa, e este contacto pode ocorrer de diversas formas, assim como os efeitos referentes à saúde dos colaboradores das indústrias e pintores. Na Tabela 11 é possível verificar os tipos de efeitos referentes ao contacto com os solventes orgânicos que existem nas tintas.

Destacando somente as tintas imobiliárias, Salasar (2006) mostra no seu estudo que na aplicação e após aplicação, as emissões de COVs estão presentes, tendo uma diminuição contínua nos primeiros trinta dias. Porém, a Figura 4 mostra essa diminuição em quatro etapas na aplicação (fase líquida), um, sete e trinta dias após a secagem. A mesma figura também mostra algumas substâncias reconhecidamente prejudiciais à saúde humana, como o tolueno e hexano, ambos agentes tóxicos que podem trazer depressão, no caso do tolueno, e efeitos no sistema nervoso no que se refere ao hexano.

Tabela 10 - Tipo de solventes em tintas e vernizes para madeira e metal na fabricação e na utilização após fabricação (Woolley et al. (2005), adaptado de Lyda Guío, 2013).

TINTAS E VERNIZES	Produção						Uso	
	Uso de energia	Esgotamento de recursos	Tóxicos	Chuva ácida	Oxidantes fotoquímicos	Outros	Reciclagem/reutilização/eliminação	Saúde
Sintético a base solvente	●	●	●	●	●	●	●	●
Sintético a base água	●	●	●	●	●	●	●	●
Origem vegetal a base solvente	•		●		●			●
Origem vegetal a base água	•		●					

Tabela 11 - Tipos de exposição com os solventes de tintas (Adaptado de Fazenda, 2009).

Inalação	Efeitos agudos
Ingestão	Efeitos crônicos e agudos
Contacto direto com a pele e olhos	Efeitos crônicos

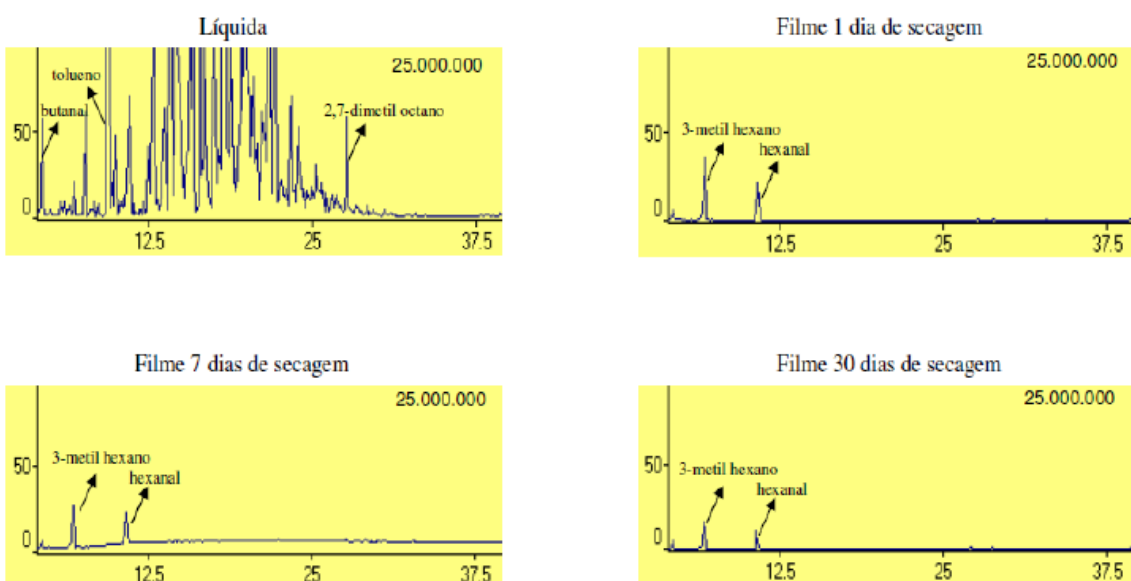


Figura 4 - Tintas com o esmalte líquido, filme um, sete e trinta dias após secagem (Salasar, 2006).

2.4 Legislação aplicável aos resíduos, efluentes e emissões atmosféricas

A legislação referente à produção de tintas e vernizes tem como objetivo apresentar informações adequadas e aplicáveis em Portugal sobre os resíduos sólidos, efluentes industriais e emissões gasosas no setor da produção de tintas e vernizes, ou seja, estabelecer os valores limite de emissões gasosas e de águas industriais destas empresas, entre outras informações relevantes. Nos subtópicos seguintes, poderemos observar detalhadamente as informações referentes à legislação aplicável numa empresa fabricante de tintas e vernizes no que se refere a cada tipo de tratamento, nomeadamente efluentes industriais, resíduos sólidos ou emissões atmosféricas.

2.4.1 Resíduos

Segundo a Organização Mundial de Saúde, é definido como resíduo todas as matérias-primas que o proprietário não tem mais interesse em possuir, e não tenha qualquer valor comercial. O decreto-lei em Portugal que trata a gestão de resíduos é o DL 73/2011. A gestão destes resíduos nada mais é que um conjunto formado por comportamento, propósito e procedimentos, que mostram qual é o real objetivo, a diminuição e se possível a extinção dos impactos ambientais vinculados à produção e ao destino do lixo (Ferreira *et al.*, 2009). Na Figura 5 está representado um modelo de gestão de resíduos sob a forma de fluxograma.

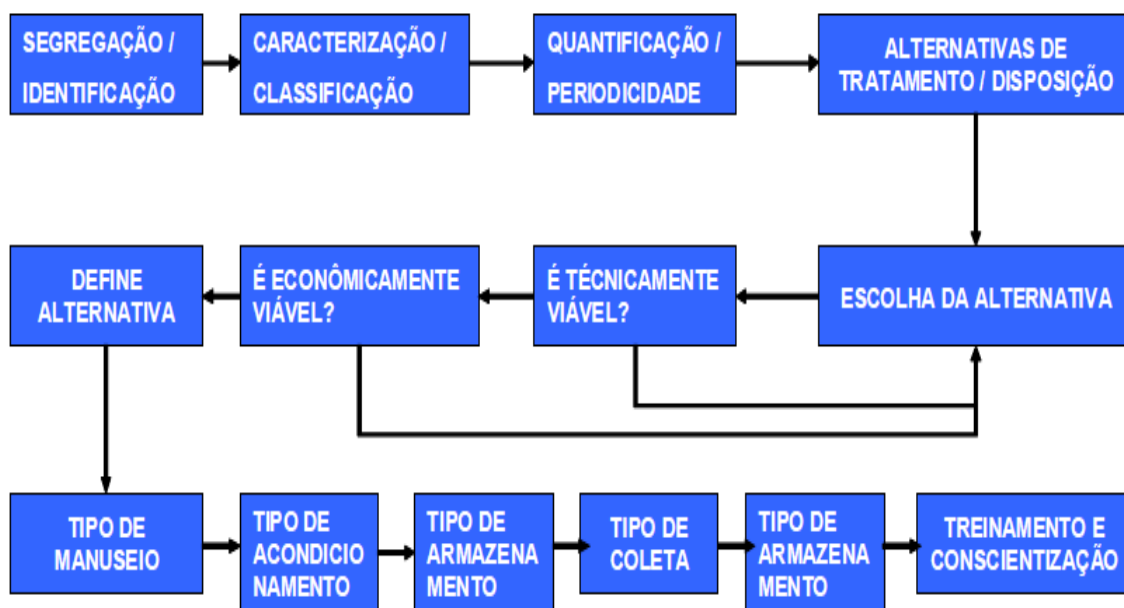


Figura 5 - Fluxograma do gerenciamento integrado dos resíduos (Produção mais limpa. UFRGS, 2004. CD-ROM)

A gestão de resíduos sólidos está totalmente vinculada aos aspetos operacionais e tecnológicos, que relacionam alguns fatores importantes numa organização, sendo esses fatores os administrativos, de gestão, ambientais, económicos e de desempenho. A seguir, no Artigo 2º do decreto-lei 73/2011, é possível ver de forma abrangente a importância dos objetivos da gestão de resíduos.

Artigo 2º do Decreto-Lei 73/2011.

“O presente decreto-lei é aplicável às operações de gestão de resíduos, destinado a prevenir ou reduzir a produção de resíduos, o seu carácter nocivo e os impactantes adversos decorrentes da sua produção e gestão, bem como a diminuição dos impactantes associados à utilização dos recursos, de forma a melhorar a eficiência da sua utilização e proteção do ambiente e saúde humana.”

2.4.2 Efluentes Industriais

Na produção de tintas e vernizes, existem diversas possibilidades de geração de resíduos, sendo os mais frequentes os que caem no chão durante a deslocação do produto ou matéria-prima, na dispersão dos pigmentos, fabricação de resinas e enchimento (Fazenda, 2009; Oliveira, 2003; Dursun e Sengul, 2006). Os efluentes podem ser classificados em dois tipos: efluentes domésticos (atividades como banheiros, WC e restaurantes), e efluentes industriais (gerados em processos de produção). Nas indústrias, de forma geral, existem diversas formas para a geração de efluentes, desde atividades de produção, até à lavagem pós-produção. A geração de efluentes nas indústrias de tintas e vernizes ocorre normalmente no final do processo de produção, mais especificamente na limpeza geral (chão de fábrica e equipamentos). Os efluentes e resíduos formados nessa etapa são normalmente tóxicos, estando geralmente contaminados por pigmentos, solventes, resinas e cargas. No final do processo de fabricação de tintas e vernizes, as indústrias normalmente encaminham todos os efluentes gerados para um tratamento específico. Os efluentes são encaminhados para uma ETE (Estação de Tratamentos de Efluentes), com o objetivo de os tratar de maneira ambientalmente correta, contribuindo de forma direta para a sustentabilidade dos recursos naturais e preservação ambiental. A legislação que se aplica aos efluentes na produção de tintas e vernizes é o DL 236/98. A seguir, no Artigo 1º deste decreto, é possível observar de forma cabal o objetivo de tal decreto-lei.

Artigo 1º do Decreto-Lei 236/98

O presente diploma estabelece normas, critérios e objetivos de qualidade, com a finalidade de proteger e reduzir impactos no meio

aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos.

No caso das tintas e vernizes, a Estação de Tratamento de Efluentes aplicará dois tipos de método para o tratamento destes efluentes, sendo eles os métodos físico e químico, sendo que o físico atua nas áreas da temperatura, cheiro, sabor, cor, entre outros, enquanto o método químico, por existirem reações químicas, se torna mais preciso e eficaz na extinção das características de perigosidade. Infelizmente, neste método químico é possível que no término do processo ocorram alguns impactos ambientais, através da geração de lodo, que gera a necessidade de ser tratado. O método biológico não é muito utilizado no tratamento de efluentes de indústrias de tinta, pois são mais utilizados nos tratamentos de efluentes domésticos, dado que a quantidade de matéria orgânica é visivelmente maior (Oliveira, 2003; Sperling, 1997; Metcalf & Eddy, 2001).

2.4.3 Emissões atmosféricas

A Organização Mundial de Saúde, referente aos compostos orgânicos voláteis, apresenta na Tabela 12 alguns valores de substância cancerígenas e não cancerígenas, que estão na composição das tintas e vernizes, e também é possível verificar os limites de exposição permitidos mundialmente.

Tabela 12 - Limites de exposição de compostos orgânicos voláteis a nível mundial (Adaptado de OMS, 2004).

Composto	Concentração ambiental média ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valor guia (VG) ou concentração tolerável (CT) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tempo de exposição médio
Substâncias não cancerígenas			
Tolueno	5 – 150	260 (1000)	8 horas
Estireno	1 – 20	260 (70)	1 semana - 30 min
Xilenos	1 - 100	4800 (870)	24 horas - 1 ano
Etilbenzeno	1 – 100	22000 (100)	1 ano
Formaldeído	0,001 – 0,02	-	30 min
Acetona	0,5 - 125		
Substâncias cancerígenas			
Composto	Concentração ambiental média ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Risco unitário ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ⁻¹	Classificação IARC
Benzeno	5 – 20	(4,4 – 7,5) x 10 ⁻⁶	1
Cloreto de	0,1 – 10,0	1x10 ⁻⁶	1

As emissões atmosféricas são uma das mais persistentes na indústria das tintas, sendo de destacar os COVs. Existe várias legislações em Portugal aplicáveis às emissões, sendo de destacar o DL 127/2013 e o DL 181/2006. Este último refere-se à limitação do teor de COVs em determinadas tintas decorativas e vernizes, destinadas a edifícios, assim como para retoque de veículos. É possível verificar no Anexo 1, através de uma tabela, os valores limite de emissões autorizados através da legislação atual.

2.5 Sustentabilidade

A sustentabilidade é utilizada para definir atividades e ações humanas que pretendem suprir as necessidades atuais dos seres humanos, sem prejudicar as gerações futuras. Logo, a sustentabilidade está intimamente relacionada com o desenvolvimento material e económico, sem prejudicar de forma alguma o meio ambiente, utilizando os recursos naturais de forma responsável, para que não venha a ocorrer a falta dos mesmos no futuro. Seguindo esses parâmetros, a sociedade poderá garantir assim um desenvolvimento sustentável (John e Oliveira, 2006). O desenvolvimento sustentável referente à cúpula mundial, na declaração do dia 2 de setembro de 2002, feita em Johannesburg, África, realizada pela ONU (Organização das Nações Unidas), estabeleceu que o desenvolvimento sustentável é composto por três pilares primordiais, sendo eles o económico, ambiental e social, isto de forma regional, nacional e também global, Figura 6.



Figura 6 - Pilares da sustentabilidade (ONU, 2002).

Um importante argumento que John e Oliveira (2006) estabelecem referente aos países em desenvolvimento, é que a sustentabilidade se transforme num grande desafio global, pois num país que esteja em desenvolvimento, a sustentabilidade é utilizada para melhorar as facetas económicas e sociais, deixando para segundo plano a importância dada à faceta ambiental, o que difere dos países já desenvolvidos, ou mesmo já num nível de desenvolvimento elevado, pois nestes os aspetos económicos e sociais na sua maioria, já estão solucionados ou perto disso, sendo necessário cuidar convenientemente da faceta ambiental.

Pereira (2013) aborda a sustentabilidade, explicando que existem algumas diferenças de necessidades entre os países em desenvolvimento e os países já desenvolvidos, as quais são de extrema importância para determinar de forma precisa o desenvolvimento sustentável por parte de cada país. Pereira (2013) diz ainda que os países já desenvolvidos ou com um nível de desenvolvimento considerável, detêm uma boa infraestrutura social e população estável, mas devido à forma de vivência escolhida normalmente por estes países, o consumo dos recursos naturais através das tecnologias atuantes, é de certo modo elevado e prejudicial ao desenvolvimento da sustentabilidade. Já os países que estão em desenvolvimento, mostram uma elevada densidade populacional e é comum a falta de algumas tecnologias para a utilização eficiente dos recursos naturais, logo como a educação ambiental está em falta, existindo ainda carência de habitação social, problemas sociais interligados com a desigualdade e trabalho formal.

2.5.1 Sustentabilidade em tintas imobiliárias

Nos últimos anos, a população mundial tem crescido significativamente, levando a pensar que a quantidade de habitações poderá ser insuficiente em algumas zonas daqui a alguns anos. Na Figura 7, pode ver-se um gráfico do crescimento populacional mundial, sendo possível imaginar que os gráficos de resíduos da indústria da construção civil no tempo, gráficos de consumo de tinta no tempo e gráficos de utilização dos materiais de construções no tempo, teriam uma evolução idêntica.

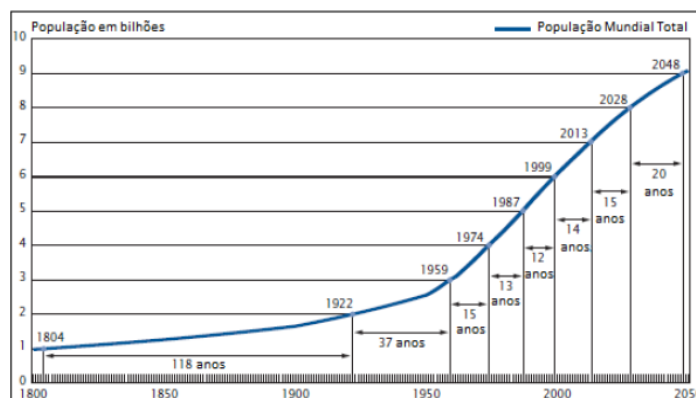


Figura 7 - Tempo de aumento em bilhões da população mundial: 1800-2050 (United Nations – U.S. Census Bureau, 1995).

Como o estudo da sustentabilidade na construção civil exige uma análise aprofundada nos requisitos ambientais, económicos e sociais, os materiais utilizados na construção, como as tintas, também necessitam de análise desses requisitos. Para a Agenda 21 (1992), “a importância da sustentabilidade na construção civil é devida aos impactos que os materiais e procedimentos envolvidos na construção civil têm na sociedade, meio ambiente e economia”. O problema está em como gerir da melhor forma possível os diversos impactos que ocorrem através dos produtos na construção civil, já que, para obter uma construção mais sustentável, não basta construir somente com produtos “verdes”, mesmo que seja de extrema importância, mas sim apoiado em pilares de sustentabilidade e com o auxílio de pesquisas mais aprofundadas no setor (Edwards e Bennett, 2003). Para facilitar o modo de seleção de matérias sustentáveis, a melhor forma são os sistemas de avaliação ambiental, pois eles determinam os requisitos e emitem responsabilidades de classificação, regulando os critérios de escolha.

A funcionalidade dos produtos é um critério que deve ser seguido, sem dispensar os requisitos sociais e ambientais, como por exemplo, a eliminação ou redução de emissões de compostos orgânicos voláteis e compostos tóxicos de alguns materiais, que são tóxicos em tintas e outros tipos de materiais utilizados internamente na construção civil (John e Oliveira, 2006). Quais seriam as exigências específicas que os fabricantes de tintas e outros materiais de construção devem acatar para se criar um material sustentável? É necessário para a indústria determinar algumas exigências técnicas específicas dos materiais a serem comprados e utilizados na construção. A mudança de pensamento do consumidor relativamente aos produtos, reflete-se diretamente nas escolhas de fabricação das indústrias, ou seja, o consumidor com pensamento mais sustentável, gerará algumas mudanças necessárias no processo do produto e na selecção das matérias-primas que o constituem.

As medidas para criar um material mais sustentável sujeitam-se a alguns procedimentos de avaliação: os fabricantes devem fazer a disponibilização das ferramentas necessárias para isso, de maneira precisa e bem elaborada, para que todos os consumidores e projetistas tenham total acesso aos critérios citados na informação, com o objetivo de facilitar as decisões que devem ser tomadas. Para os consumidores obterem a melhor escolha referente aos materiais mais sustentáveis, John e Oliveira (2006) indicam alguns itens que se encontram a seguir, que podem ajudar diretamente nessa escolha.

- Avaliação ambiental de produtos com base na abordagem do ciclo de vida;
- Avaliação de custos no ciclo de vida dos produtos;
- Critérios de avaliação da adequação social;
- Gestão do processo de desenvolvimento do produto.

É importante ressaltar que o consumidor deve obter acesso a toda a informação necessária pelo fabricante, pois a indústria possui pelo menos 90% de conhecimento sobre o processo de fabrico e matérias-primas utilizadas, portanto o fabricante tem de disponibilizar toda esta informação, colocando-a nas embalagens dos produtos fabricados. Para o método de seleção destes produtos, o consumidor deve utilizar toda esta informação disponibilizada, incrementando assim o desenvolvimento de materiais mais sustentáveis.

Para obter uma avaliação sobre a sustentabilidade em tintas referente à qualidade do ar em ambiente interno, ou seja, evitar a elevada emissão de COVs, John e Oliveira (2006), apresentam um diagrama de fluxo (Figura 8) criado por Guo (2003), com a pretensão de guiar o consumidor na escolha do melhor tipo de tinta (entre outros materiais), o qual pudesse garantir a qualidade do ar visando a saúde do trabalhador e das pessoas que iriam estar no local da aplicação.

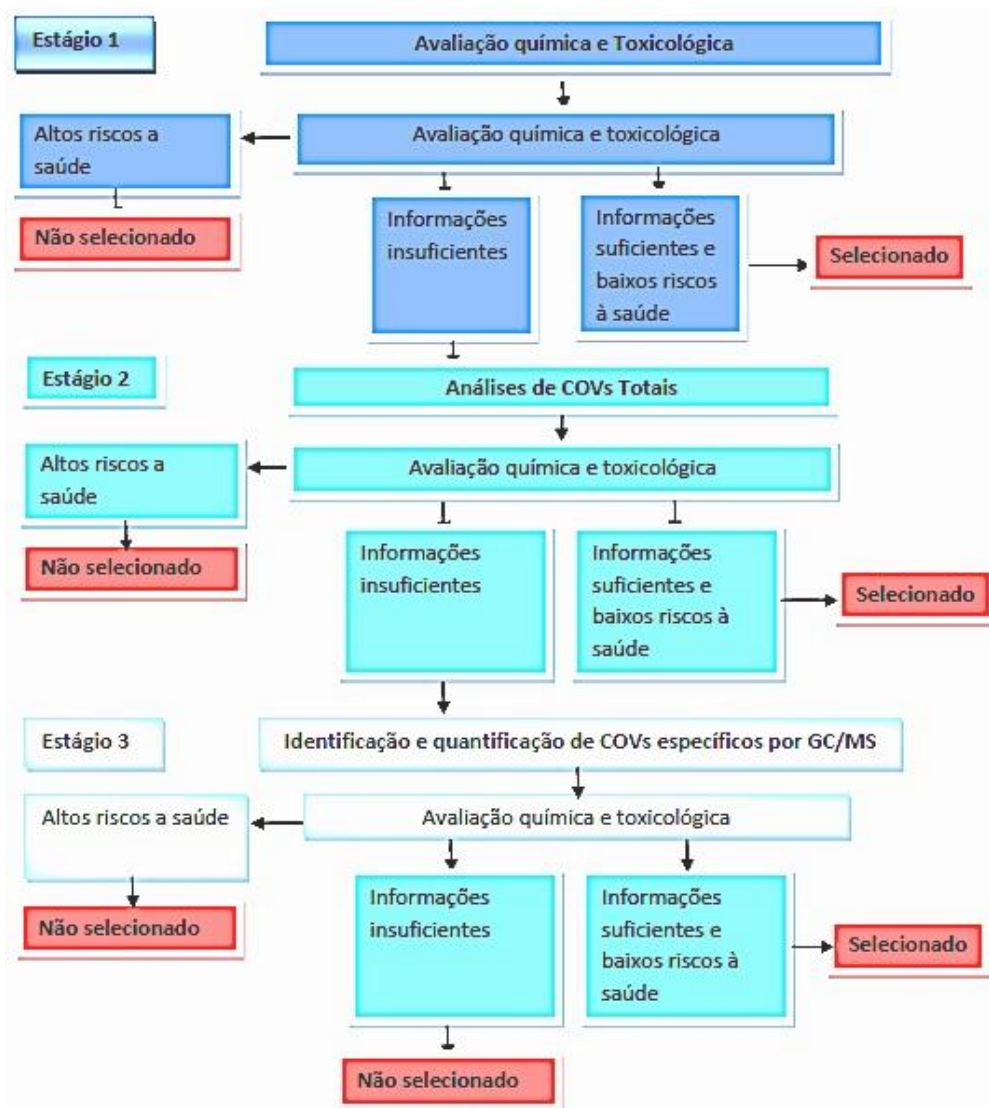


Figura 8 - Processo de escolha das tintas referente a qualidade do ambiente interno (Adaptado de Guo, 2003)

É muito fácil ter acesso a tintas, pois são comercializadas no mundo inteiro. Porém, é importante transmitir um alerta, sendo que é um produto químico cuja inalação em concentração elevada é bastante prejudicial à saúde humana, podendo acarretar diversos problemas para quem estiver exposto aos mesmos. Com a falta de informação sobre a importância dada pelos seres humanos relativamente ao meio ambiente e proteção da saúde, é necessário iniciar um processo de consciencialização dos consumidores perante os riscos existentes. A informação sobre os riscos que as tintas podem causar, infelizmente, ainda não está totalmente exposta por algumas empresas nos seus produtos. Por vezes, esta informação também não é repassada aos trabalhadores destas indústrias de tintas, os quais ficam muitas vezes expostos ao perigo que a tinta pode causar à saúde. Outro ponto sobre os riscos é que a criatividade dos fabricantes é muito elevada, utilizando ferramentas de comunicação para obterem uma propaganda capaz de encobrir alguns factos sobre as tintas fabricadas, assim como os riscos que elas podem causar, dependendo do modo de fabricação. No que se refere aos requisitos de sustentabilidade ambiental e social das tintas imobiliárias, foram determinados alguns tópicos necessários neste estudo para contribuir para a classificação do produto como sustentável.

- a) Análises do ciclo de vida das tintas;
- b) Como as tintas são produtos químicos, os doze princípios da química verde devem estar incluídos no processo de fabricação;
- c) É necessário obter o selo ambiental atribuído por alguma Instituição reconhecida, com o intuito de verificar o baixo ou nulo teor de COVs.

A maioria destes procedimentos depende das ações diretas do processo de produção das tintas, ou seja, é total responsabilidade do fabricante das tintas realizar todos estes procedimentos. Através destas ações, os fabricantes poderão moldar e reestruturar o modo de fabricação, para direcionar o mercado de tinta para a sustentabilidade. A seguir encontra-se uma explicação sucinta referente às tintas imobiliárias, sobre os tópicos acabados de referir.

a) Análise do ciclo de vida das tintas

Segundo Kless e Coccato (2005), a ACV (Análise do Ciclo de Vida) “é um processo que permite avaliar as cargas ambientais associadas a um produto, processo ou atividade, identificado e quantificado o uso de matéria, energia e os resíduos que geram, desde o início da fabricação até à validade do produto”. Na Figura 9, podem ser vistas algumas das fases predominantes que compõem o ACV e auxiliam na identificação de situações que podem de alguma forma prejudicar o meio ambiente.

A sustentabilidade é muito ampla, discutindo também a redução de emissões atmosféricas e de resíduos no processo de fabrico e na utilização do produto, os quais poderiam de alguma forma ter impactos ambientais relacionados com este processo.

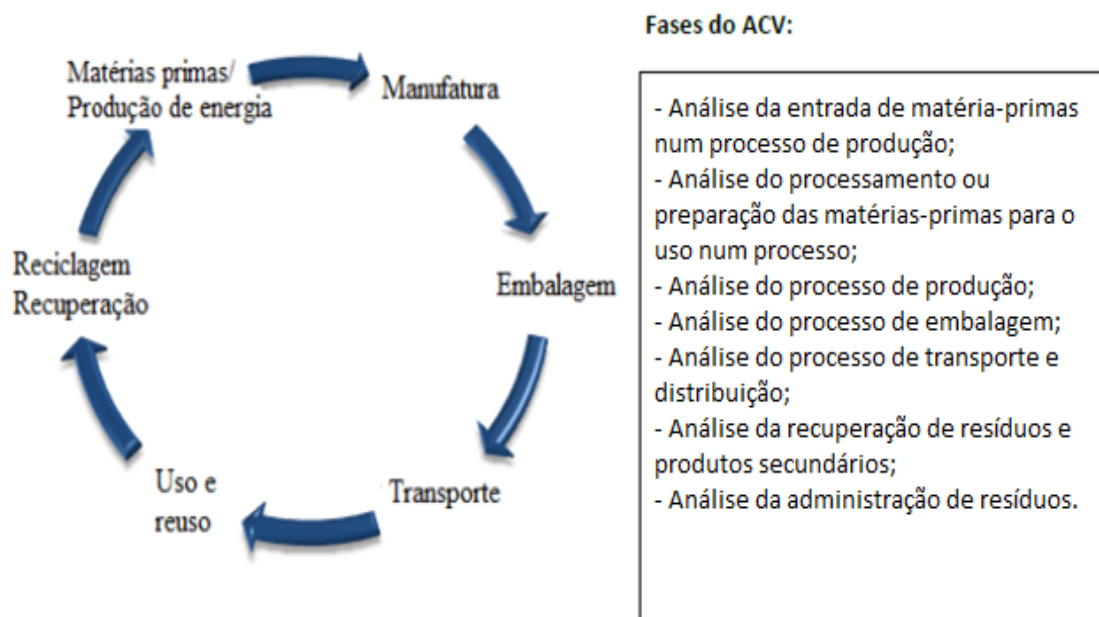


Figura 9 - Análise de ciclo de vida de modo geral e suas fases (Barreto, 2007)

Nas indústrias de tintas e vernizes, a geração de resíduos que podem de alguma forma contaminar os seres humanos e serem bastante prejudiciais à saúde, tanto na fabricação como na sua aplicação, muitas vezes não recebem os tratamentos adequados. Através do ACV, existem fatores predominantes que devem ser seguidos para o projeto de um produto mais sustentável, podendo verificar-se a seguir alguns desses fatores:

- Mínimas emissões para a atmosfera e contribuição para o aquecimento global;
- Mínimo consumo de energia;
- Baixo consumo de água;
- Baixo desperdício de resíduos sólidos;
- Zero emissões de COVs.

Para Fazenda (2009), “a avaliação do ciclo de vida servirá de subsídio para a rotulagem ambiental e para a identificação dos aspetos ambientais relacionados com o produto produzido, e não somente com o processo”.

b) Princípios da química verde

A química verde tem como objetivo usar metodologias e técnicas químicas que possam contribuir direta ou indiretamente na redução ou eliminação da utilização de reagentes, solventes orgânicos ou até mesmo na geração de alguns subprodutos que possam interferir na saúde do ser humano e no ambiente. Através de uma parceria

entre a *American Chemical Society* e o *Green Chemistry Institute*, foi possível chegar a um conjunto de doze princípios muito importantes:

1. Análise para prevenção da poluição em tempo real;
2. Auto degradação;
3. Catálise;
4. Economia verde;
5. Prevenção de efluentes;
6. Produtos mais seguros;
7. Processos com maior eficiência energética;
8. Química mais segura para prevenção de acidentes;
9. Reações químicas menos perigosas;
10. Redução de derivados;
11. Solventes mais seguros;
12. Uso de matérias-primas recicláveis.

A química verde é uma excelente opção para solucionar problemas vivenciados nos dias de hoje, reinventando produtos, pensando essencialmente na prevenção e sustentabilidade durante o processo de reinvenção, podendo solucionar a raiz do problema. Observando o décimo segundo princípio e compreendendo que os atuais solventes orgânicos utilizados em tintas imobiliárias são de origem petrolífera, logo produtos não renováveis, terá que se equacionar a troca de solventes orgânicos por outro tipo de substância. Para Meirelles (2007), existem outros tipos de solventes para as tintas imobiliárias, tais como: “água, isoparafina e delimoneno (subproduto da laranja). Existem ainda ingredientes menos nocivos para a fabricação das tintas, vernizes e resinas, tais como: óleo vegetal, cera de carnaúba, caseína, argila, entre outros”. Segundo Woolley *et al.* (2005), “as tintas com solventes de origem vegetal têm processos industriais menos prejudiciais para o meio ambiente que a produção petroquímica, porém, solventes de origem vegetal também contêm COVs”. Para a obtenção de uma tinta mais sustentável, é necessária a substituição da matéria-prima, no caso a troca de solventes tóxicos por solventes que causem menos impactos, e renováveis se possível, evitando-se também emissões de COVs nos lugares onde a tinta será aplicada.

c) Selo Ambiental

O selo ambiental, ou selo verde, como também é chamado, tem como objetivo atestar a qualidade ambiental que certa organização tem em um ou mais produtos, colocando nas embalagens que tal produto gera menos impactos ambientais do que outros equivalentes. As tintas, por serem um produto químico e de fácil comercialização, devem ser totalmente regularizados por um órgão ambiental que não seja filiado na indústria de tintas. Os fabricantes de tintas devem dar todo o suporte referente à segurança, controle de emissões gasosas, assim como expor nas embalagens as COVs e um tipo de aviso às pessoas que pretendam consumir as tintas,

para que saibam os riscos a que estarão expostas caso tenham contacto ou inalem a mesma, prevenindo assim possíveis acidentes de trabalhos. A ideia para uma tinta mais sustentável é que não contenha tais tipos de risco que atualmente as tintas à base de solvente orgânico contêm, tanto para a saúde humana como para o meio ambiente. Mesmo não existindo uma tinta 100% sustentável, os consumidores precisam ter esse tipo de informação para o seu correto manuseamento.

Os consumidores têm diversas opções para a parte interior das suas casas, comércios ou outros lugares, como tintas, selantes, adesivos, papel de parede, entre outros. No entanto, normalmente as tintas são as mais escolhidas. Porém, qual seria a melhor forma de escolher uma tinta? Uma das opções mais viáveis é a escolha de uma tinta que esteja certificada com um selo ambiental reconhecido. A seguir, estão apresentados na Tabela 13 alguns exemplos de selos ambientais reconhecidos internacionalmente, e que, com eles nas embalagens das tintas, é uma certeza que ambientalmente falando, seria uma melhor opção.

Tabela 13 - Selos ambientais reconhecidos mundialmente para produtos de uso corrente (Adaptado de GS-11, 2010).

1	Environmental Choice Program - Canadá	
2	Blaue Engel - Alemanha	
3	Ecolabel Award Échème – União Europeia	
4	Green Seal – Estados Unidos	
5	Eco – Mark - Japão	

2.6 Ecoeficiência

A palavra ECO faz referência aos recursos económicos e ambientais, e EFICIÊNCIA está relacionada com utilizar da melhor forma os recursos, logo, significa tentar extrair a máxima produtividade dos recursos. A ecoeficiência foca-se na valorização e estabelecimento de metas de longo prazo dos produtos, colocando uma filosofia que exige uma excelência ambiental e de negócios empresariais, considerando sempre a produção e consumo sustentável (De Simone & Popoff, 1997). Segundo Almeida & Giannetti (2006), "a ecoeficiência define-se pelo trabalho direcionado em minimizar impactos ambientais devido ao uso minimizado de matérias-primas: produzir mais com menos".

Para o Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável / *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD, 2008), ecoeficiência é definida como:

"Ecoeficiência é dirigida para a distribuição de produtos e serviços a preço competitivo que satisfaçam as necessidades humanas e garantam a qualidade de vida, ao mesmo tempo que, progressivamente, reduzam os impactos ambientais e a demanda por recursos naturais ao longo do seu ciclo de vida, a um nível no mínimo igual à capacidade de suporte da terra".

Segundo Florim (2004), os resultados esperados da ecoeficiência são a redução progressiva e notória dos impactos ambientais e do consumo intenso de recursos ao longo do ciclo de vida, num nível pequeno e proporcional à capacidade de alicerce da terra. Através da ecoeficiência, é definida uma nova forma de gestão empresarial, procurando atender de forma eficaz aos desafios que o desenvolvimento sustentável impõe. A ecoeficiência contribui na forma de divulgação, na integração e na otimização dos esforços de indústrias e empresas que estão atuando num mesmo local (polo), para ajudar a reduzir a poluição e economia do consumo de recursos naturais. Saber utilizar de forma adequada e combinar o desempenho económico e ambiental, também fazem parte da ecoeficiência, assim como a redução de impactos ambientais; usar de forma adequada e racional as matérias-primas e energia; melhorar de forma geral a relação da empresa com as partes interessadas e reduzir qualquer tipo de acidente (Pereira, 2005).

Logo, o conceito de ecoeficiência está associado com o progresso ambiental e económico, necessários para obter uma melhoria no desenvolvimento económico. Tendo como meta uma maior eficiência na utilização dos recursos e com o objetivo de ter menos impactos no meio ambiente, governos e outras diversas organizações incentivam a produção de produtos mais sustentáveis, sendo isso benéfico para o

meio ambiente (Pereira, 2005; WBCSD, 2008). Na Tabela 14, pode-se verificar os elementos que compõem o objetivo da ecoeficiência.

Tabela 14 - Principais elementos da ecoeficiência (Adaptado de WBCSD, 2008)

Elementos da Ecoeficiência
Reduzir o consumo de materiais em bens e serviços
Reduzir o consumo de energia em bens e serviços
Reduzir a dispersão de substâncias tóxicas
Intensificar a reciclagem de materiais
Maximizar o uso sustentável de recursos renováveis
Prolongar a durabilidade dos produtos
Agregar valor aos bens e serviços

O setor da construção é responsável por grandes impactos, tanto a nível económico como ecológico, e atendendo ao facto de o mundo estar a atravessar um período de crise económica e de, mais do que nunca, se tentar incutir na sociedade ideais de responsabilidade ambiental, é essencial proceder à utilização de materiais ecoeficientes neste setor.

2.6.1 Produção mais limpa

A produção mais limpa, também conhecida como P+L, é uma ferramenta da ecoeficiência, e vem sendo desenvolvida e utilizada nas organizações desde os anos 80 através da Organização das Nações Unidas para o desenvolvimento industrial (ONUDI) e Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, conhecido também como PNUMA, com o objetivo de a utilizar como instrumento prático para um desenvolvimento sustentável. O P+L (Produção Mais Limpa), tem utilizado muitas inovações a seu favor dentro de empresas, com ideias inovadoras e criativas, assim como soluções que auxiliam diretamente na resolução de problemas específicos e assim chegar a um desenvolvimento verdadeiramente sustentável. O *Cleaner*

Production e a Produção Mais Limpa começaram a ser anunciados pelo PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente), como:

“Produção Mais Limpa é a aplicação contínua de uma estratégia ambiental integrada e preventiva, aplicada a processos, produtos e serviços, para aumentar a Ecoeficiência e reduzir riscos para o homem e para o meio ambiente.”.

Segundo Barbieri (2007), o motivo da criação da Produção mais limpa era ser um modelo de produção e tem como objetivo atender a todas as necessidades que estão presentes, sem interferir nas necessidades das próximas gerações. Pode-se dizer que o aparecimento da Produção mais limpa se verificou como um modelo de industrialização, que coloca o crescimento social e económico como forma de conciliação de ambas, sem esquecer ou degradar o meio ambiente, obtendo critérios de utilização eficiente de recursos não renováveis, e conservar ao máximo os recursos renováveis. Barbieri (2007) ainda refere que a P+L estabelece algumas sequências de prioridades que envolve os seus produtos e processos, sendo essa sequência: prevenção, redução, reuso e reciclagem, tratamento com recuperação de materiais e energias, tratamento e disposição final. Já Martini Junior (2003), diferente de Barbieri (2007), refere-se a uma sequência semelhante, mas com algumas diferenças, com prioridades que devem ser seguidas. Na Figura 10, é possível observar essas prioridades, num simples fluxograma.

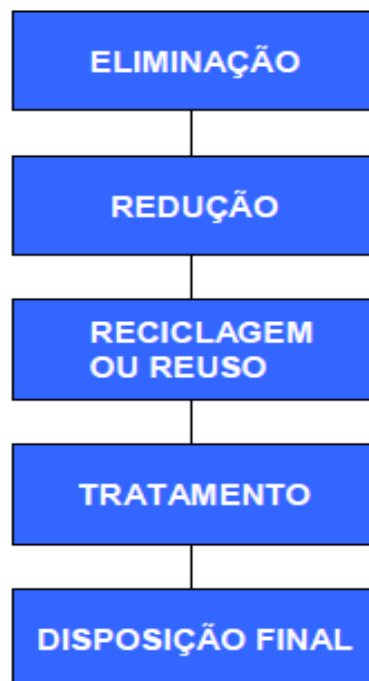


Figura 10 - Sequência de prioridade P+L (Martini Junior, 2003)

A Produção Mais Limpa através da forma como vê o sistema produtivo no campo do meio ambiente, diferencia-se da abordagem convencional e foca o seu apoio na gestão e mudança de tecnologias. Porém, a abordagem convencional tradicional não tem um foco direto no processo, nem uma interpretação das suas consequências e ações, já que a Produção Mais Limpa tem como abordagem uma visualização das atividades, diagnosticar e se possível efetuar análises e, quando necessário, irá indagar causas e efeitos de algumas ações. Na Tabela 15, estão algumas aplicações relevantes da Produção Mais Limpa, normalmente aplicadas nas indústrias, separadas por processos de produção, produtos e serviços.

Tabela 15 - Aplicações da Produção Mais Limpa (Adaptado de UNEP, 1997)

Processos de produção	Conservação de matérias-primas e energia, eliminação de matérias-primas tóxicas e redução da quantidade e toxicidade de todas as emissões e resíduos.
Produtos	Redução do impacto negativo ao longo do ciclo de vida do produto, desde a extração da matéria-prima até à disposição final.
Serviços	Incorporação dos conceitos ambientais no projeto e na distribuição dos serviços.

A partir do momento em que se aplica a P+L, espera-se uma redução gradual dos custos no tempo, a qual advirá dos ganhos referentes à diminuição do consumo de energia, matérias-primas e outros. Logo, ocorrerá um aumento significativo do negócio, com benefícios ambientais plausíveis e, por consequência, benefícios económicos (Barbieri, 2007; Nascimento, 2004).

2.7 Caracterização do sector do fabrico de tintas

A indústria de tintas e vernizes é extremamente importantes e valorizadas no cenário mundial: a estética visual é relevante, desde uma simples casa, até um grande edifício, quando falamos na parte de construção civil, ou mesmo de carros com cores modernas do agrado do cliente, entre outras aplicações. A tinta tem esse poder no mercado, mas com o desenvolvimento deste produto, as tintas não estão sendo só utilizadas para a estética, atuando também como proteção onde é aplicada. Existem diversas indústrias que fabricam tintas, espalhadas no mundo inteiro, sendo um mercado economicamente muito forte, e Portugal não fica fora desta lista (Associação Portuguesa de Tintas, 2016; Fazenda, 2009).

Segundo Fazenda (2009), o elevado custo de fabricação das tintas e vernizes, e de todos os produtos químicos que tenham alguma toxicidade na sua matéria-prima, o alto rigor e verificação das leis ambientais e uma globalizada concorrência no mercado, têm direcionado cada vez mais as indústrias de tintas e vernizes a otimizar os seus processos, com o objetivo de buscar um maior aproveitamento de toda matéria-prima que se utiliza na sua produção, e possibilitar uma maior produtividade dos equipamentos que estão envolvidos em todo o processo de fabricação. Segundo a APT (Associação Portuguesa de Tintas, 2016), existem mais de oitenta indústrias fabricantes de tintas e vernizes em território português. Porém, somente trinta delas estão associadas à instituição, que tem como objetivo dar todo o suporte em relação à legislação aplicável devidamente atualizada, atividades de auditoria relacionadas com o setor, normalizações, etc. A indústria de tintas e vernizes em Portugal tem tido um crescimento significativo, tanto nacionalmente como internacionalmente. Dentro destas trinta indústrias associadas à APT, cinco delas obtêm exportações frequentes para diversos países da Europa e África. Segundo o INE (Instituto Nacional de Estatística, 2016), em 2015, dos produtos químicos fabricados em Portugal, as tintas e vernizes, em relação à quantidade e valor de venda, tem ocupado a quarta posição, obtendo mais de 120 milhões de litros produzidos e mais de 119 milhões de litros vendidos no mercados nacional, acumulando aproximadamente 176 milhões de euros com estas vendas, adquirindo aí uma variação positiva em relação a 2014 de 18,2%, sendo as tintas e vernizes uma das únicas a evoluírem e terem essa variação de 2014 para 2015, pois os outros produtos químicos não obtiveram tão bons resultados, diminuindo mesmo as suas vendas no mercado nacional e internacional (INE, 2016). Na Tabela 16, é possível visualizar, de modo geral, os valores de vendas das tintas, vernizes e outros produtos químicos nos anos de 2015 e 2016, tanto no mercado nacional como internacional, mostrando como essas tintas tem entrado fortemente no mercado e obtido crescimento, o qual tende ainda a melhorar.

Tabela 16 - Fabricações de alguns produtos químicos em Portugal, excepto produtos farmacêuticos (Adaptado de INE, 2016)

Portugal						2015-2016
Designação	Unidades Ativas Econ. Nº	Vendas de Produtos				Prestação de Serviços
		Total	Mercado Nacional	União Europeia	Países Terceiros	
		Euros (€)				
Fabricação de corantes e pigmentos	6	20.280.511	589.140	8.513.981	11.177.390	84.845
Fabricação de outros produtos químicos inorgânicos de base	17	112.466.905	103.468.919	8.366.781	631.205	1.946.503
Fabricação de resinosos e seus derivados	16	120.903.925	25.335.600	86.036.468	9.531.857	3.308.601
Fabricação de álcool etílico de fermentação	6	1.638.548	1.613.720	24.828	0	59.712
Fabricação de outros produtos químicos orgânicos de base.	18	863.075.259	224.387.309	539.251.214	99.436.736	2.453.999
Fabricação de matérias plásticas sob formas primárias	38	1.115.785.172	334.028.928	644.391.549	137.364.695	35.630.088
Fabricação de borracha sintética sob formas primárias	1	1.352.725	11.091	61.856	1.279.778	0
Fabricação de pesticidas e de outros produtos agroquímicos	6	115.414.297	36.233.409	78.793.283	387.605	61.634
Fabricação de tintas (exceto impressão), vernizes, matiques e produtos similares	85	369.607.819	273.952.435	85.430.888	10.224.496	653.750
Fabricação de tintas de impressão	15	7.642.488	7.203.504	403.101	35.883	0
Fabricação de pigmentos preparados, composições vitrificáveis e afins	10	26.634.292	26.386.492	12.679	235.121	33.528
Fabricação de colas	14	92.501.281	28.478.366	51.909.013	12.113.902	178.856
Fabricação de outros produtos químicos, n.e.	89	391.804.418	344.889.949	39.852.221	7.062.248	7.066.899

DESENVOLVIMENTO

- 3.1 Metodologia aplicada na condução deste trabalho
- 3.2 Resultados dos inquéritos e tratamentos dos dados
- 3.3 Análise crítica dos resultados

3 DESENVOLVIMENTO

Esta seção destina-se a apresentar detalhadamente o desenvolvimento que foi realizado através deste trabalho, iniciando-se pela caracterização do objeto de estudo (empresas fabricantes de tintas), descrevendo o mercado em Portugal, entre outras informações importantes. Posteriormente, será dado enfoque à metodologia utilizada no desenvolvimento do trabalho, onde são descritas pormenorizadamente todas as etapas e ferramentas que foram utilizadas neste trabalho e, por fim, são apresentados os resultados e realizada a respectiva discussão.

3.1 Metodologia aplicada na condução deste trabalho

Existem diversas formas de se caracterizar um trabalho científico, através da sua natureza, objetivos, abordagem e procedimentos técnicos. Sabendo disso, o método de pesquisa consiste em caracterizar algum tipo de problema, quer seja para explicá-lo ou estudá-lo (Gil, 2010; Yin, 2005). Para Abreu (2001), existem três etapas fundamentais para a realização de uma pesquisa, sendo elas: elaboração, comprovação e conclusão. Porém, neste caso, o ponto inicial da pesquisa foi através de uma revisão bibliográfica, seguida pela criação de um questionário para auxiliar a pesquisa de campo. Posteriormente, procedeu-se à obtenção dos resultados e por fim, a apresentação, interpretação e discussão dos resultados, com a respectiva conclusão.

3.1.1 Classificação geral da pesquisa

Entre os procedimentos técnicos, foi selecionada a Pesquisa Bibliográfica e Documentada, que tem como objetivo identificar, conhecer e acompanhar o desenvolvimento da pesquisa em determinada linha de conhecimento, além de possibilitar algumas perspectivas para trabalhos futuros. A partir disso, foram realizados nesta etapa, estudo em artigos científicos, livros, teses de mestrado e de doutoramento, *websites* de órgãos públicos de Portugal, decretos-lei de Portugal, revistas e outras fontes relacionados com a indústria de tintas e vernizes e ao meio ambiente (Gil, 1991).

A classificação deste trabalho seguiu princípios baseados em Silva e Menezes (2005), para obtenção de uma melhor compreensão temporal e lógica. Quanto ao tipo de pesquisa, além da Pesquisa Bibliográfica e Documentada, optou-se também pela utilização da Pesquisa exploratória, que possibilita uma maior familiaridade com o tema e o problema a ser estudado, com vista a torná-lo mais explícito ou até mesmo construir hipóteses. Para adquirir a fonte de informação necessária para este trabalho, o método utilizado foi a Pesquisa de Campo, que contribui e se caracteriza pelas investigações para além da bibliográfica, possibilitando a coleta de dados junto a pessoas que possam realmente auxiliar na pesquisa, com diversos tipos de recursos. O

tratamento de dados passa também por um trabalho estatístico, que pretende obter respostas significativas e suficientes para uma possível melhoria no setor industrial de tintas e vernizes. Os tipos de pesquisas adotados para esta dissertação possibilitarão uma maior rapidez na análise e, possivelmente, resultados significativos (Gil, 1991).

No que se refere à abordagem do problema e natureza dos dados obtidos, utilizou-se um enfoque na Pesquisa Quantitativa, pois como foi já referido, esta pesquisa é um estudo estatístico, com o objetivo de traduzir em números opiniões e informações que poderão ser analisadas e classificadas. Será também utilizada a Pesquisa Qualitativa, pois nem sempre as relações poderão ser traduzidas em números, considerando a existência de uma correlação dinamizada entre as indústrias portuguesas de tintas e vernizes e os problemas ambientais quotidianos. Não poderão ser ainda descartadas as decisões tomadas pelos responsáveis dessas indústrias, que podem que podem ter uma influência positiva ou negativa marcante no meio ambiente em que vivemos.

3.1.2 Etapas e objeto de estudo

Este trabalho teve como objeto de estudo o maior número possível de empresas fabricantes de tintas e vernizes em Portugal, sendo as tintas destinadas à construção civil o principal objeto de análise deste trabalho. Com o incremento da população mundial, destacada no tópico 2.5.1, ocorreu uma evolução no setor imobiliário, possibilitando uma maior procura pelas tintas destinadas à construção civil. Sabendo disso, com o auxílio da pesquisa bibliográfica em páginas na internet como: Scielo, Booksee, Google books, Google scholar, Libgen, entre outros, foram selecionados alguns papers, livros e teses de mestrado e doutoramento, para auxiliar numa busca mais aprofundada referente a essas tintas e às toxicidades existentes na sua composição. Após uma pesquisa longa e detalhada situada no tópico 2 deste trabalho, foram encontrados alguns componentes que realmente poderiam prejudicar e causar impactos ambientais preocupantes, tanto na fabricação, colocando em risco a saúde dos colaboradores dessas indústrias, caso não seguissem as devidas exigências colocadas pela parte ambiental e de segurança, como na sua aplicação, colocando em risco o responsável pela pintura e as pessoas presentes que frequentam o local onde foi aplicada a tinta.

O compromisso ambiental com o auxílio na gestão ambiental e desenvolvimento sustentável, tem a preocupação de analisar o posicionamento das empresas relativamente aos impactos que os seus produtos causam no meio ambiente, independentemente se estes ocorrem na fase de fabricação ou na utilização do produto pelo consumidor. Contudo, quando existe um compromisso ambiental, é possível encontrar soluções para obter minimizações nestes impactos. Através do objetivo geral deste trabalho, que é avaliar e informar para tentar nivelar o compromisso ambiental das indústrias de tintas em Portugal, foi realizada uma

pesquisa para saber quantas empresas fabricantes de tintas estão em funcionamento no país na atualidade. Após o auxílio da pesquisa exploratória, esta informação foi cedida pela APT (Associação Portuguesa de Tintas), que disponibilizou por correio eletrónico após algumas ligações telefónicas, uma lista com todos os fabricantes registados em Portugal, e neste arquivo continha empresas associadas e não associadas a esta associação. Porém, na lista só constavam os nomes e localizações destas organizações, logo, foi necessária uma pesquisa em websites de buscas para conseguir recolher o contacto telefónico de cada uma das empresas listadas.

Foram desenvolvidas as seguintes etapas ao longo deste trabalho:

- Etapa 1: Revisão da literatura sobre tintas e suas composições, meio ambiente, legislação aplicável às indústrias de tintas, gestão ambiental e de empresas;
- Etapa 2: Identificação do número de fabricantes de tintas em Portugal;
- Etapa 3: Contatar todas as indústrias de tintas e vernizes de Portugal por via telefónica, para confirmar a sua existência e manter uma aproximação para o andamento do trabalho;
- Etapa 4: Criação de um questionário, com o intuito de o enviar a essas indústrias;
- Etapa 5: Proceder ao envio dos questionários por e-mail, tendo na maior parte dos casos sido necessário um acompanhamento ativo via telefone;
- Etapa 6: Organização dos dados em folhas de cálculo do *MS Excel*[®], após a aquisição das respostas, de forma a facilitar o tratamento de dados e realizar os cálculos necessários;
- Etapa 7: Realização dos cálculos estatísticos necessários, com a utilização do *software* para a obtenção dos resultados;
- Etapa 8: Análise dos dados e resultados, e por fim a elaboração das conclusões.

3.1.3 Estruturação do questionário: o que queremos efetivamente saber?

Foi realizado para essa pesquisa um questionário exclusivo, com 37 perguntas, entre elas perguntas abertas e fechadas, sendo estas específicas sobre ambiente e segurança, gestão ambiental e de empresas, pensamento sustentável, entre outras interessantes ao problema. Algumas questões visaram ainda proceder a uma verificação de outras, através do cruzamento de informação, possibilitando assim verificar a coerência das respostas. Foi escolhido o Google docs[®] para facilitar a formatação do questionário, pois é um dos mais práticos, e tem as ferramentas necessárias para o envio e recebimento dos dados. Após o questionário concluído, foi direcionado por e-mail ao responsável pela produção de cada empresa da amostra. As perguntas foram escolhidas com o intuito de contribuir diretamente para o objetivo geral deste trabalho, logo, foram separados seis grupos, ou seja, seis pensamentos que originaram as perguntas necessárias para um melhor tratamento dos dados. Na

Tabela 17, pode-se verificar quais são estes pensamentos e as perguntas que foram criadas através destes pensamentos.

Tabela 17 - Grupos de perguntas e variáveis do questionário.

Grupos	Perguntas	Variáveis
Grupo 1: Atividades/Setores existentes na empresa	10, 17, 18, 29, 33, 34 e 37.	- Aconselhamento do departamento de marketing. - Existência do departamento de investigação.
Grupo 2: Informações necessárias dos responsáveis pela empresa.	3, 4, 11, 12 e 13.	- Responsável com ensino superior em cursos relacionados com o ambiente.
Grupo 3: Certificações	15 e 16.	- Certificação da empresa.
Grupo 4: Informações específicas das empresas	5, 6, 7, 8 e 9.	- Dimensão da empresa.
Grupo 5: Nível da toxidade apresentada na produção e nos produtos	25, 26, 27, 28, 31, 32, 35 e 36.	- Percentagem de venda de esmalte à base de água e à base de solvente. - Percentagem da produção relativa a produtos tóxicos e não tóxicos.
Grupo 6: Sustentabilidade	14, 19, 20, 21, 22, 23, 24 e 30.	- Fator predominante na escolha de matéria-prima - Política ambiental de aconselhamento. - Pensamento sustentável.

Os grupos citados na

Tabela 17, foram separados com o objetivo de facilitar a criação do questionário, possibilitando a formulação de questões objetivas, de forma direta e indireta. Cada grupo possui a responsabilidade em conseguir informações relevantes, tendo em atenção possíveis contradições nas respostas, e também extrair variáveis para os cálculos estatísticos necessários, que serão levados a cabo neste trabalho. É importante destacar que, cada pergunta do questionário tem a sua importância, tanto que, para evitar qualquer tipo de informação incorreta, muitas perguntas foram criadas com o intuito de confirmar as informações já respondidas no questionário, ou seja, perguntas que dependem uma das outras, tornando assim fácil encontrar alguma contradição nas respostas, caso exista. Para um melhor entendimento, por exemplo: no grupo 6, para ter um pensamento sustentável, não basta a empresa responder à questão afirmando ter este atributo, pois foram selecionadas algumas questões dentro deste grupo que são requisitos para concluir se existe ou não um pensamento sustentável na organização.

O grupo 1, tem como objetivo obter informações referentes às atividades e setores existentes em cada empresa, como por exemplo: departamento de marketing, departamento de investigação, se a empresa realiza tratamento de efluentes, emissões gasosas e resíduos, se possui laboratório de análise, entre outros. No grupo 2, as questões estão focalizadas particularmente no responsável pelas compras de matérias-primas, e pela produção das empresas, destacando a idade e o nível de escolaridade. O grupo 3, está direcionado para as certificações existentes na empresa. No grupo 4, pretende-se avaliar a dimensão da empresa, através do número de funcionários, litros de produção, localização, entre outras. O grupo 5 pretende

recolher informações referentes à produção de alguns produtos, tais como esmaltes, e também de produtos tóxicos e não tóxicos. Por fim, no grupo 6 existem informações referentes à sustentabilidade, sendo perguntas com o objetivo de avaliar o pensamento existente sobre o ambiente e sustentabilidade na empresa.

Todos estes grupos auxiliaram diretamente na prossecução dos objetivos específicos deste trabalho, tanto no que toca às variáveis retiradas destes grupos, como ao cruzamento com outras informações também solicitadas no questionário.

3.1.4 Amostra pretendida e efetiva

Com o auxílio da Associação Portuguesa de Tintas, como já referido no tópico 3.2.2, foi disponibilizada uma lista com as empresas fabricantes de tintas registadas em Portugal, sendo 85 as empresas presentes nessa lista. Mas como esta pesquisa se limita a tintas com destino à construção civil, e empresas portuguesas e não distribuidoras de empresas estrangeiras, este número caiu para 71 empresas registadas, logo este número seria a amostra pretendida para o trabalho. Porém, com a dificuldade em obter respostas das empresas, tanto por correio eletrónico, como telefonemas, ou mesmo a dificuldade de deslocação pessoal a algumas indústrias, o número da amostra efetiva ficou-se pelas 41 empresas, ou seja, somente 41 empresas de 71 responderam ao questionário dentro do prazo estabelecido, estabelecendo em 58% a amostra efetiva.

3.1.5 Coletas de dados

Com a criação do questionário e com o auxílio do *Google docs*[®], o modo escolhido mais simples para os encaminhar foi o correio eletrónico, enviando esse mesmo questionário diretamente ao responsável da produção de cada empresa, para o endereço previamente disponibilizado pelas próprias organizações através de um primeiro contacto telefónico. Ocorreu um acompanhamento constante via telefone com as organizações, para que respondessem ao questionário o mais rapidamente possível, alertando sempre para o facto de que a informação recolhida seria estritamente confidencial, pois o único intuito do questionário era obter dados suficientes para um estudo estatístico. Porém, atendendo às dificuldades em obter respostas de algumas empresas, foram necessárias visitas, totalizando nove as deslocações efectuadas a diferentes empresas, sendo seis da região norte, realizadas no mês de Fevereiro de 2017 e três na região central de Portugal, realizadas no final de Março de 2017, onde foram fornecidos questionários em forma de papel e recolhida a informação diretamente com o responsável pela produção destas empresas.

3.1.6 Ferramentas a serem utilizadas nas análises de dados e resultados

Após o recebimento dos dados, estes foram colocados em tabelas, com o intuito de proceder ao tratamento estatístico dos dados, tais como média e desvio padrão para cada grupo da pesquisa. A análise estatística foi realizada através do auxílio do *software Statistical Package for the Social Sciences*, SPSS (IBM®), versão 22.0. Para testar a normalidade dos dados, foi utilizado o teste de *Shapiro-Wilk*, sendo um teste simples e adequado para esta quantidade de amostra, e um dos mais comuns para testar a normalidade. Após verificar a normalidade para dados paramétricos, ou seja, que demonstrem possuir uma distribuição normal, será escolhido o teste de hipótese *T-Student* para duas amostras independentes, pela facilidade em realizá-lo, e sua eficiência para esta dimensão de amostra. Para as amostras qualitativas, o teste escolhido foi o Qui-Quadrado para amostras independentes. Dado que existem mais de dois grupos para serem relacionados entre si, este teste é o mais indicado. O nível de significância adotado foi de 5%. Para uma melhor ilustração e representação dos resultados, foram concebidos gráficos e tabelas.

3.2 Resultados dos inquéritos e tratamentos dos dados

As variáveis escolhidas através do questionário aplicado nas indústrias, foram organizadas em MS Excel® e posteriormente tratadas através do *software* SPSS 22.0, como já referido, onde se realizaram gráficos, tabelas e as análises estatísticas necessárias, como média, desvio padrão, testes de normalidades e testes de hipóteses. Para facilitar a compreensão, foram separados em sete subtópicos, sendo os seis primeiros referentes aos grupos de questões do questionário, e o último contendo as variáveis retiradas através dos grupos criados, sendo essas variáveis necessárias para a realização dos testes de hipóteses.

3.2.1 Informações específicas das empresas

Para este trabalho, foram necessárias algumas informações sobre as empresas, concedidas através do questionário aplicado. Estas informações, enquadravam-se no número de colaboradores de cada empresa, média mensal de produtos fabricados em litros, faturação, exportações e localizações. Todas estas informações possibilitaram um melhor entendimento sobre as empresas selecionadas e o conhecimento da dimensão de cada indústria. Na Tabela 18, pode-se analisar estas informações de forma detalhada, apresentando também a dimensão de cada empresa estudada.

Tabela 18 - Informações necessárias e específicas de cada empresa estudada.

Empresas	Número de colaboradores	Média mensal de produção de tintas destinadas à construção civil (litros)	Faturação aproximada no ano de 2016 (€)	Dimensão da empresa
Empresa 1	1 a 50	1000 a 10000 litros de tintas	50001€ a 100000€	Pequena
Empresa 2	1 a 50	1000 a 10000 litros de tintas	50001€ a 100000€	Pequena

Empresa 3	1 a 50	100001 a 200000 litros de tintas	50001€ a 100000€	Pequena
Empresa 4	1 a 50	10001 a 100000 litros de tintas	50001€ a 100000€	Pequena
Empresa 5	1 a 50	100001 a 200000 litros de tintas	50001€ a 100000€	Pequena
Empresa 6	1 a 50	10001 a 100000 litros de tintas	50001€ a 100000€	Pequena
Empresa 7	1 a 50	100001 a 200000 litros de tintas	50001€ a 100000€	Pequena
Empresa 8	1 a 50	10001 a 100000 litros de tintas	50001€ a 100000€	Pequena
Empresa 9	1 a 50	10001 a 100000 litros de tintas	50001€ a 100000€	Pequena
Empresa 10	1 a 50	10001 a 100000 litros de tintas	50001€ a 100000€	Pequena
Empresa 11	1 a 50	10001 a 100000 litros de tintas	50001€ a 100000€	Pequena
Empresa 12	1 a 50	10001 a 100000 litros de tintas	50001€ a 100000€	Pequena
Empresa 13	1 a 50	10001 a 100000 litros de tintas	50001€ a 100000€	Pequena
Empresa 14	1 a 50	10001 a 100000 litros de tintas	50001€ a 100000€	Pequena
Empresa 15	1 a 50	10001 a 100000 litros de tintas	50001€ a 100000€	Pequena
Empresa 16	1 a 50	10001 a 100000 litros de tintas	50001€ a 100000€	Pequena
Empresa 17	1 a 50	100001 a 200000 litros de tintas	100001€ a 1000000€	Pequena
Empresa 18	1 a 50	100001 a 200000 litros de tintas	100001€ a 1000000€	Pequena
Empresa 19	1 a 50	100001 a 200000 litros de tintas	100001€ a 1000000€	Pequena
Empresa 20	1 a 50	10001 a 100000 litros de tintas	100001€ a 1000000€	Pequena
Empresa 21	51 a 100	100001 a 200000 litros de tintas	100001€ a 1000000€	Média
Empresa 22	51 a 100	100001 a 200000 litros de tintas	100001€ a 1000000€	Média
Empresa 23	51 a 100	100001 a 200000 litros de tintas	100001€ a 1000000€	Média
Empresa 24	51 a 100	100001 a 200000 litros de tintas	100001€ a 1000000€	Média
Empresa 25	51 a 100	100001 a 200000 litros de tintas	100001€ a 1000000€	Média
Empresa 26	51 a 100	100001 a 200000 litros de tintas	100001€ a 1000000€	Média
Empresa 27	51 a 100	100001 a 200000 litros de tintas	100001€ a 1000000€	Média
Empresa 28	51 a 100	100001 a 200000 litros de tintas	100001€ a 1000000€	Média
Empresa 29	51 a 100	100001 a 200000 litros de tintas	100001€ a 1000000€	Média
Empresa 30	51 a 100	100001 a 200000 litros de tintas	100001€ a 1000000€	Média
Empresa 31	51 a 100	200001 a 500000 litros de tintas	100001€ a 1000000€	Média
Empresa 32	51 a 100	200001 a 500000 litros de tintas	100001€ a 1000000€	Média
Empresa 33	51 a 100	200001 a 500000 litros de tintas	100001€ a 1000000€	Média
Empresa 34	101 a 500	200001 a 500000 litros de tintas	1000001€ a 10000000€	Grande
Empresa 35	101 a 500	200001 a 500000 litros de tintas	1000001€ a 10000000€	Grande
Empresa 36	101 a 500	200001 a 500000 litros de tintas	1000001€ a 10000000€	Grande
Empresa 37	101 a 500	200001 a 500000 litros de tintas	1000001€ a 10000000€	Grande
Empresa 38	101 a 500	Mais que 500000 litros de tintas	1000001€ a 10000000€	Grande
Empresa 39	Mais que 500	200001 a 500000 litros de tintas	1000001€ a 10000000€	Grande
Empresa 40	Mais que 500	Mais que 500000 litros de tintas	1000001€ a 10000000€	Grande
Empresa 41	Mais que 500	Mais que 500000 litros de tintas	1000001€ a 10000000€	Grande

Na Tabela 18, está apresentado detalhadamente a quantidade de empresas que foram analisadas neste trabalho, totalizando 41 empresas distribuída por algumas

regiões de Portugal. Das informações existentes nesta tabela, pode-se destacar a dimensão apresentada por cada empresa, onde 20 são de pequena dimensão, 13 são de média dimensão e 8 são de grande dimensão. A dimensão de cada empresa foi estabelecida conforme o número de colaboradores existente, a quantidade de produção em litros de tintas e a faturação anual de cada empresa. Após contactar cada empresa, foi possível observar que em Portugal existe uma vasta quantidade de empresas fabricantes de tintas e vernizes, distribuídas pelas regiões norte, centro e sul, diferenciando-as entre pequenas, médias e grandes empresas. As localizações destas empresas foram disponibilizadas através de chamadas telefónicas, com o intuito de confirmar a localização da sede de cada empresa estudada. Na Figura 11, pode-se analisar o mapa de Portugal, com indicação da localização das empresas.



Figura 11 - Localização das empresas analisadas (INE, 2016)

Como se pode observar no mapa disponibilizado na Figura 11, os pontos vermelhos representam as empresas analisadas e suas respectivas regiões, sendo que estas empresas que se dispuseram a participar desta pesquisa. Quando olhamos para região norte, pode-se verificar que existe uma grande concentração de empresas nesta região, onde a maioria se encontra no distrito do Porto. A região norte possui vinte e duas empresas, sendo doze de pequena dimensão, seis de média dimensão e quatro de grande dimensão. Na região centro existem nove empresas, com seis empresas de pequena dimensão e três de média dimensão, e por fim a região sul que possui dez empresas, sendo duas de pequena dimensão, quatro de média dimensão e quatro de grande dimensão (Tabela 18). Outra informação extremamente relevante para este estudo, é se as empresas realizam exportações ou não, pois as exportações possibilitam uma propagação internacional da marca em si, trazendo normalmente exigências acrescidas por parte desse mercado. Na Figura 12, pode-se observar quantas empresas portuguesas do setor de tintas e vernizes realizam exportações.

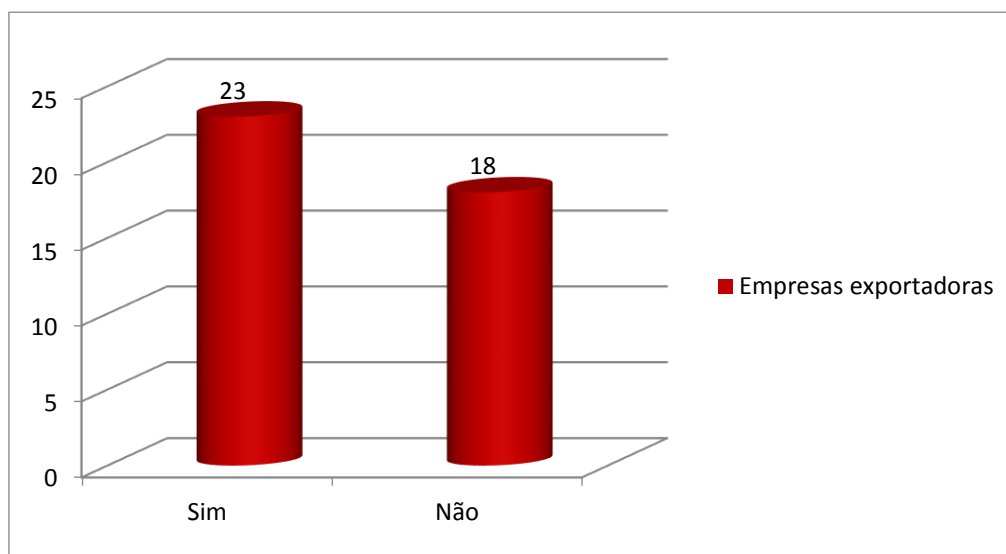


Figura 12 - Quantidade de empresas exportadoras.

Ao analisar o gráfico apresentado pela Figura 12, somente 23 empresas de 41 analisadas exportam seus produtos, sendo que dessas 23 empresas, 4 são de pequena dimensão, 11 são de média dimensão e todas as empresas de grande dimensão exportam as tintas fabricadas nas suas unidades (Tabela 18).

3.2.2 Atividades/Setores existentes na empresa

Numa indústria de tintas existem diversos setores que são importantes para a elaboração de um produto, desde a recepção da matéria-prima até ao controlo da qualidade, após o término da fabricação. Porém, neste trabalho iremos dar destaque a dois setores que são igualmente essenciais quando bem utilizados: o departamento de marketing e o departamento de investigação. Este último é extremamente importante numa indústria de tintas, tanto no que respeita à parte ambiental, como no desenvolvimento de novos produtos, onde se podem encontrar tecnologias que possibilitam melhorar e desenvolver de forma notória o produto em si, no caso, a tinta, ou seja, mesmo que a empresa necessite investir nesse departamento, o retorno normalmente está garantido. Com o departamento de marketing não é diferente. Infelizmente, nem todas as empresas possuem um departamento exclusivamente para o marketing, sendo este extremamente importante, pois é da responsabilidade deste departamento a divulgação do produto desenvolvido. Muitas empresas utilizam o marketing amador para difundir os seus produtos, minimizando assim a importância do departamento de marketing. Na Figura 13, pode-se verificar se existem ou não estes departamentos nas empresas estudadas.

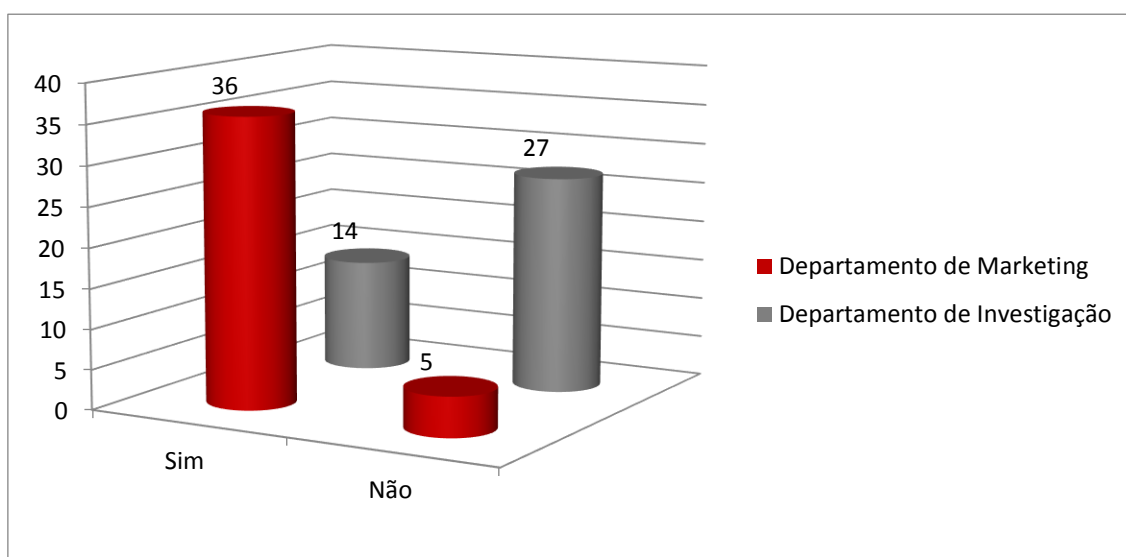
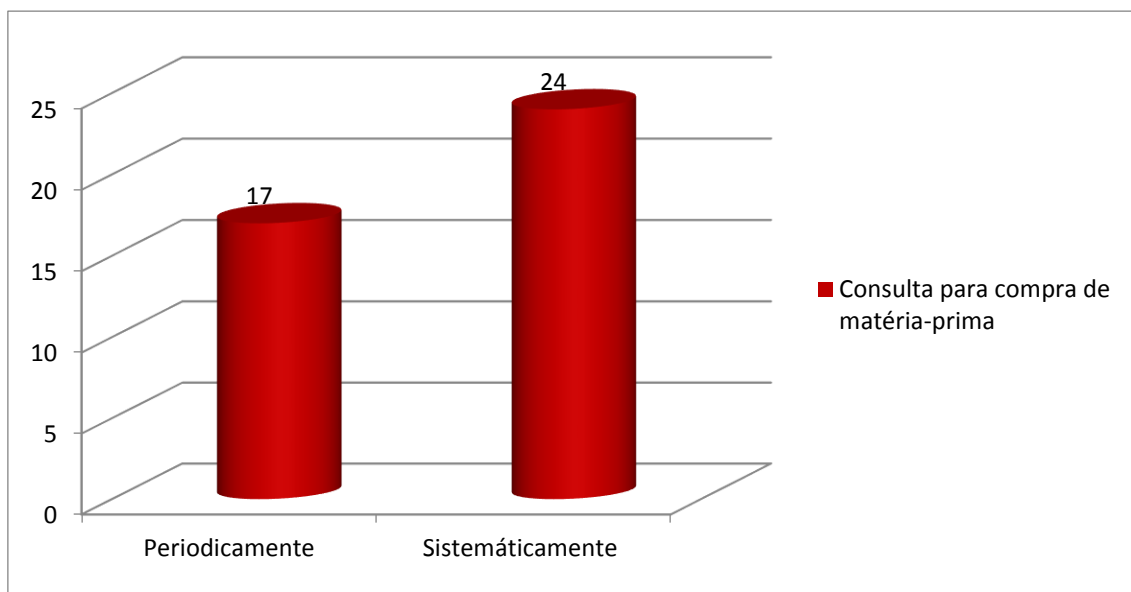


Figura 13 – Número de empresas inquiridas onde existem departamentos de investigação e marketing.

A Figura 13 apresenta a quantidade de indústrias que possuem os departamentos de marketing e de investigação. Como se pode verificar, somente cinco destas indústrias não contam com departamento de marketing, sendo que trinta e seis possuem na sua organização o departamento de marketing. Porém, a existência do departamento de investigação está mais limitada entre as empresas, sendo que somente catorze empresas referem possuir este departamento. Outro setor importante numa indústria, de forma geral, é o setor de compras, onde normalmente são analisados os melhores fornecedores, os requisitos ambientais e económicos. No ramo das tintas não é diferente. No entanto, foi entendido como necessário perceber qual a metodologia de consulta ao mercado que as empresas normalmente levam a efeito: periódica ou sistemática. A análise por períodos é realizada utilizando sempre o

mesmo intervalo de tempo, enquanto a sistemática, sendo um método mais eficaz, é moldada por um sistema específico que refere a necessidade de compra, independente do tempo ou da necessidade. Na Figura 14, é possível analisar a quantidade de empresas que utilizam a consulta de matéria-prima periódica ou



sistemática.

Figura 14 – Número de empresas que optam pelo tipo de consulta periódica ou sistemática para a aquisição de matérias-primas.

Como pode-se analisar no gráfico apresentado na Figura 14, a maioria das empresas utilizam o modo sistemático para a compra de matérias-primas, ou seja, de 41 empresas analisadas, 24 consultam sistematicamente o mercado de matérias-primas, enquanto 17 empresas consultam-no periodicamente. É importante destacar que, das 17 empresas que consultam periodicamente o mercado de matérias-primas, 13 empresas são de pequena dimensão, 2 são de média dimensão e 2 são de grande dimensão (Tabela 18). Após a compra das matérias-primas, outras duas funções também importantes e relacionadas com o departamento de compras, foram a verificação sistemática na receção das matérias-primas e a existência de laboratório de análises para estas matérias-primas. O primeiro tem como objetivo verificar se está tudo correto na receção das matérias-primas, nomeadamente no que respeita à embalagem, quantidade e tempo de entrega. O segundo diz respeito ao meio laboratorial, onde se verifica a qualidade das matérias-primas em si. Na Figura 15, está apresentada a quantidade de empresas que possuem estes dois tipos de análises.

Com base na Figura 15, é possível analisar que somente 3 empresas em 41 não possuem uma análise sistemática na receção das matérias-primas, sendo todas essas empresas de pequena dimensão. Porém, existe um equilíbrio no que respeita à existência de laboratório próprio para análise da matéria-prima, onde 20 em 41 empresas têm laboratório próprio, sendo que todas as empresas de grande dimensão contam com o laboratório próprio para análise das matérias-primas nas suas unidades,

ou seja, 6 empresas de média dimensão e 14 empresas de pequena dimensão não contam com esta unidade de apoio nas suas unidades de produção (Tabela 18).

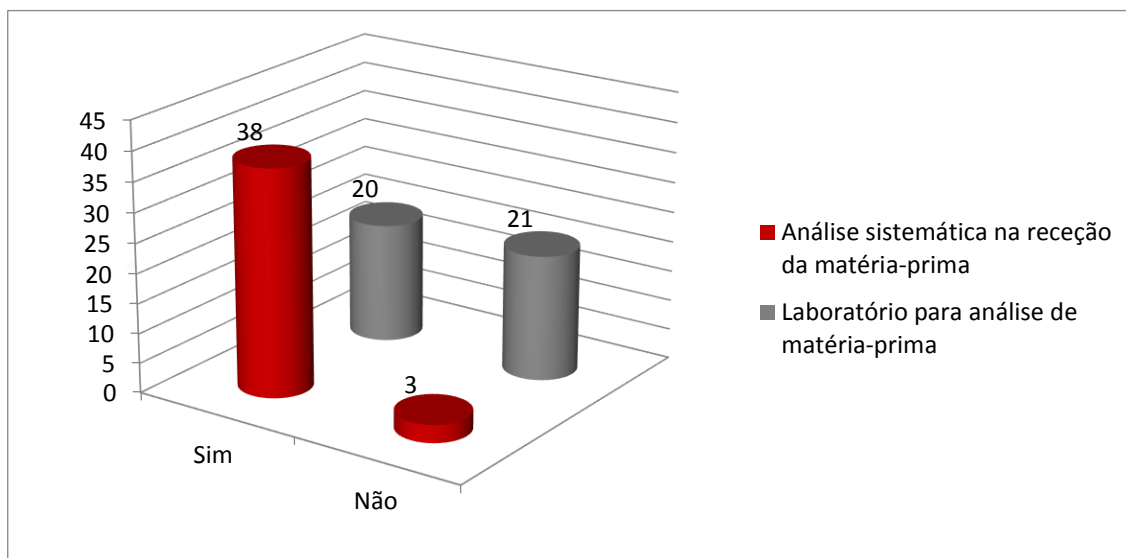


Figura 15 – Número de empresas com análise sistemática na receção de matérias-primas e com laboratório.

Para auxiliar diretamente na pesquisa deste trabalho, e sabendo que o esmalte à base de solventes orgânicos é um dos produtos que mais contém matéria-prima tóxica, o estudo foi direcionado no sentido de colocar algumas questões diretas sobre o esmalte, tanto à base de água como à base de solvente, sendo essas perguntas referentes à percentagem de venda de cada destes tipos pelas empresas. Na Figura 16, pode-se verificar detalhadamente as percentagens de venda destes esmaltes de cada empresa.

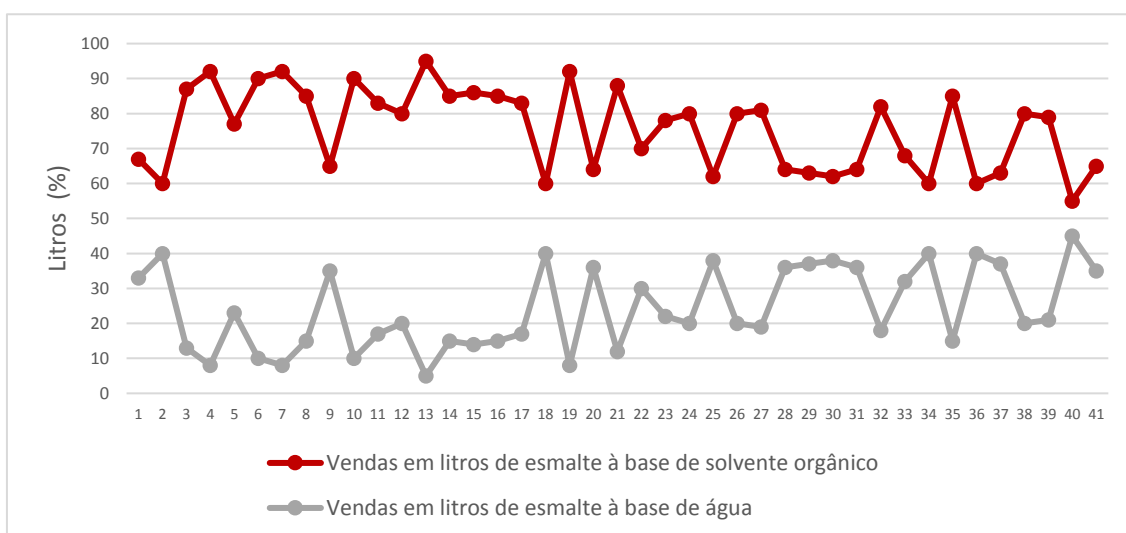


Figura 16 - Percentagem de venda de esmalte à base de água e à base de solvente.

Através da análise do gráfico apresentado na Figura 16, pode-se observar que todas as empresas possuem venda de esmalte à base de solvente orgânico acima de

50%, ou seja, a venda desse esmalte ainda é preferida pelos consumidores. Porém, algumas empresas evoluíram em relação à venda de esmaltes à base de água, existindo pelo menos cinco empresas com pelo menos 40% das suas vendas alocadas a tintas com solvente à base de água. Como visto na revisão bibliográfica deste trabalho, o esmalte à base de solvente orgânico é extremamente tóxico, possuindo COVs com propriedades extremamente perigosas para a saúde humana. Para além da percentagem de venda dos esmaltes apresentada na Figura 16, foram também incluídas duas questões sobre a qualidade e valor dos esmaltes, onde primeiramente se questionou qual o esmalte que apresentava maior qualidade na aplicação e durabilidade, tendo a resposta sido unânime, pois todas as empresas referiram que o esmalte à base de solvente possuía melhor qualidade, de forma geral. A segunda busca saber qual dos esmaltes tinha o preço mais elevado, e também neste caso a resposta foi unânime, sendo que o esmalte à base de água apresenta o preço mais alto. Outra questão que apresentou uma resposta unânime foi o do tratamento de efluentes, emissões gasosas e resíduos industriais, pois segundo o questionário, todas as empresas realizam os devidos tratamentos.

3.2.3 Informações necessárias dos responsáveis pela empresa.

Como alguns departamentos das empresas analisadas são importantes para este trabalho, os responsáveis por esses departamentos também apresentavam importância significativa para o estudo. Assim, os responsáveis por dois departamentos das empresas inquiridas terão particular destaque, sendo eles o responsável pela produção e responsável pelas compras. As informações quanto à escolaridade e ao cargo, possibilitam uma melhor compreensão sobre os conhecimentos específicos de cada um. Na Figura 17 é apresentado o cargo que o entrevistado possui dentro da empresa, sendo que a preferência da aplicação do questionário estava direcionada para o responsável pela produção de cada empresa. Porém, alguma pessoa que possui conhecimento pela produção e com cargo relevante na empresa também poderia contribuir com as respostas para a pesquisa.

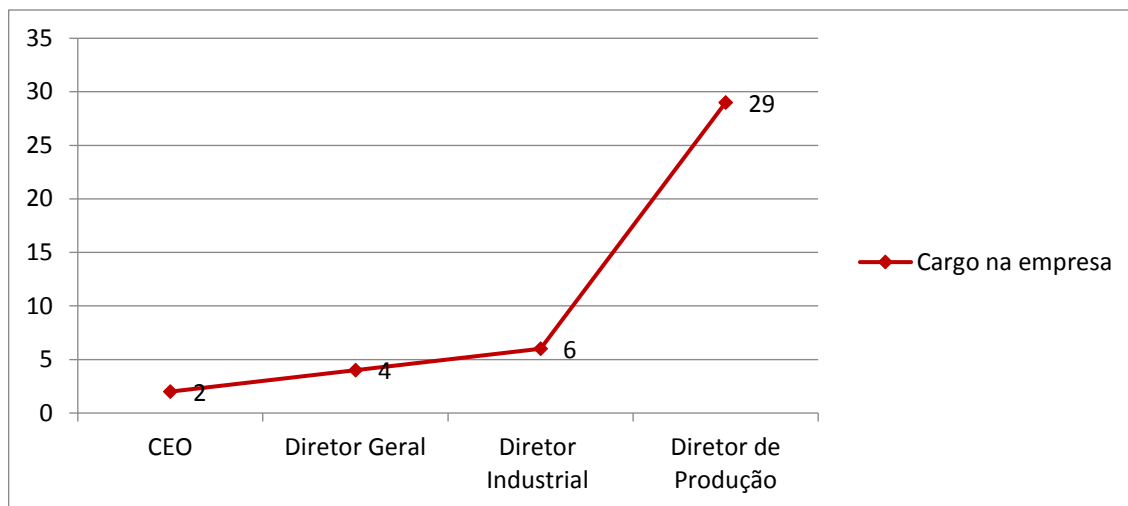


Figura 17 – Cargo que as pessoas que responderam o questionário possuíam na organização.

Como a prioridade das respostas dos questionários passava pelos responsáveis pela produção das empresas, a Figura 17 mostra que dos 41 questionários enviados para as empresas, somente 29 questionários foram respondidos por estes responsáveis. Porém, como já citado, outros cargos relevantes na empresa também estariam certamente habilitados a responder ao questionário, caso houvesse uma indisponibilidade do responsável pela produção. Assim, dois questionários foram respondidos por CEO (*Chief Executive Officer*), quatro questionários pelo Diretor-geral e seis pelo Diretor industrial. Dos cargos indicados, todos possuem normalmente maior responsabilidade nas organizações do que o Diretor de Produção, pelo que se consideraram validadas as respostas. Outro responsável muito significativo para este estudo, é o responsável pela compra de matéria-prima. Na Figura 18, apresenta-se de forma gráfica e em percentagem, o grau de escolaridade apresentado pelo responsável por este sector nas empresas que responderam ao inquérito.

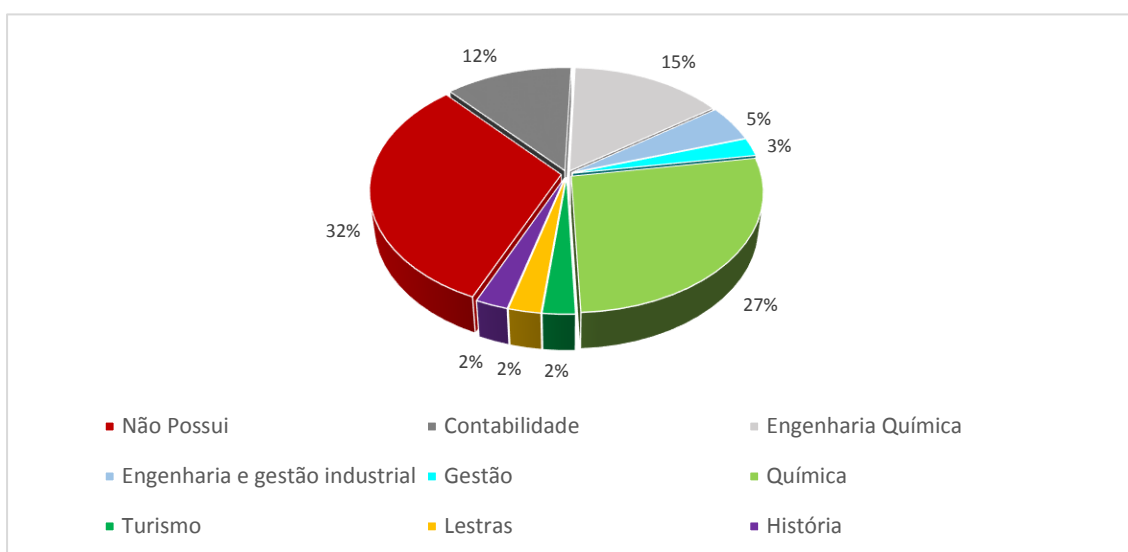


Figura 18 - Percentagem de pessoas com cada um dos cursos superiores de que estavam dotadas os Responsáveis pelas Compras nas empresas consultadas.

O gráfico apresentado na Figura 18, mostra que 32% dos responsáveis pela compra de matéria-prima não possuem qualquer formação no ensino superior, e 18 % possuem formação, mas não em áreas que possam conferir conhecimentos adequados de sensibilização para o meio ambiente. Logo, somente 50% das empresas possuem responsáveis pela compra de matéria-prima com formação superior e dotados de cursos com valências que possam transmitir sensibilidade na área do ambiente.

3.2.4 Certificações

Existem diversos tipos de certificações que as empresas que fabricam produtos químicos podem possuir, mas as duas certificações que serão destacadas neste trabalho serão: certificação pela APT (Associação Portuguesa de Tintas) e ISO 14001.

Como já citado, a APT é um órgão que não tem fins lucrativos e possibilita o auxílio em diversas áreas às empresas associadas em termos económicos, legislativos, ambiental e de desenvolvimento. Já a ISO 14001 é uma certificação não obrigatória que alberga auditorias ativas nas empresas associadas e tem como objetivo auxiliar as empresas a identificar, priorizar e gerir os seus riscos ambientais, como parte das suas práticas usuais. Na Figura 19, pode-se verificar-se quantas empresas possuem a certificação da APT e ISO 14001 dentro da amostra considerada neste trabalho.

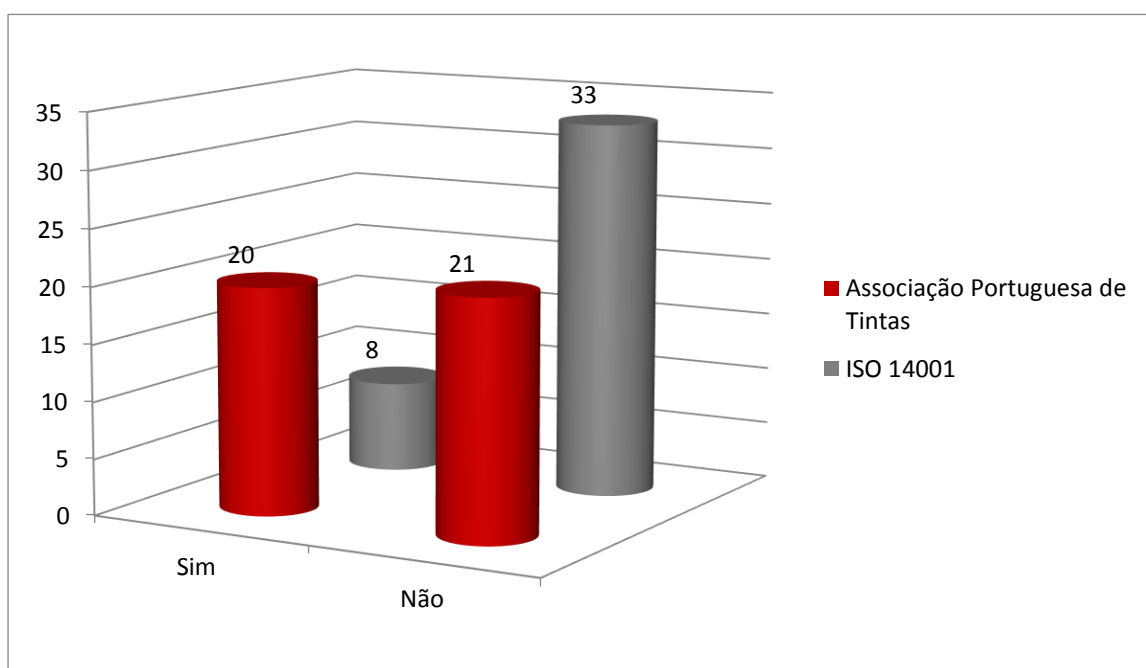


Figura 19 - Certificações patenteadas pelas empresas

O gráfico apresentado na Figura 19, mostra que somente 20 das 41 empresas analisadas possuem a certificação da APT, e entre essas 20 empresas, apenas uma pequena parte apresenta a certificação da ISO 14001, ou seja, de 41 empresas

analisadas somente oito empresas possuem a certificação internacional da norma ISO 14001, e essas oito empresas certificadas também são certificadas pela APT.

3.2.5 Nível da toxidade apresentado na produção e nos produtos finalizados

A quantidade de tintas com composições tóxicas é muito elevada entre as empresas mundiais. Para um maior entendimento sobre o assunto, foi colocada separadamente uma questão, especialmente para verificar em percentagem, o nível de produção de tintas com alto índice de toxicidade, direcionadas à construção civil de cada empresa analisada. Na Figura 20, apresenta através de um gráfico, as respectivas percentagens de tintas fabricadas com alto índice toxicidade que cada empresa possui.



Figura 20 - Percentagem de tintas destinadas a construção civil com maior e menor teor tóxico.

Através da Figura 20, pode-se verificar um gráfico que mostra a percentagem de tintas destinadas à construção civil, que possuem toxicidade em alta e pequena escala. No gráfico, pode-se observar que as empresas que apresentam os produtos com maior índice de toxicidade, possuem coerência, sendo sua produção de produtos com uma carga elevada de toxicidade em pelo menos 50%, ou seja, cerca de 26 empresas que relataram ter uma maior produção de produtos com índice de toxicidade elevada, realmente possuem produções em percentagens significativas. Entretanto, as quinze empresas que relataram ter produtos não tóxicos ou com índice de toxicidade menor, somente treze confirmaram isso nas percentagens relatadas, pois quatro empresas que relataram ter produtos não tóxicos ou com índice de toxicidade quase nulos, não possuem coerência nessa informação, pois essas empresas apresentam uma percentagem de produtos tóxicos próxima de 55%, 55%, 60% e 70%, ou seja, enquadrando-se no grupo de produtos com maior índice de toxicidade.

Quando se fala em tinta com alto índice de toxicidade, normalmente não é muito citado o que fazemos quando queremos retirá-la de onde a mesma foi aplicada (paredes, móveis, portas e janelas). Se existe algo prejudicial na sua remoção, se os componentes tóxicos existentes nas tintas quando retiradas, influenciam de alguma forma o meio ambiente pois se é aconselhável a remoção com água, o efluente gerado a partir disso é prejudicial com o contato no esgoto, entre outras preocupações. Na Figura 21, pode-se verificar a quantidade de empresas que se preocupam com a remoção da tinta dos locais onde ocorreu a sua aplicação.

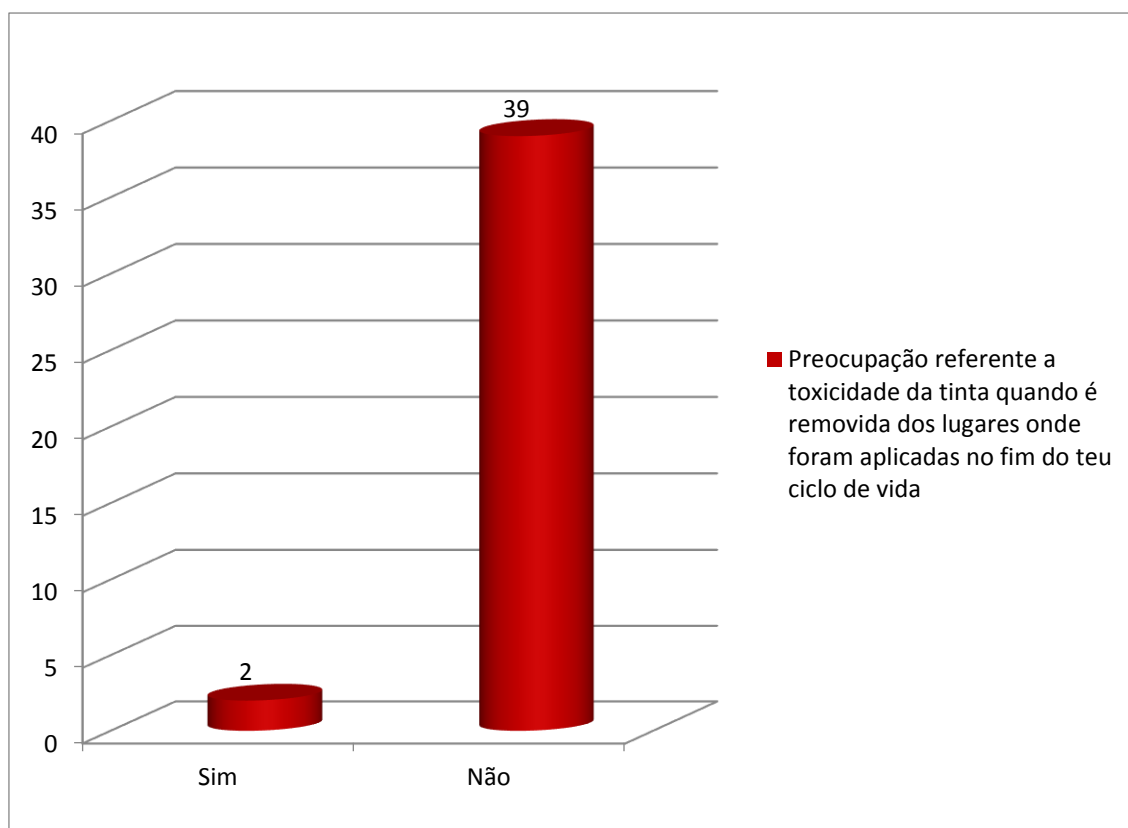


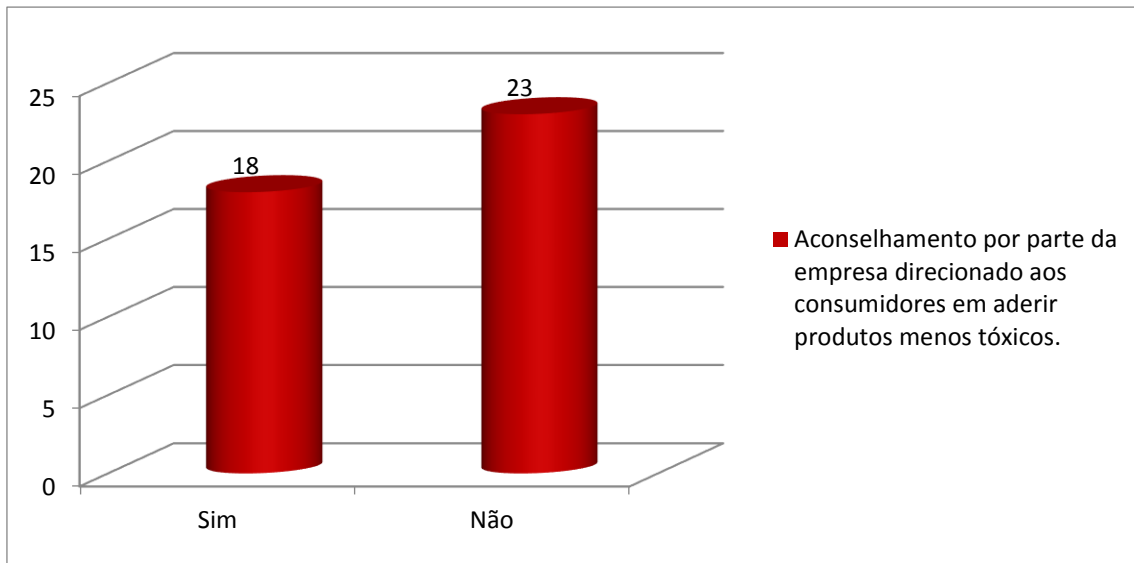
Figura 21 - Preocupação das empresas referente a toxicidade na remoção das tintas no fim de teu ciclo de vida

No gráfico apresentado na Figura 21, pode-se observar que somente duas empresas possuem real preocupação com a remoção das tintas no fim do seu ciclo de vida, ou seja, 39 empresas não possuem qualquer preocupação com a remoção dos seus produtos no fim de seu ciclo de vida.

3.2.6 Sustentabilidade

A conscientização por parte das pessoas em aderir à aquisição de produtos com menor índice de toxicidade é um grande avanço para o meio ambiente, e um auxílio para a sustentabilidade. Um meio disso acontecer são as próprias empresas ajudarem

na divulgação e aconselhamento aos consumidores, para que estes adiram a produtos com menor ou nenhum índice de toxicidade. Na Figura 22, temos a quantidade de



empresas que possuem este método de conscientização para o consumidor.

Figura 22 - Aconselhamento por parte das empresas analisadas.

A partir do gráfico apresentado pela Figura 22, pode verificar-se que somente 18 empresas das 41 analisadas possuem metodologias de aconselhamento ao cliente, ou seja, 23 não seguem esta metodologia. Das 23 empresas que não possuem aconselhamento, 16 são de pequena dimensão, 5 de média dimensão e 2 de grande dimensão (Tabela 18).

Para facilitar a verificação de um pensamento sustentável por parte das empresas, foram incluídas algumas questões relacionadas com o meio ambiente e preocupações relevantes para o tema. Foi inserida uma questão que poderia ter mais que uma resposta, sobre quais as prioridades de cada empresa no que se refere ao fator predominante na seleção de algum componente para as tintas. Na Figura 23, pode verificar-se quais as prioridades que as empresas referiram.

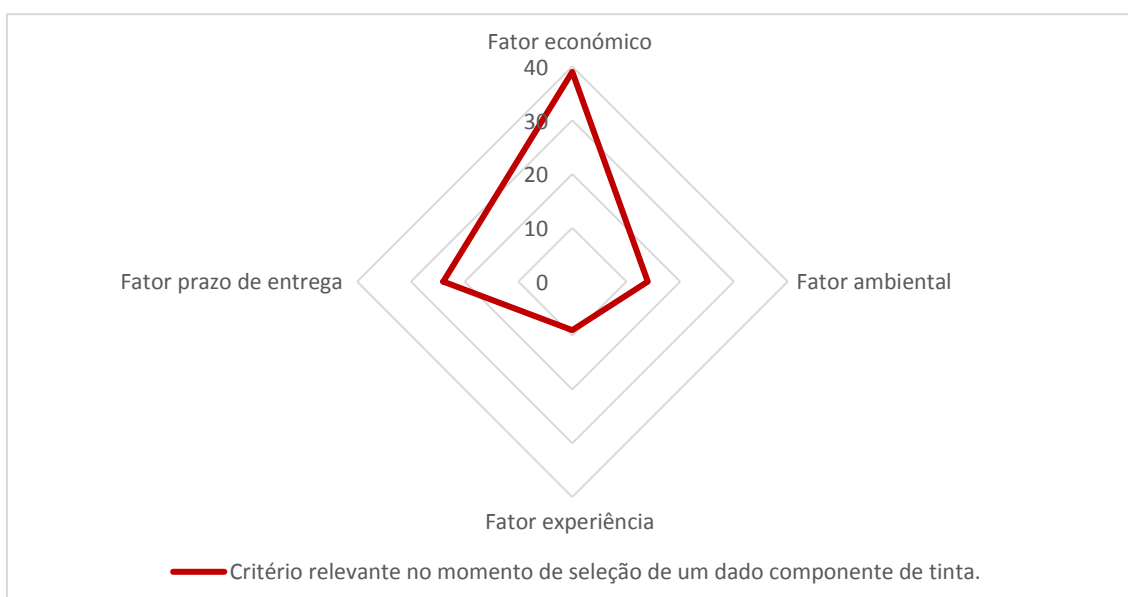


Figura 23 - Nível de importância dos fatores predominantes das empresas na seleção de componentes.

Como é possível analisar na Figura 23, o fator predominante na seleção de um dado componente da tinta é o fator económico, tendo sido indicado como relevante por todas as empresas, seguido pelo fator prazo de entrega com 24 empresas, pelo fator ambiental com 14 e por fim, o fator experiência com 9 empresas. No tópico 3.3.7 possui informações mais detalhadas referentes a quais empresas que citaram estes factores, estando estes dados correlacionados com a dimensão das empresas.

Já quanto à toxicidade, foi realizada uma pergunta para saber em que fase do ciclo de vida do produto as empresas possuíam dados sobre investigações realizadas à toxicidade, sendo que esta pergunta possuía também a possibilidade de ter mais que uma resposta. Na Figura 24, pode verificar-se quais as fases da vida das tintas que possuem estudos elaborados sobre a sua toxicidade.

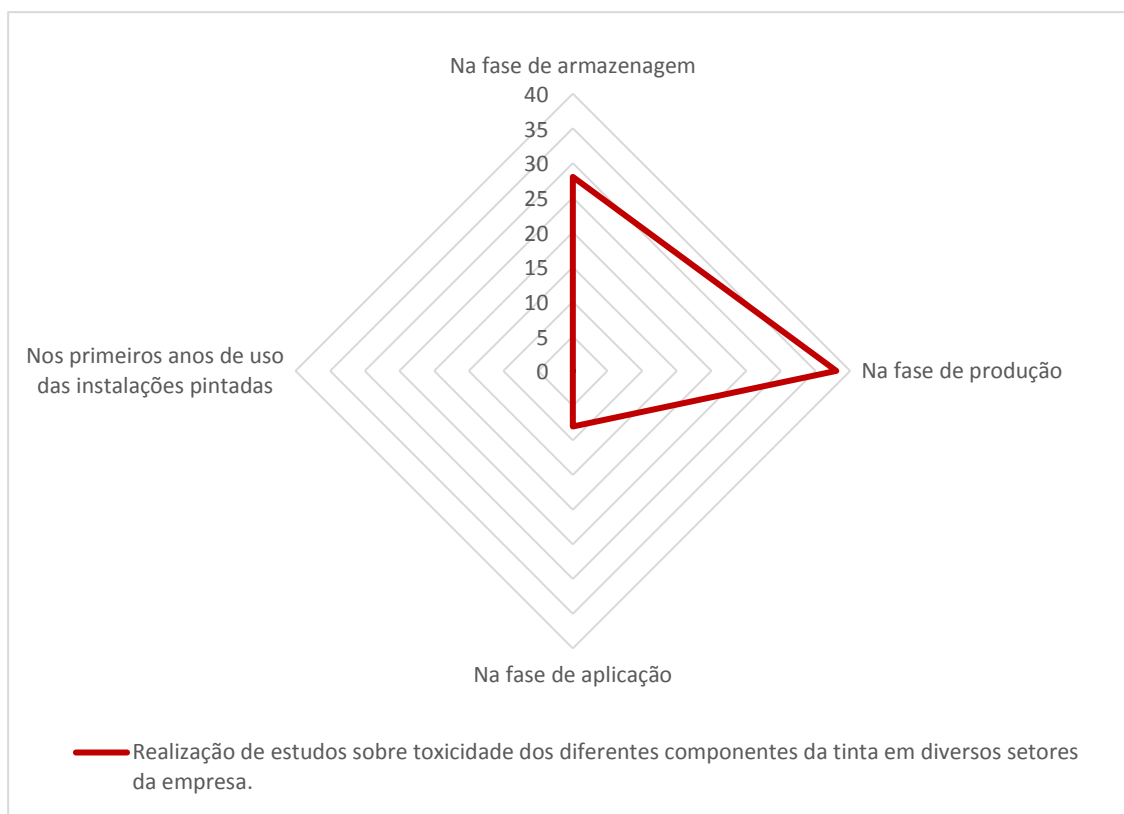


Figura 24 – Fases das tintas que as empresas realizam estudos sobre à toxicidade.

Através do gráfico apresentado na Figura 24, a fase onde se realizam mais estudos sobre a toxicidade é a fase de produção, com 38 empresas a responderem afirmativamente. Em seguida vem a fase de armazenamento, com 28, e por fim a fase de aplicação, que é estudada em 8 empresas. É importante salientar que a legislação portuguesa é muito exigente no que se refere à toxicidade de produtos químicos, logo estes estudos normalmente são frequentes para auxiliar as empresas a manterem-se dentro da legalidade no que toca à emissão de produtos tóxicos.

Referente à aquisição da matéria-prima com propriedades menos tóxicas, ou com nenhuma toxicidade, foi perguntado qual seria a importância dada pelas empresas analisadas na aquisição desse tipo de matérias-primas. Na Figura 25, pode-se analisar quais foram as preferências das empresas, sendo que só poderiam seleccionar uma das respostas.

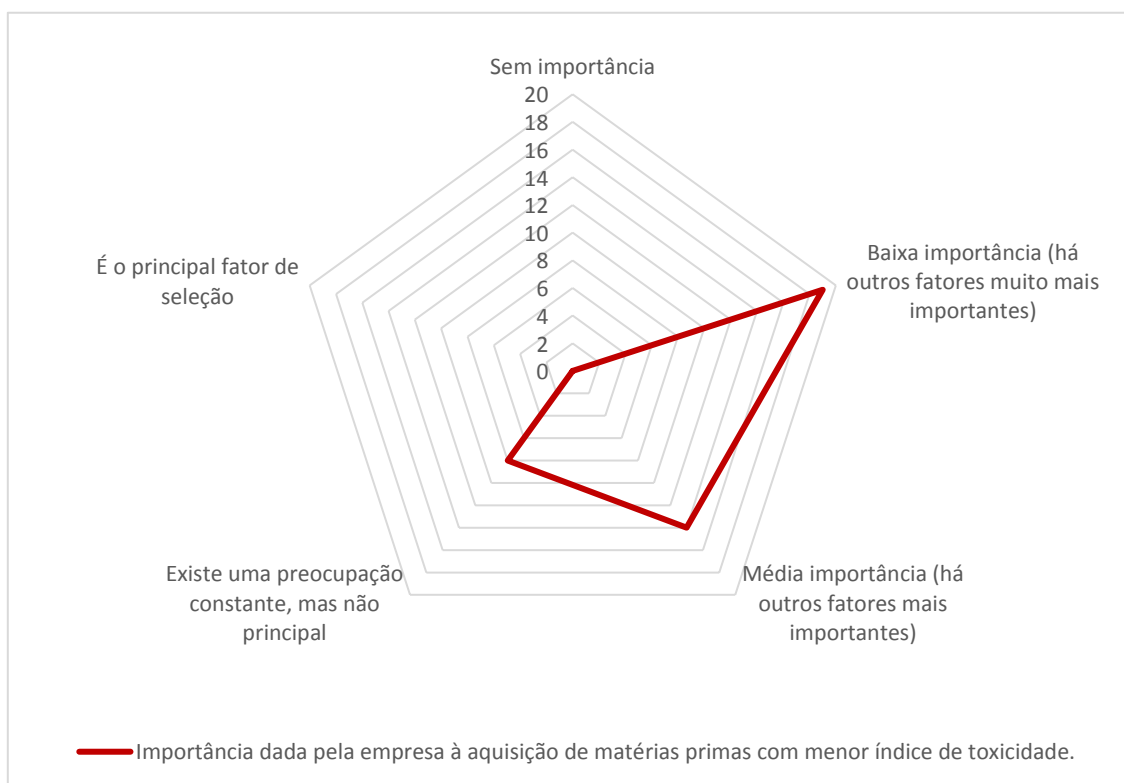


Figura 25 - Nível de importância dada pelas empresas à aquisição de matéria-prima com menor teor tóxico ou toxicidade nula.

O gráfico apresentado pela Figura 25, poderá verificar-se que somente 19 empresas referiram dar pouca importância à aquisição de matéria-prima com menor índice de toxicidade, em seguida temos 14 empresas que demonstram atribuir uma importância média na aquisição de produtos pouco tóxicos, e por fim, temos 8 empresas que demonstram sentir uma preocupação constante em adquirir matérias-primas com menor índice de toxicidade. Em relação aos produtos com menor índice de toxicidade no desenvolvimento de novos produtos, as empresas apresentaram um padrão de comportamento igual ao das respostas da Figura 25, no que respeita à matéria-prima a ser utilizada.

A toxicidade em tintas e vernizes é um problema que se pode alastrar até um nível global. É por isso que existem diversas leis de âmbito nacional e internacional, com valores limite para a emissão de efluentes, gases e resíduos, como já citado no tópico 2.4. Infelizmente, muitas empresas não se preocupam com a poluição que as

suas indústrias proporcionam ao meio ambiente, pois muitas somente cumprem com o mínimo que a legislação exige. Na Figura 26, é possível verificar o nível de



importância apresentada pelas empresas referente a diminuição da toxicidade global.

Figura 26 - Níveis de importância referente a toxicidade global.

Através do gráfico apresentado na Figura 26, mostra-se que a maioria das empresas possuiu baixa importância no que se refere à diminuição global de toxicidade nas tintas produzidas, ou seja, cerca de 21 empresas relataram ter baixa importância, 16 empresas demonstraram ter média importância sobre a diminuição global, e apenas três empresas possuem um programa específico bem parametrizado para a redução de todos os produtos fabricados, sendo que essas três empresas são de grande dimensão e somente uma empresa não possui nenhuma importância referente a esse tema.

3.2.7 Testes de hipóteses

Como já citado no tópico 3.2.6, serão utilizados dois tipos de testes de hipóteses: *T-student* e o Qui-Quadrado para amostras independentes. Para facilitar o manuseamento das variáveis, foram utilizadas seis tabelas. As três primeiras contendo somente dados relevante ao meio ambiente e percentagem de toxicidade nos produtos, sendo essas três tabelas divididas pelas dimensões das empresas analisadas. Nas últimas três tabelas, também foram separadas pela dimensão das empresas, mas com variáveis direcionadas aos setores administrativos, e alguns técnicos. Nas Tabelas 19, 20 e 21, é possível analisar de forma detalhada, a quantidade de empresas de pequena, média e grande dimensão, com as informações relevantes sobre certificações de cada empresa, políticas ambientais ativas, o fator predominante na

aquisição da matéria-prima de cada empresa, a existência de um pensamento sustentável de cada empresa e as percentagens de produtos tóxicos fabricados.

Tabela 19 - Primeira análise de variáveis das empresas de pequena dimensão.

Empresas	Certificação ATP e/ou ISO 14001	Política de aconselhamento ambiental	Fator predominante	Pensamento Sustentável	Produtos tóxicos fabricados (%)
Empresa 1	Não	Não	Económico, experiência e ambiental	Não	50
Empresa 2	Sim	Sim	Económico, e ambiental	Sim	45
Empresa 3	Não	Não	Económico e experiência	Não	70
Empresa 4	Sim	Não	Económico e Experiência	Não	60
Empresa 5	Não	Não	Económico e Experiência	Não	90
Empresa 6	Não	Não	Económico e prazo de entrega	Não	80
Empresa 7	Não	Não	Económico e prazo de entrega	Não	70
Empresa 8	Não	Não	Económico, prazo de entrega e ambiental	Não	80
Empresa 9	Não	Sim	Económico e prazo de entrega	Não	60
Empresa 10	Não	Não	Económico e prazo de entrega	Não	70
Empresa 11	Não	Não	Económico e prazo de entrega	Não	70
Empresa 12	Não	Não	Económico e prazo de entrega	Não	70
Empresa 13	Não	Não	Económico e prazo de entrega	Não	80
Empresa 14	Não	Não	Económico, prazo de entrega e experiência	Não	70
Empresa 15	Não	Não	Económico e prazo de entrega	Não	70
Empresa 16	Não	Não	Económico e prazo de entrega	Não	75

Empresa 17	Não	Não	Económico e prazo de entrega	Não	65
Empresa 18	Sim	Sim	Económico e experiência	Sim	50
Empresa 19	Não	Não	Económico e experiência	Não	85
Empresa 20	Sim	Sim	Económico	Sim	40

Os resultados apresentados através da Tabela 19 mostram que o número de empresas de pequena dimensão certificadas com a norma ISO 14001 e/ou pela Associação Portuguesa de Tintas (APT), é muito reduzido, pois somente quatro empresas de vinte (20%) possuem alguma certificação. No que se refere à política de aconselhamento ambiental, sendo uma prática muito bem vista pelos responsáveis do meio ambiente, somente quatro empresas possuem essa política como prática corrente (10%). No que se refere aos fatores predominantes para seleção de algum componente para fabricação da tinta, como os entrevistados poderiam optar por mais que uma alternativa, todas as empresas de pequena dimensão optaram pelo fator económico, mas somente três selecionaram também a opção ambiental. Após uma análise aprofundada tendo em atenção os resultados das questões do grupo sustentabilidade, somente três empresas de pequena dimensão realmente possuem um pensamento sustentável e por fim, as percentagens relativamente à quantidade de produtos tóxicos fabricados oscilam muito entre as empresas de pequena dimensão, como por exemplo a Empresa 5, que possui 90% de produtos fabricados que apresentam toxicidade, e a Empresa 20 que tem apenas 40% de produtos tóxicos.

Tabela 20 - Primeira análise de variáveis das empresas de média dimensão.

Empresas	Certificação ATP e/ou ISO 14001	Política de aconselhamento ambiental	Fator predominante	Pensamento Sustentável	Produtos tóxicos fabricados (%)
Empresa 21	Não	Sim	Económico e prazo de entrega	Não	66
Empresa 22	Sim	Sim	Económico, prazo de entrega e ambiental	Sim	68
Empresa 23	Sim	Sim	Económico e ambiental	Sim	35
Empresa 24	Sim	Não	Económico, prazo de entrega e ambiental	Sim	65
Empresa 25	Sim	Sim	Económico	Sim	40

Empresa 26	Não	Não	Económico e prazo de entrega	Não	55
Empresa 27	Não	Não	Económico, experiência e ambiental	Não	70
Empresa 28	Sim	Sim	Económico e prazo de entrega	Sim	40
Empresa 29	Sim	Sim	Económico e prazo de entrega	Sim	40
Empresa 30	Sim	Sim	Económico, prazo de entrega e experiência	Sim	45
Empresa 31	Sim	Não	Económico, prazo de entrega e experiência	Não	55
Empresa 32	Não	Não	Económico e ambiental	Não	66
Empresa 33	Sim	Sim	Económico e ambiental	Sim	50

Com os resultados referentes às empresas de média dimensão, apresentadas na Tabela 20, apenas quatro empresas de treze não são certificadas. Em relação à política de aconselhamento, apenas cinco empresas referem não a possuir como prática corrente. No que se refere ao fator predominante para a seleção dos componentes para a tinta, todos optaram pela económica, mas somente seis empresas referem em paralelo o fator ambiental. Sobre o pensamento sustentável, após analisar novamente cada resultado do grupo de sustentabilidade, somente cinco empresas de média dimensão referem não possuir um pensamento sustentável e, por fim, as percentagens de toxicidade em produtos fabricados, também oscilam, mas numa frequência menor, ou seja, a empresa que apresenta uma percentagem mais elevada de produtos tóxicos fabricados é a Empresa 27, com 70% de sua produção, e a que apresenta uma percentagem menor é a Empresa 23, com 35%.

Tabela 21 - Primeira parte de variáveis das empresas de grande dimensão.

Empresas	Certificação ATP e/ou ISO 14001	Política de aconselhamento ambiental	Fator predominante	Pensamento Sustentável	Produtos tóxicos fabricados (%)
Empresa 34	Sim	Sim	Económico, experiência e ambiental	Sim	30

Empresa 35	Não	Não	Económico e ambiental	Não	60
Empresa 36	Sim	Sim	Económico e prazo de entrega	Sim	40
Empresa 37	Sim	Sim	Económico e ambiental	Sim	40
Empresa 38	Sim	Sim	Económico, prazo de entrega e ambiental	Sim	55
Empresa 39	Sim	Sim	Económico e prazo de entrega	Sim	45
Empresa 40	Sim	Sim	Económico, prazo de entrega e ambiental	Sim	10
Empresa 41	Sim	Sim	Económico, prazo de entrega e ambiental	Sim	30

A Tabela 21 apresenta os resultados referente às empresas de grande dimensão. Apenas oito participaram nesta pesquisa e, dessas oito, apenas a Empresa 35 não está certificada e também não possui uma política de aconselhamento ambiental. Em relação ao fator predominante na selecção de componentes para as tintas, todos optaram também pelo económico, mas somente seis empresas de grande dimensão referiram paralelamente usar o fator ambiental como condição. No que se refere ao pensamento sustentável, apenas a Empresa 35 não apresenta este atributo, conforme as respostas analisadas individualmente. E, por fim, as percentagens referentes aos produtos tóxicos fabricados, no caso das tintas destinadas à construção civil, neste grupo, as percentagens oscilam de forma notória, mas com alguns picos interessantes, sendo a Empresa 35 com 60% de produtos que apresentam toxicidade e a Empresa 40 com apenas 10% de seus produtos, o melhor e pior resultados, respetivamente.

No segundo grupo de variáveis, como já referido anteriormente, as questões foram mais direcionadas aos setores administrativos, possuindo questões pontuais para o presente trabalho. Nas Tabelas 22, 23 e 24 estão apresentados todos os resultados referente aos setores/atividades existentes em cada empresa, contendo também dados relativos à escolaridade do responsável pela compra de matérias-primas, a percentagem de produtos fabricados que apresentam toxicidade, e por fim, a percentagem de venda do esmalte à base de água.

Tabela 22 - Segunda parte de variáveis das empresas de pequena dimensão.

Empresa	Escolaridade em ensino superior do responsável pelas compras de matéria-prima	Departamento de <i>marketing</i> ativo em relação ao esmalte à base de água	Existência do Departamento de I&D	Produtos tóxicos fabricados (%)	Venda de esmalte à base de água (%)
Empresa 1	Não possui	Sim.	Sim	50	33
Empresa 2	Engenharia química	Sim	Sim	45	40
Empresa 3	Não possui	Não	Não	70	13
Empresa 4	Química	Departamento Inexistente	Não	60	8
Empresa 5	Não possui	Não	Não	90	23
Empresa 6	Não possui	Departamento Inexistente	Não	80	10
Empresa 7	Não possui	Não	Não	70	8
Empresa 8	História	Não	Não	80	15
Empresa 9	Licenciatura turismo	Sim	Não	60	35
Empresa 10	Não possui	Departamento Inexistente	Não	70	10
Empresa 11	Não possui	Não	Não	70	17
Empresa 12	Letras	Não	Não	70	20
Empresa 13	Não possui	Departamento Inexistente	Não	80	5
Empresa 14	Não possui	Não	Não	70	15
Empresa 15	Não possui	Não	Não	70	14
Empresa 16	Não possui	Não	Não	75	15
Empresa 17	Não possui	Não	Não	65	17
Empresa 18	Engenharia química	Sim	Sim	50	38
Empresa 19	Contabilidade	Não	Não	85	8
Empresa 20	Engenharia química	Sim.	Sim	40	36

Para essa segunda fase de resultados, a Tabela 22 mostra que de vinte empresas de pequena dimensão, apenas em oito os responsáveis pelas compras da matérias-primas estão dotados de cursos do ensino superior, mas dessas oito empresas somente quatro apresentam responsáveis com formação em cursos superiores que apresentem conhecimento específicos na área do ambiente. Em relação ao departamento de *marketing*, somente cinco empresas possuem o departamento de *marketing* ativo, de forma influenciar a venda mais elevada do esmalte à base de água, quatro não possuem este departamento nas suas unidades, e os restantes possuem o departamento, mas não fazem campanhas técnicas voltadas para a questão dos esmaltes à base de água. Para o departamento de investigação, apenas quatro empresas afirmam ter nas suas unidades este departamento. No que se

refere à percentagem de venda do esmalte à base de água, a empresa que demonstrou a melhor percentagem foi a Empresa 2 com 40% das vendas, enquanto os piores resultados são relativos à Empresa 13, com apenas 5%.

Tabela 23 - Segunda parte de variáveis das empresas de média dimensão.

Empresa	Escolaridade em ensino superior do responsável pelas compras de matéria-prima	Departamento de <i>marketing</i> ativo em relação ao esmalte à base de água	Existência do Departamento de I&D	Produtos tóxicos fabricados (%)	Venda de esmalte à base de água (%)
Empresa 21	Química	Não	Não	66	18
Empresa 22	Química	Não	Não	68	12
Empresa 23	Gestão	Sim	Não	35	30
Empresa 24	Cursando Química	Não	Não	65	22
Empresa 25	Química	Não	Não	40	20
Empresa 26	Química	Sim	Sim	55	38
Empresa 27	Contabilidade	Departamento Inexistente	Não	70	20
Empresa 28	Química	Não	Não	40	19
Empresa 29	Engenharia e gestão industrial	Sim	Sim	40	36
Empresa 30	Química	Sim.	Sim.	45	37
Empresa 31	Engenharia Química	Sim	Sim	55	38
Empresa 32	Química	Sim	Sim	66	36
Empresa 33	Química	Não	Não	50	32

Para os resultados das empresas de média dimensão, é possível verificar pela Tabela 23 que doze em treze empresas possuem responsáveis pelas compras de matérias-primas com curso superior, sendo que desses, onze possuem conhecimentos específicos e direcionados ao meio ambiente. Referente ao departamento de *marketing* ativo em campanhas para a utilização dos esmaltes à base de água, apenas seis empresas adotaram este tipo de procedimento, e somente a Empresa 27 não possui na sua unidade um departamento específico de *marketing*, sendo que, quando questionada, o responsável indagou a dizer que quando existe a necessidade de divulgação, a empresa contrata uma empresa externa. Assim, neste segmento de empresas de média dimensão, apenas seis possuem departamento de *marketing*, mas não realizam de forma sistemática campanhas de conscientização para o uso de esmalte à base de água. Em relação ao departamento de investigação (I&D – Investigação e Desenvolvimento), somente cinco empresas possuem este departamento nas suas unidades. No que se refere à percentagem de venda do esmalte à base de água no volume de negócio total, existe um equilíbrio bastante significativo nas vendas, porém, mesmo assim, há pontos discrepantes. Por exemplo, a

Empresa 22 possui 12% de venda de esmalte à base de água, enquanto as Empresas 26 e 31 possuem 38% cada.

Tabela 24 - Segunda parte de variáveis das empresas de grande dimensão.

Empresa	Escolaridade em ensino superior do responsável pelas compras de matéria-prima	Departamento de <i>marketing</i> ativo em relação ao esmalte à base de água	Existência do Departamento de I&D	Produtos tóxicos fabricados (%)	Venda de esmalte à base de água (%)
Empresa 34	Química	Sim	Sim	30	40
Empresa 35	Contabilidade	Não	Não	60	15
Empresa 36	Contabilidade	Sim	Sim	40	40
Empresa 37	Química e Física.	Sim	Sim	40	37
Empresa 38	Engenharia e gestão industrial	Não	Não	55	20
Empresa 39	Contabilidade	Não.	Não.	45	21
Empresa 40	Engenharia Química	Sim	Sim	10	45
Empresa 41	Engenharia Química	Sim	Sim	30	35

No que refere aos resultados das empresas de grande dimensão, representada pela Tabela 24, todos os responsáveis pelas compras das matérias-primas destas empresas estão habilitados com cursos superiores, mas somente cinco com cursos que incluam conhecimentos do meio ambiente. Em relação ao departamento de *marketing*, todas as empresas possuem este departamento, mas somente cinco delas fazem campanhas com o objetivo de direcionar o consumidor a adquirir os esmaltes à base de água. Já quanto ao departamento de investigação, somente cinco empresas possuem este departamento nas suas unidades e, por fim, referente a percentagem de venda do esmalte à base de água, a empresa de grande dimensão que mais se destacou foi a Empresa 40, e a que destacou pela negativa foi a Empresa 35.

Para os testes de hipóteses, será considerado um nível de significância de 5%, tanto nos testes paramétricos como nos não paramétricos. Cada teste de hipótese auxiliará diretamente nos objetivos desse trabalho, possibilitando fazer as relações necessárias entre as variáveis. Os testes foram escolhidos mediante as variáveis existentes no trabalho. Para o teste Qui-Quadrado, sendo um teste não paramétrico, e também direcionado para variáveis qualitativas, as variáveis consideradas são: dimensão das empresas, pensamento sustentável, certificação e política de aconselhamento ambiental ao cliente. Referente à análise *T-student* para duas amostras independentes, sendo um teste paramétrico, tem como objetivo verificar se existe alguma relação entre os grupos analisados, comparando as médias de cada grupo, sendo estes grupos compostos pelos valores de percentagem de produtos tóxicos fabricados e percentagem de venda do esmalte à base de água. Na Tabela 25,

encontram-se os resultados de cada teste de hipóteses, com as respectivas variáveis utilizadas nestes testes.

Tabela 25 - Resultados dos testes de hipóteses

Relações entre variáveis	Teste de Normalidade Shapiro-Wilk	Média	Desvio Padrão	Teste T-Student para duas amostras independentes (<i>p-value</i>)	Teste Qui-Quadrado para amostras independentes (<i>p-value</i>)
Dimensões das empresas.	-	-	-	-	0,00017
Pensamento sustentável.	-	-	-	-	0,00001
Certificação ATP e/ou ISO 14001.	-	-	-	-	0,00001
Política de aconselhamento ambiental.	-	-	-	-	0,00001
Fator predominante (Ambiental e/ou Económico).	0,558	49,94	18,266	0,0257	-
Percentagem de produtos fabricados com índice elevado de toxicidade.	0,558	62,24	15,221	0,0257	-
Escolaridade em ensino superior do responsável pelas compras de matéria-prima em cursos com conhecimentos do meio ambiente (Sim ou Não).	0,558	48,50	15,374	0,0019	-
Percentagem de produtos fabricados com índice elevado de toxicidade.	0,558	65,95	14,884	0,0019	-
Existência do Departamento de I&D (Sim ou Não).	0,558	41,53	12,883	0,0012	-
Percentagem de fabricação de produtos com menor índice de toxicidade.	0,558	66,62	12,222	0,0012	-
Departamento de <i>Marketing</i> ativo em relação ao esmalte à base de água (Sim ou Não).	0,217	37,13	3,364	0,00007	-
Percentagem de venda de esmalte à base de água.	0,217	15,88	5,995	0,00007	-

Com os resultados apresentados na Tabela 25, pode-se afirmar que todos os testes de hipóteses, tanto os paramétricos como os não paramétricos, tiveram resultados muito significativos. Como a significância atribuída foi de 5%, os resultados para serem significativos devem apresentar valores inferiores a 5% ($p\text{-value} < 0,05$). Logo, os dois primeiros testes, analisados através do modelo Qui-Quadrado para amostras independentes, apresentaram resultados de 0,00017 referente à análise das dimensões das empresas com o pensamento sustentável, e de 0,00001 para a análise das empresas certificadas com a política de aconselhamento ambiental. Em relação aos testes de *T-student* para duas amostras independentes, a análise entre as variáveis de fator predominante pela percentagem de toxicidade em produtos fabricados, tiveram um *p-value* de 0,0257, considerando o teste com as seguintes variáveis: escolaridade em ensino superior do responsável pela compra de matérias-primas com licenciatura com conhecimentos em meio ambiente, com a percentagem de toxicidade dos produtos fabricados, tendo sido obtido o *p-value* de 0,0019. No que se refere aos

últimos dois testes, sendo eles a existência do departamento de I&D pela percentagem de toxicidade em produtos fabricados, e o departamento de *marketing* ativo em relação aos esmaltes à base de água, pela percentagem de venda deste mesmo esmalte à base de água, tiveram resultados de 0,0012 e 0,00007.

3.3 Análise crítica dos resultados

O compromisso ambiental nas indústrias químicas é algo extremamente importante, principalmente pelos perigos que um mau manuseamento pode acarretar. Sabendo que as indústrias de tintas normalmente produzem produtos com um alto índice de toxicidade, este trabalho focou-se especialmente em verificar como as indústrias portuguesas estão a agir, ambientalmente falando, na produção de tintas destinadas à construção civil. Portanto, após uma revisão bibliográfica intensa, a criação de um questionário com perguntas específicas e relevantes ao tema, a aquisição do questionário respondido por todas as empresas participantes desta pesquisa, será necessário analisar e discutir de maneira detalhada todas as informações relevantes dos resultados obtidos no tópico 3.3, os quais possam auxiliar diretamente e/ou indiretamente no nivelamento do compromisso ambiental de cada empresa estudada, sendo elas de pequeno, médio ou grande dimensão. Logo, neste tópico serão feitas todas as análises necessárias para extrair conclusões sobre todos os objetivos propostos para este trabalho.

Em Portugal existem aproximadamente 85 empresas fabricantes de tintas registadas, entre pequena, média e grande dimensão. Neste estudo, como já citado, somente 41 dessas empresas aceitaram participar neste estudo. Uma análise à amostra permitiu constatar existir uma maior concentração de respostas referentes à região norte, com aproximadamente 22 empresas do estudo, seguida pela região sul com 10 empresas e por último a região centro com 9 empresas. No que se refere à exportação, das 20 empresas de pequena dimensão que responderam ao inquérito, apenas quatro exportam os seus produtos, ou seja, esse atributo é comum entre as empresas de média e grande dimensão, enquanto nas empresas de pequena dimensão é totalmente limitado, sendo que apenas 20% das empresas de pequena dimensão exportam os seus produtos.

A consciencialização em comercializar tintas com menor índice de toxicidade é algo fundamental para uma empresa que possui algum tipo de preocupação ambiental. Existem alguns setores que podem auxiliar diretamente neste aspeto, sendo eles: departamento de *marketing*, departamento de I&D, departamento de compras de matéria-prima e laboratório de análise das matérias-primas. No departamento de *marketing*, como observado nos resultados, somente cinco empresas não possuem em suas unidades o departamento de *marketing*. Porém, no que se refere a campanhas próprias para direcionar os consumidores para aderirem aos esmaltes à base de água, esse número foi extremamente baixo, mais

especificamente: cinco empresas de pequena dimensão, seis de média dimensão e cinco de grande dimensão realizam este processo, ou seja, mesmo que a maioria das empresas de grande dimensão realizem com a ajuda do *marketing* este direcionamento dos consumidores, as empresas, de modo geral, demonstraram uma péssima participação em campanhas publicitárias, com o intuito de motivarem a aquisição do esmalte à base de água, sendo que o alto índice de toxicidade que o esmalte à base de solvente orgânico possui, é extremamente prejudicial para o consumidor. Com os escassos estudos de múltiplos casos realizados em indústrias de tintas e vernizes, foi utilizado como comparativo um estudo feito por Cultri (2008), onde foi realizada uma pesquisa de múltiplos casos em indústrias de calçado de duas cidades brasileiras do interior do estado de São Paulo, sendo que a utilização do departamento de *marketing* para divulgação ou como auxílio ambiental, foi também bem escassa, segundo a autora, ou seja, pode-se verificar alguma semelhança com as indústrias de tintas portuguesas. A percentagem de venda do esmalte à base de solvente orgânico mostra que a falta de participação ativa das empresas acaba por orientar os consumidores a comprarem os produtos mais baratos, independente se é mais ou menos prejudicial à saúde, sendo que todas as empresas, sem exceção, possuem vendas superiores a 50% relativamente aos esmaltes mais prejudiciais, ou seja, o produto mais nocivo é aquele que é mais vendido.

Outro setor extremamente importante é o setor de compras de matéria-prima, onde a necessidade de efetuar consultas para a aquisição das matérias-primas é fundamental para que se compre com precisão financeira, qualidade e menos prejuízo para o meio ambiente. Na pesquisa, todas as empresas demonstraram que realizam consultas no mercado de matérias-primas, sendo que uma grande maioria utiliza o modelo de consulta sistemático, sabendo que este modelo é o mais completo e com o menor índice de problemas com a qualidade, tempo de entrega e preço menor. No estudo de Cultri (2008), algumas empresas já compram matérias-primas menos nocivas para a fabricação dos seus produtos, possuindo inspeção na receção das suas encomendas, ou seja, bem semelhante ao que acontece em algumas indústrias portuguesas fabricantes de tintas. Este trabalho também se focou em perceber qual o nível de escolaridade do responsável pela aquisição de matérias-primas de cada empresa, e o mais impressionante é que apenas 50% das empresas possuem um responsável licenciado com algum curso com conhecimentos medianos em meio ambiente, sendo que 32% nem se quer possuem qualquer formação superior. Isso mostra que muitas empresas não observam a necessidade de uma pessoa capacitada ao nível teórico para que possa ter uma atitude mais crítica na selecção das matérias-primas, podendo tomar decisões que possam ser prejudiciais ao meio ambiente, ou seja, com um maior índice de toxicidade. É importante salientar que todos os responsáveis pela aquisição de matéria-prima das grandes empresas possuem pelo menos a licenciatura em alguma área de conhecimento, e apenas uma empresa de média dimensão ainda tem um responsável nas compras desprovido de licenciatura, mas que está realizando atualmente um curso superior. Portanto, todos aqueles que são responsáveis pela área das compras e não possuem qualquer formação, são de

empresas de pequena dimensão. No estudo de Cultri (2008), o principal motivo das empresas analisadas pela autora não desempenharem ou desempenharem incorretamente ações ambientais, foi a falta de informação no tema, ou seja, falta de pessoas que tenham conhecimento específicos em meio ambiente, ou seja, o que está a acontecer atualmente na maioria das empresas de pequena dimensão, com a ausência de uma pessoa dotada de um curso ensino superior com conhecimentos suficientes em meio ambiente. Após a realização das compras, a receção das matérias-primas é importante em relação à qualidade das embalagens e validade do produto, e quase todas as empresas possuem esta análise. Somente três empresas de pequena dimensão não consideram necessária esta análise. Porém, referente ao laboratório para análise de matérias-primas, somente vinte empresas possuem este atributo, ou seja, somente vinte empresas analisam detalhadamente se a matéria-prima recebida está realmente em condições de ser usada, possibilitando assim um maior controlo sobre o índice de problemas na produção, no que respeita à matéria-prima. Outro departamento importante que mereceu destaque nesse trabalho foi o departamento de investigação, mas apenas catorze empresas possuem este departamento, sendo a maioria de grande dimensão, mas algumas empresas de média e pequena dimensão também já possuem departamento de investigação. Com isso, mostra-se que a maioria das empresas deste estudo não se compromete em desenvolver pesquisas no que respeita ao desenvolvimento de novos produtos na área das tintas, podendo este desenvolvimento ser ambiental, económico ou tecnológico. Porém, comparando com o estudo desenvolvido por Cultri (2008), onde a maioria das indústrias de calçado analisada pela autora demonstraram que a investigação estava muito enraizada nas suas unidades, mas diferente deste estudo, não possibilitou uma redução direta na produção de produtos de carácter poluidor, mesmo que uma indústria de calçado tenha menos toxicidade na sua produção.

As certificações, sendo elas realizadas pela Associação Portuguesa de Tintas (APT) ou pela norma ISO 14001, são bem frequentes nas empresas fabricantes de tintas e vernizes, estando vinte empresas certificadas pela APT, no grupo de quarenta e uma estudadas, espalhadas pelas regiões Norte, Centro e Sul. E neste trabalho, pode-se verificar ainda que todas as empresas certificadas pela norma ISO 14001, também estão certificadas pela APT. Essas empresas certificadas demonstram um pensamento mais elaborado, ambientalmente falando, pois na sua maioria, possuem um departamento de *marketing* ativo e um departamento de I&D, além de possuírem na maioria, laboratórios de análises que possibilitam uma melhor inspeção da matéria-prima.

Através dos resultados obtidos, foi possível analisar que a produção de produtos com alguma toxicidade é muito frequente na indústria de tintas, pois todas as empresas que participaram no estudo, mostraram que produzem tintas com alguma toxicidade, mesmo que em percentagem mínima. Pode-se citar a Empresa 5, que produz 90% de produtos tóxicos destinado à construção civil, e por outro lado a Empresa 40, que produz 10% de produtos tóxicos para a construção civil. Em

comparação ao estudo de Lyda Guío (2013), que analisou mais detalhadamente a toxicidade apresentada pela tinta imobiliária através dos compostos orgânicos voláteis emitidos pela aplicação das tintas em ambiente interno, mostrou que o solvente orgânico é extremamente perigoso, tanto na fase da fabricação da tinta, como na aplicação em si. Referiu também que, mesmo com tinta à base de água, sendo tintas para paredes, ou esmaltes para móveis de madeira e metal, existe alguma toxicidade presente, numa quantidade bem menor, mas existe. Portanto, a produção de produtos tóxicos por empresas de tintas é real, e possivelmente não terminará no curto, mas, no que se refere à sustentabilidade e ecoeficiência dos produtos, a alteração do solvente pela água é o mais apropriado. Neste estudo, pode-se verificar de forma geral que todas as empresas que relataram no questionário ter uma produção com mais indícios tóxicos, realmente possuem uma produção em que os produtos, em percentagem, apresentam toxicidade significativa, ou seja, maior que 50%. Em contrapartida, as empresas que referiram possuir uma produção com toxicidade nula ou quase nula, mostraram que isso não é verdade, pois apresentam maiores percentagens de venda de produtos nocivos, tais como: Empresa 28 com 70% de produtos com toxicidade elevada, Empresa 32 com 55%, Empresa 35 com 60% e por fim Empresa 38 com 55%. Mostrando dessa forma, contradições que as empresas possuem em suas respostas no questionário. Isto revela outro problema: falta de conhecimento e seriedade na definição dos seus próprios produtos.

Foram colocadas algumas perguntas no questionário com o intuito de identificar se as empresas que participaram da pesquisa, possuíam um pensamento sustentável, onde o meio ambiente ser lembrado de forma consistente, e não apenas por imperativo da legislação aplicável em Portugal. Barbosa (2008) menciona que o desenvolvimento sustentável é um conjunto de coisas que contribuem de forma direta e indireta para o meio ambiente, sendo estes conjuntos que possibilitam um pensamento sustentável utilizado em empresas responsáveis. Porém, o resultado foi bem preocupante, pois das quarenta e uma empresas analisadas, somente dezoito possuem um pensamento direcionado à sustentabilidade, sendo que a maioria dessas empresas são de média e grande dimensão, ou seja, somente três em vinte empresas de pequena dimensão (15%) possuem este tipo de pensamento. Este é um fator extremamente preocupante pelo número de empresa de pequena dimensão existente em Portugal. É importante ainda referir que existem empresas de pequena dimensão que realmente pensam no ambiente, mas na sua maioria das empresas este pensamento não existe ou não é consistente. Relativamente ao estudo de Pearce (1993), em que referiu uma sustentabilidade fragilizada em resultado do tipo de indústria analisada, um dos principais motivos foi a falta de compromisso da empresa em questão, com a falta de aconselhamentos internos e com uma política bem fundamentada, tendo reportado um indicador de sustentabilidade economicamente fraca. No aconselhamento direcionado ao consumidor para aderir a produtos com menor índice de toxicidade, os resultados estão bem abaixo do esperado, com mais de 50% das empresas a não praticarem este método. Infelizmente, neste trabalho observou-se que o fator económico tem prioridade sobre todos os outros nas

indústrias fabricantes de tintas e vernizes, e muitas das empresas só fazem o necessário para estarem de acordo com a legislação ambiental do país, ou seja, não pensando de forma mais profunda sobre a toxicidade que as tintas podem representar para o meio ambiente. Pelas respostas analisadas nas perguntas do grupo de sustentabilidade, isso é perfeitamente visível.

3.3.1 Discussões dos testes de hipóteses

Foram escolhidos os testes de hipóteses para auxiliarem de maneira direta nos objetivos específicos deste trabalho, ou seja, todas as variáveis utilizadas para os testes foram retiradas e moldadas através das informações disponibilizadas pelas respostas das empresas nos questionários, sendo cada variável construída por conjuntos de questões respondidas, para obtermos relações relevantes nos cálculos. Nos testes de hipóteses realizados, como já referenciado, todos obtiveram resultados significativos, ou seja, todos com o *p-value* menor que 0,05. No que se refere à relação entre as variáveis dimensão das empresas e pensamento sustentável, foi possível verificar que realmente existe uma relação entre a dimensão e um pensamento voltado para o meio ambiente, ou seja, que as empresas de média e grande dimensão são as empresas que possuem um pensamento mais sustentável. O teste Qui-Quadrado mostrou que essa relação entre a dimensão e a sustentabilidade é realmente relevante, colocando as empresas de pequena dimensão como as que menos pensam ambientalmente, ocorrendo obviamente exceções.

O objetivo com as variáveis certificações (ISO 14001 e APT) e política de aconselhamento ambiental seria analisar se existia alguma relação estatística entre as empresas certificadas terem uma política estabelecida de aconselhamento ambiental direcionado ao consumidor dos produtos produzidos por cada empresa. Realmente, verifica-se que essa relação existe, dado que o resultado do teste de hipótese forneceu um valor *p-value*=0,00001, ou seja, rejeita-se a hipótese nula, obtendo uma significância extremamente relevante, podendo assim dizer que estatisticamente essa relação existe. Referente ao teste de hipótese paramétrico *T-student*, estudaram-se as variáveis fator predominante na compra e percentagem de produtos fabricados com índice elevado de toxicidade. Este estudo teve como objetivo analisar se a presença do fator ambiental, escolhido por alguma empresa para a seleção de dada matéria-prima, influenciava positivamente na percentagem de produtos com baixo índice de toxicidade. Como se pode constatar através dos resultados de testes de hipóteses, o fator predominante mostrou ser estatisticamente fundamental para o aumento ou diminuição em percentagem de produtos tóxicos, ou seja, quando se utiliza o fator ambiental para seleção de um dado componente para as tintas, as empresas mostraram uma menor percentagem de produção de produtos tóxicos.

Em relação à escolaridade do responsável pela aquisição de matérias-primas de cada empresa, foi realizado um teste de hipótese paramétrico com as seguintes

variáveis: escolaridade no ensino superior em cursos com conhecimento voltados para o meio ambiente e percentagem de produtos fabricados com elevado índice de toxicidade. O objetivo deste teste foi analisar se a escolaridade do responsável pela compra de matéria-prima influenciava estatisticamente na percentagem de produção de produtos com um alto índice de toxicidade. Este teste demonstrou que realmente existe uma relação muito significativa, ou seja, perante o resultado pode-se afirmar que nas empresas analisadas que possuem um responsável pela compra da matéria-prima licenciado em algum curso com conhecimentos relacionados com o meio ambiente, existe uma preferência por fabricar produtos com menor índice de toxicidade, em termos de percentagem do total da sua fabricação.

No que se refere à existência ou não de um departamento de I&D, Carvalho (2003) relata o quão importante a investigação é para o setor empresarial, mostrando que a existência deste departamento realmente tende a fazer a diferença no mercado, independente do tipo e dimensão da empresa. Logo, foram separadas duas variáveis, sendo elas: existência do departamento de investigação e percentagem de fabricação de produtos com menor índice de toxicidade, com o intuito de analisar se realmente as empresas que possuem este departamento tendem a produzir menos produtos com elevados índices de toxicidade. Esta relação está estatisticamente correta, pois através do resultado do teste *T-student* foi possível verificar que as empresas que possuíam estes departamentos, realmente fabricavam, em percentagem, menos produtos com um elevado teor tóxico. Em relação à utilização do departamento de *marketing* na divulgação de esmaltes à base de água, foi utilizado o teste de hipótese, também paramétrico, para analisar se a percentagem de venda destes esmaltes tinha ou não relação com existência e os esforços do departamento de *marketing*, direcionando os consumidores para aderirem ao esmalte à base de água, sendo muito menos prejudicial que o esmalte à base de solvente orgânico. Esta análise também obteve resultados significativos, mostrando que, quando o departamento de *marketing* realiza de maneira responsável e inteligente as suas campanhas, os consumidores são direcionados para aderir aos produtos indicados, ou seja, as empresas que indicaram ter os departamentos de *marketing* ativos no que respeita à divulgação do esmalte à base de água, realmente elevaram de modo significativo as vendas destes esmaltes, mesmo sendo o custo para o cliente muito superior relativamente ao esmalte à base de solvente orgânico. Mas, infelizmente, muitas empresas utilizam de forma incorreta o *marketing*, pois também direciona os consumidores a aderirem a produtos que não serão benéficos para a sua saúde. Bliss (1978) refere-se exatamente a isso, mostrando quando o *marketing* é utilizado por vezes de forma errada, podendo direcionar uma quantidade relevante de pessoas para o mau uso de produtos ambientalmente não indicados.

De forma geral, pode-se afirmar que as empresas analisadas realmente podem melhorar no aspeto ambiental, mas existem neste estudo algumas empresas que se destacaram positivamente, sendo dezassete as empresas que apresentam um

compromisso ambiental aceitável, com destaque para a Empresa 40, a qual apresenta em todos os sentidos um pensamento sustentável, possuindo todos os departamentos necessários, entre eles: departamento de *marketing*, departamento de investigação, análise na recepção de matéria-prima, laboratório de análise à matéria-prima e, principalmente, a menor percentagem de produtos fabricados com um alto índice de toxicidade, sendo uma empresa de grande dimensão e a melhor ambientalmente falando. Por outro lado, vinte e quatro empresas, ou seja, aproximadamente 59% das empresas analisadas, demonstraram ter um péssimo compromisso ambiental, na sua maioria empresas de pequena dimensão, sendo de destacar as empresas que demonstraram os piores desempenhos ambientais deste estudo: Empresas 5, 13 e 19. Estas empresas não possuíam nenhum tipo de pensamento voltado para o meio ambiente, nem departamentos que pudessem auxiliar diretamente o setor ambiental, sendo estas três empresas de pequena dimensão, aquelas que produzem maior quantidade relativa de produtos com um alto índice de toxicidade.

CONCLUSÕES

4.1 Conclusões

4 CONCLUSÕES

4.1 Conclusões

Este estudo teve como objetivo geral analisar o nível de compromisso ambiental que as indústrias portuguesas fabricantes de tintas e vernizes possuem na fabricação de produtos destinados à construção civil. Foi necessária uma pesquisa bibliográfica detalhada, para identificar quais são os principais perigos na produção destas empresas. Após a pesquisa detalhada à tinta, foi necessário realizar outra pesquisa, especificamente de campo, para encontrar o número aproximado de empresas de tintas e vernizes registadas em Portugal. Posteriormente, foi necessário contactar por meio telefónico cada empresa, com o intuito de analisar a possibilidade de participação na pesquisa. Aproximadamente 58% das empresas registadas aceitaram participar neste trabalho, portanto, foi necessária a criação de um questionário exclusivo para este trabalho, e enviá-lo por e-mail para o responsável pela produção de cada empresa, sendo ainda necessário um acompanhamento frequente via telefone. Os resultados do questionário possibilitaram auxiliar diretamente no estudo e na criação de dados, para que pudessem ser interpretados e discutidos, e também serem transformados em variáveis para os testes de hipóteses necessários que foram realizados neste trabalho.

Através da análise dos resultados, foi possível concluir que, de um modo geral, as indústrias portuguesas fabricantes de tintas e vernizes analisadas neste trabalho, na sua maioria, não possuem um compromisso ambiental adequado, pois 59% das empresas analisadas mostram um péssimo compromisso, ou seja, não possuem os departamentos necessários que auxiliam diretamente e/ou indiretamente a adequar da melhor forma os produtos ao meio ambiente, e de forma ainda mais específica, não possuem um pensamento sustentável. O mais preocupante é que, desses 59% que não possuem um compromisso ambiental aceitável, a maioria é de pequena dimensão, e a quantidade de empresas fabricante de tinta desta categoria é muito extensa, podendo ser um problema muito preocupante no que respeita à sustentabilidade. Cada objetivo específico permitiu um conhecimento mais próximo do nível de compromisso das organizações estudadas. Estes objetivos específicos foram concebidos através de testes de hipóteses, uma excelente ferramenta estatística que possibilitou concluí-los e direcioná-los para o cumprimento do objetivo geral. É importante salientar que existem empresas de pequena dimensão que possuem um compromisso ambiental significativo, porém apenas três empresas em vinte demonstraram esse comportamento. Porém, as empresas de média e principalmente de grande dimensão, são as que mais representam o pensamento mais evoluído em relação ao meio ambiente, mesmo que o fator predominante de todas as empresas seja o fator económico. Portanto, conclui-se que houve desenvolvimento muito positivo relativamente à proposta de estudo inicialmente apresentada, destacando-se que foi

concluído cada objetivo específico proposto e, especialmente, o objetivo geral deste trabalho.

Finalmente, conclui-se que a questão ambiental ainda é um tema complicado entre as empresas fabricantes de produtos químicos, e que o pensamento direcionado para o meio ambiente é algo que deverá evoluir, não só na indústria de tintas e vernizes, mas também como um todo no panorama industrial. As informações que este trabalho contém, possibilitarão ser uma base para muitos outros estudos referentes ao comportamento das indústrias portuguesas que fabricam outros tipos de produtos com acção direta no meio ambiente. Este trabalho permitiu, através da informação recolhida, mapear a forma como as empresas produtores de tintas e vernizes se encontram posicionadas no mercado, revelando alguns factores preocupantes de falta de compromisso ambiental, principalmente nas empresas de menor dimensão. Esta falta de compromisso estende-se à falta de cuidado que as empresas apresentam com os seus funcionários, expostos a ambientes nocivos, bem como com os seus clientes, inconscientemente afectados por estes produtos ao longo da vida da pintura efectuada.

Atendendo a que o tecido industrial português assenta essencialmente em pequenas e médias empresas, é urgente criar legislação que faça tender os consumidores a exigir produtos mais saudáveis e amigos do ambiente, mesmo que para tal necessitem pagar um pouco mais.

BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO

5.1 ARTIGOS, LIVROS E REVISTAS

5.2 WEB SITES

5 BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO

5.1 ARTIGOS, LIVROS E REVISTAS

AGENDA 21. UNITED NATIONS CONFERENCE ON ENVIRONMENT & DEVELOPMENT. 2007. CONFERENCE INTERNATIONAL ECO-92. RIO DE JANEIRO. BRAZIL.

ALMEIDA, C.M.B.V.; GIANNETTI, B.F. ECOLOGIA INDUSTRIAL: CONCEITOS, FERRAMENTAS E APLICAÇÕES. EDITORA EDGARD BLÜCHER. 2006. SÃO PAULO, BRASIL.

AMBIENTE CONSTRUÍDO. EDITORA PORTO ALEGRE. PORTO ALEGRE, BRASIL. 2006. V. 10, N. 3, P. 41-53.

BARBIERI, J. C. GESTÃO AMBIENTAL EMPRESARIAL: CONCEITOS, MODELOS E INSTRUMENTOS. 2007. EDITORA SARAIVA, 2ª EDIÇÃO, SÃO PAULO, BRASIL.

BARBOSA, G. S. (2008). REVISTA VISÕES. EDITORA N4, VOLUME 1. SÃO PAULO, BRASIL.

BARRETO A.P.L.; COELHO E. DE A.; MELO H. DOS S.; CASTELO L.A.; ALCANTARA S.DE S. CICLO DE VIDA DOS PRODUTOS: CERTIFICAÇÃO E ROTULAGEM AMBIENTAL. XXVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – ENEGEP. 2007. FÓZ DE IGUAÇU, PR, BRASIL.

BLISS, PERRY. ADMINISTRAÇÃO DE MARKETING E O COMPORTAMENTO NO MEIO AMBIENTE. 1978. SÉRIE FUNDAMENTOS DE MARKETING, EDITORA. VOL. 1

CARVALHO, S.; NOGUEIRA, J.L. AS CARACTERÍSTICAS DAS TINTAS E AS CARACTERÍSTICAS DOS POLÍMEROS COM QUE SÃO FORMULADAS. APOSTILA QUÍMICA E INDÚSTRIA, CIN, RESQUÍMICA. 2006, 12, 113-122.

CARVALHO, A. INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO EMPRESARIAL: INVESTIR NO FUTURO. EDITORA INOVAÇÃO. 2003, 2, 199–214.

CLEANER PRODUCTION – CHARTING THE COURSE FOR SUSTAINABILITY. PARIS, EDITOR UNEP, 1997.

CULTRI, C. N. AÇÕES AMBIENTAIS ARTICULADAS NA SUSTENTABILIDADE: ESTUDO DE MÚLTIPLOS CASOS NA INDÚSTRIA CALÇADISTA. 2008. TESE DE MESTRADO. UNESP, BAURU, SÃO PAULO.

DURŞUN, DERYA; SENGUL, FUSUN. WASTE MINIMIZATION STUDY IN A SOLVENT- BASED PAINT MANUFACTURING PLANT. RESOURCES, CONSERVATION AND RECYCLING. 2006. 47, P.316–331.

DE SIMONI, LIVIO; POPOFF, FRANK. ECO-EFFICIENCY, THE BUSINESS LINK TO SUSTAINABLE DEVELOPMENT. MIT PRESS. 1997, 14, 93-104.

DORNELLES, K. A.; & RORIZ. INFLUÊNCIA DAS TINTAS IMOBILIÁRIAS SOBRE O DESEMPENHO TÉRMICO E ENERGÉTICO DE EDIFICAÇÕES. 2007, CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA. CAMPINAS. BRASIL.

EDWARDS, S.; BENNETT, P. CONSTRUCTION PRODUCTS AND LIFE-CYCLE THINKING. EDITOR UNEP INDUSTRY AND ENVIRONMENT – APRIL – SEPTEMBER. 2003.

ECO – EFFICIENCY AND CLEANER PRODUCTION – CHARTING THE COURSE FOR SUSTAINABILITY. EDITOR UNEP. PARIS, 1997, p. 1-3).

FAZENDA, J.M.R., TINTAS CIÊNCIA E TECNOLOGIA. ABRAFATI ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS FABRICANTES DE TINTAS. EDITORA BLUCHER. SÃO PAULO. BRASIL, 2009, 2, 91-329.

FERREIRA, D. D. M.; NOSCHANG, C. R. T; FERREIRA, L. F. GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DE DEMOLIÇÃO: CONTRIBUIÇÕES PARA A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL. V CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 2009.

FINGER, R.L.; KARAS, A.; PAOLA, K. E WIECHETECK, G.K. PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS EM FÁBRICA DE TINTAS. IN: XXX CONGRESO INTERAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL 26 AL 30 DE NOVIEMBRE DE 2006, PUNTA DEL ESTE – URUGUAY.

FLORIM, LEILA CHAGAS. CONTRIBUIÇÃO PARA A CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL: CARACTERÍSTICAS DE UM PROJETO HABITACIONAL ECO-EFICIENTE. DISSERTAÇÃO (MESTRADO PROFISSIONAL EM SISTEMAS DE GESTÃO). LABORATÓRIO DE TECNOLOGIA, GESTÃO DE NEGÓCIOS & MEIO AMBIENTE, UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE. NITERÓI. 2004.

FREIRE, A. A.; O USO DAS TINTAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL. MONOGRAFIA CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO CIVIL. ESCOLA DE ENGENHARIA DA UFMG. BELO HORIZINTE. BRASIL. 2006

GIUDICE, C. A.; PEREIRA, A. M.; TECNOLOGIA DE PINTURAS Y RECUBRIMIENTOS. EDITORIAL DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL – ARGENTINA (EDUTECNE). BUENOS AIRES – ARGENTINA. 2009

GUIA TÉCNICO AMBIENTAL TINTAS E VERNIZES – SÉRIE P+L, EDITORA FIESP, 2008. SÃO PAULO, BRASIL.

GUÍO, L. M. P. COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS EM TINTAS IMOBILIÁRIAS: CARACTERIZAÇÃO E EFEITOS SOBRE A QUALIDADE DO AR EM AMBIENTES INTERNOS CONSTRUÍDOS. TESE DE MESTRADO, USP-SÃO PAULO, BRASIL. 2013, 8, 210-226.

GUO H., MURRAY F., LEE S.C. THE DEVELOPEMET OF LOW VOLATILE ORGANIC COMPOUND EMISSION HOUSE: A CASE STUDY. BUILDING AND ENVIRONMENT. 2003, v.38, p. 1413-1422.

JOHN, V. M.; OLIVEIRA, D. P. PROJETO TECNOLOGIA PARA CONSTRUÇÃO HABITACIONAL MAIS SUSTENTÁVEL: ESTÁDIO DA ARTE. 7 CRITÉRIOS DE SUSTENTABILIDADE PARA SELEÇÃO DE MATERIAIS E COMPONENTES. JOURNAL OF BUILDING ENVIRONMENT, 2006, 7, 7 – 92.

KLEES D.R., COCCATO C. CICLO DE VIDA SOSTENIBLE DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN. COMUNICACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS. TESIS DE MAESTRÍA, UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE. ARGENTINA. 2005.

LEE S.C., KWOK N.H., GUO H., HUNG W.T. THE EFFECT OF WET FILM THICKNESS ON VOC EMISSIONS FROM A FINISHING VARNISH. THE SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT. 2003, VOL. 302. PP 75-84.

MANUAL DE SEGURANÇA INDUSTRIAL, FLINT INK DO BRASIL, DEPTO. DE SEGURANÇA INDUSTRIAL, SAÚDE E MEIO AMBIENTE, SÃO PAULO, BRASIL. 2010, P. 22-41.

MARTINI JÚNIOR, LUIZ CARLOS DE, GUSMÃO, ANTÔNIO CARLOS DE FREITAS DE. GESTÃO AMBIENTAL NA INDÚSTRIA. RIO DE JANEIRO. EDITORA DESTAQUE. 2003.

MEIRELLES S.L. QUÍMICA VERDE: A INDÚSTRIA QUÍMICA E SEUS IMPACTOS NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE TECNOLOGIA DE PROCESSOS QUÍMICOS E BIOQUÍMICOS. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. BRASIL. 2007.

METCALF & EDDY, WASTEWATER ENGINEERING: TREATMENT, DISPOSAL, REUSE. 4TH. ED. SINGAPORE: MCGRAW-HILL, 2001.

NASCIMENTO, F. C. PINTURA INDUSTRIAL: UMA VISÃO PRÁTICA. IN: 11º SEVAP - SEMINÁRIO DE ENGENHARIA QUÍMICA DO VALE DO PARAÍBA, SETEMBRO DE 2004. EEL/USP. LORENA, SÃO PAULO.

NASCIMENTO, LUIS FELIPE; LEMOS, ÂNGELA D. DA COSTA; MELLO, MARIA CELINA A. DE. PRODUÇÃO MAIS LIMPA. EDITORA UFRGS. 2004. CD-ROM.

OLIVEIRA, L. TRATAMENTO DE EFLUENTES EM INDÚSTRIAS QUE UTILIZAM TINTAS. IN: II SIMPÓSIO DE TECNOLOGIA DE SÃO PAULO, IPEP, 13 A 17 DE OUTUBRO DE 2003. SÃO PAULO.

OMS ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, GUÍAS PARA LA CALIDAD DEL AIRE. TRADUCCIÓN REALIZADA POR EL CENTRO PANAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA Y CIENCIAS DEL AMBIENTE (CEPIS/OPS), AGENCIA ESPECIALIZADA DE LA ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPS/OMS). LIMA, 2004

PERCE, D. W. E ATKISON G. D. CAPITAL THEORY AND THE MEASUREMENT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT: AN INDICADOR OF WEAK SUSTAINABILITY. ECOLOGICAL ECONOMICS, 1993, V. 8, P. 106.

PEREIRA, J.V.I. SUSTENTABILIDADE: DIFERENTES PERSPETIVAS, UM OBJETIVO COMUM. CRÔNICAS E ENSAIOS/ ENSSAYS AND REPORTS. 2013.
[HTTP://WWW.SCIOLO.OCES.MCTES.PT/PDF/EGG/V14N1/V14N1A08.PDF](http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/EGG/v14n1/v14n1a08.pdf).

PEREIRA, LUIS FELIPE RAMOS. ASPETOS CONCEITUAIS DA ECOEFICIÊNCIA NO CONTEXTO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. DISSERTAÇÃO (MESTRADO PROFISSIONAL EM SISTEMA DE GESTÃO).

LABORATÓRIO DE TECNOLOGIA, GESTÃO DE NEGÓCIOS & MEIO AMBIENTE, UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, NITERÓI. 2005.

SALASAR C.J. ESTUDO SOBRE EMISSÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS (COVs) EM TINTAS IMOBILIÁRIAS A BASE DE SOLVENTE E ÁGUA. TESES DE MESTRADO. CENTRO DE CIÊNCIAS EXACTAS – DEPARTAMENTO DE QUÍMICA. UNIVERSIDADE ESTÁTUAL DE LONDRINA. LONDRINA – BRASIL. 2006.

SICHIERI, E. P.; SALADO, G.C.; MATERIAIS PARA CONSTRUÇÕES VI (TINTAS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL). APOSTILA GRUPO ARQ. TERRA – ARQUITETURA, TECNOLOGIA E MATERIAIS. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. EESC. DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E URBANISMO. SÃO CARLOS. BRASIL. 2007, p. 35-92.

SIMMONS, L. H.; HAROLD, B. OLIN; SCHMIDT; WALTER, H. LEWIS.; OLIN'S. CONSTRUCTION PRINCIPLES MATERIALS, AND METHODS. JOHN WILEY & SONS EE. UV. 2001, 11, 13-25.

SOUSA, D. A.; ESTUDO DA UTILIZAÇÃO DE TINTAS COM ALTA REFLETÂNCIA NA ENVOLVENTE EXTERIOR DOS EDIFÍCIOS, TESE DE MESTRADO FEUP, 2014.

SPERLING, M. VON. PRINCÍPIOS DO TRATAMENTO BIOLÓGICO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS, LODOS ATIVADOS. BELO HORIZONTE: DESA-UFMG, 1997, v. 4, 33-45.

UNITED NATIONS, U.S. CENSUS BUREAU. INTERNATIONAL PROGRAMS CENTER, INTERNATIONAL DATA BASE AND UNPUBLISHED TABLES. 1995.

WOOLLEY, T; KIMMINS, S; HARRISON, P; HARRISON R. GREEN BUILDING HANDBOOK. GREEN BUILDING DIGEST. TAYLOR & FRANCIS E-LIBRARY, 2005, v.1, 114-138.

WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT – WBCSD. MEASURING ECO-EFFICIENCY: A GUIDE TO REPORT COMPANY PERFORMANCE, 2008. DISPONÍVEL EM: <[HTTP://WWW.WBCSD.ORG](http://www.wbcd.org)>

5.2 Web Sites

[HTTPS://WWW.APAMBIENTE.PT/INDEX.PHP?REF=16&SUBREF=82&SUB2REF=314&SUB3REF=322](https://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=82&sub2ref=314&sub3ref=322)

- DIÁRIO DA REPÚBLICA, 1º SÉRIE – N.º 116-17 DE JUNHO DE 2011, PÁGINA 3251.
- DIÁRIO DA REPÚBLICA, 1º SÉRIE – N.º 176 DE 1 DE AGOSTO DE 1998, PÁGINA 3677.
- DIÁRIO DA REPÚBLICA, 1º SÉRIE – N.º 181 DE 6 DE SETEMBRO DE 2006, PÁGINA 6582.

[HTTPS://WWW.IBM.COM/US-EN/MARKETPLACE/SPSS-STATISTICS](https://www.ibm.com/us-en/marketplace/spss-statistics)

- SOFTWARE STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES, SPSS (IBM®), VERSÃO 22.0.

ANEXOS

6.1 ANEXO 1

6.2 ANEXO 2

6 ANEXOS

6.1 ANEXO 1

Tabela 26 - Teor máximo de COVs para as tintas decorativas e vernizes

Subcategoria de produtos	Tipo	Fase I (g/l) (*) (a partir de 1 de Janeiro de 2007)	Fase II (g/l) (*) (a partir de 1 de Janeiro de 2010)
a) Tintas mate para paredes e tectos interiores (brilho inferior ou igual a 25, a 60°)	BA BS	75 400	30 30
b) Tintas brilhantes para paredes e tectos interiores (brilho superior a 25, a 60°)	BA BS	150 400	100 100
c) Tintas para paredes exteriores de substrato mineral	BA BS	75 450	40 430
d) Tintas para remates e painéis interiores/exteriores de madeira ou metal	BA BS	150 400	130 300
e) Vernizes e lasures para remates interiores/exteriores, incluindo lasures opacas	BA BS	150 500	130 400
f) Lasures com poder de enchimento mínimo para interiores e exteriores	BA BS	150 700	130 700
g) Primários	BA BS	50 450	30 350
h) Primários fixadores	BA BS	50 750	30 750
i) Produtos de revestimento de alto desempenho monocomponente	BA BS	140 600	140 500
j) Produtos de revestimento reactivos de alto desempenho bicomponente para utilizações finais específicas, nomeadamente em pisos	BA BS	140 550	140 500
k) Produtos de revestimento multicolor	BA BS	150 400	100 100
l) Produtos de revestimento de efeito decorativo	BA BS	300 500	200 200

(*) g/l no produto pronto a utilizar.

Fonte: Diário da República, 181/2006.

6.2 ANEXO 2

Questões a colocar no questionário da pesquisa

Este questionário integra a pesquisa “ESTUDO SOBRE A INCORPORAÇÃO DE PRODUTOS NOCIVOS AO AMBIENTE NO FABRICO DE TINTAS”, desenvolvida no Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP).

Toda informação disponibilizada será tratada de forma confidencial e agregada, com intuito de auxiliar em um estudo estatístico, ou seja, de forma alguma será repassado qualquer tipo de informação listadas neste questionário.

Dados para caracterização da empresa

- 1) Nome da empresa: _____
- 2) Nome do Entrevistado: _____
- 3) Cargo na empresa:
 - a) CEO
 - b) Diretor industrial
 - c) Diretor de Produção
 - d) Diretor Geral
 - e) Outros
- 4) Grau de escolaridade:
 - a) Sem escolaridade
 - b) 1º Ciclo do Ensino Básico (4º ano)
 - c) 2º Ciclo do Ensino Básico (6º ano)
 - d) 3º Ciclo do Ensino Básico ou equivalente (9º ano)
 - e) Ensino Secundário ou equivalente (12º ano)
 - f) Ensino Superior - bacharelato ou licenciatura
 - g) Ensino Superior – mestrado
 - h) Ensino Superior – doutoramento
- 5) Em qual parte do país a indústria (Sede) está localizada?
 - a) Norte
 - b) Centro
 - c) Sul
- 6) Qual é o número de colaboradores da empresa?
 - a) 1 a 50

- b) 51 a 100
 - c) 101 a 500
 - d) Mais que 500
- 7) Qual é a média de produção mensal da indústria de tintas destinadas a construção civil?
- a) 1000 a 10000 litros de tintas
 - b) 10000 a 100000 litros de tintas
 - c) 100001 a 200000 litros de tintas
 - d) 200001 a 500000 litros de tintas
 - e) Mais que 500000 litros de tintas
- 8) Qual foi a faturação aproximada da empresa em 2016 referente as tintas destinadas a construção civil?
- a) 10000€ a 50000€
 - b) 50000€ a 100000€
 - c) 100000€ a 500000€
 - d) 500000€ a 1000000€
 - e) Mais que 1000000€
- 9) Fazem exportação das tintas fabricadas?
- a) Sim
 - b) Não
- 10) Faz consultas no mercado para comprar a matéria-prima para as tintas?
- a) Sistemáticamente
 - b) Periodicamente
 - c) Nunca
- 11) Qual o grau de escolaridade do Responsável pelas Compras de matérias-primas?
- a. Sem escolaridade
 - b. 1º Ciclo do Ensino Básico (4º ano)
 - c. 2º Ciclo do Ensino Básico (6º ano)
 - d. 3º Ciclo do Ensino Básico ou equivalente (9º ano)
 - e. Ensino Secundário ou equivalente (12º ano)
 - f. Ensino Superior - bacharelato ou licenciatura
 - g. Ensino Superior – mestrado
 - h. Ensino Superior – doutoramento
- 12) Se a opção selecionada na questão anterior foi “Ensino Superior”, qual a formação de base do Responsável de Compras?
- _____
- 13) Qual é a idade média do responsável pelas compras das matérias-primas?
- a) 18 a 25 anos
 - b) 26 a 35 anos
 - c) 36 a 45 anos
 - d) Mais que 45 anos

- 14) Existe, na sua empresa, uma cultura focada na sustentabilidade ambiental? *
- a) Sim
 - b) Não
- 15) A empresa está certificada pela norma ISO 14001? *
- a) Sim
 - b) Não
- 16) A indústria está certificada pela associação portuguesa de tintas?
- a) Sim
 - b) Não
- 17) Existe uma análise sistemática às matérias-primas na sua receção?
- a) Sim
 - b) Não
- 18) A empresa possui Laboratório para análises das matérias-primas?
- c) Sim
 - d) Não
- 19) Quais o critério usado como mais relevante no momento de seleção de um dado componente de tinta:
- a) Fator económico: a empresa compra mediante a oferta mais económica
 - b) Fator prazo de entrega: a empresa compra mediante a entrega mais rápida
 - c) Fator experiência: a empresa compra preferencialmente a fornecedores devidamente cadastrados e/ou certificados
 - d) Fator ambiental: a empresa procura comprar produtos com o menor índice de toxicidade
- 20) Qual a importância dada pela empresa à aquisição de matérias-primas com menor índice de toxicidade:
- a) Sem importância
 - b) Baixa importância (há outros fatores muito mais importantes)
 - c) Média importância (há outros fatores mais importantes)
 - d) Existe uma preocupação constante, mas não principal
 - e) É o principal fator de seleção
- 21) A empresa realiza estudos de toxicidade dos diferentes componentes da tinta tendo em atenção (assinale as questões que estiverem de acordo com o perfil da empresa):
- a) Na fase de armazenagem
 - b) Na fase de produção
 - c) Na fase de aplicação
 - d) Nos primeiros anos de uso das instalações pintadas
- 22) Qual a importância dada pela empresa à diminuição global de toxicidade dos seus produtos:
- a) Sem importância

- b) Baixa importância (só aplicada em novos produtos)
 - c) Média importância (começa a ser aplicada também a produtos em catálogo)
 - d) Existe um programa específico bem parametrizado para redução da toxicidade de todos os produtos
 - e) A empresa já só comercializa produtos com toxicidade nula
- 23) Qual a importância dada pela empresa ao uso de produtos com menor índice de toxicidade na formulação de novos produtos:
- a) Sem importância
 - b) Baixa importância (são usados os mais convenientes, sem grandes preocupações)
 - c) Média importância (o grau de toxicidade é equacionado e tido em conta)
 - d) Existe uma preocupação constante, e limites estipulados internamente
 - e) É o principal fator a ter em conta na formulação
- 24) Indique dois principais requisitos tidos como fundamentais no momento de formulação de novos produtos
- a) _____
 - b) _____
- 25) Qual dos Esmaltes obtém mais qualidade na aplicação e na durabilidade?
- a) Base com Solvente
 - b) Base com Água
- 26) Referente a toxicidade, sendo o esmalte à base em solvente em comparação com o esmalte à base em água, qual mais tóxico o solvente é:
- a) Pouco
 - b) Médio
 - c) Muito
 - d) O esmalte à base em água é mais tóxico.
- 27) Qual dos esmaltes tem o preço mais elevado?
- a) Base com Solventes Orgânicos
 - b) Base com Água
- 28) Qual é a percentagem de venda (litros) do esmalte à base em solvente orgânico referente ao esmalte à base em água: _____.
- 29) O departamento de marketing direciona de alguma forma, os consumidores a comprar o esmalte à base em água ao invés do à base em solvente orgânico?
- a) Sim
 - b) Não
 - c) Não tem Departamento de Marketing.
- 30) Comercialmente, a empresa tem uma política perfeitamente estabelecida de aconselhar os consumidores em aderir os produtos de forma geral, com quase nula ou nula toxicidade?
- a) Sim
 - b) Não

- c) Indefinida
- 31) A margem de comercialização é maior...
- Nos produtos com maior índice de toxicidade
 - Nos produtos não tóxicos ou com índices de toxicidade quase nulos
- 32) A procura do mercado incide preferencialmente em
- Produtos mais económicos, independentemente do grau de toxicidade
 - Produtos não tóxicos, independentemente do preço
- 33) Existe algum funcionário na empresa que tenha conhecimentos aprofundados em Ecoeficiência e Desenvolvimento Sustentável que se aplica na empresa?
- Sim
 - Não
- 34) A empresa possui um departamento direcionado à Inovação e Investigação/Desenvolvimento das tintas?
- Sim. Então, qual a formação do Responsável? _____
 - Não
- 35) Em termos de percentagem aproximada de produção direcionada somente para construção civil (em litros, não em €), qual é a percentagem relativamente à produção total da empresa relativamente aos seguintes grupos de produtos?
- Produtos com muita ou média toxicidade
 - Produtos isentos ou com mínima toxicidade
- 36) Existe alguma preocupação da empresa relativamente à toxicidade da tinta quando é removida das paredes ou bens no fim do seu ciclo de vida?
- Sim
 - Não
- 37) Na indústria é realizado tratamentos de efluentes, Emissões Gasosas e Resíduos sólidos?
- Sim
 - Não