

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC

CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

KIUMER BRANDO DE SOUZA

**INVENTÁRIO DE RESÍDUOS E APLICAÇÃO DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA
(P + L) EM UMA INDÚSTRIA DE TINTAS**

CRICIÚMA

2016

KIUMER BRANDO DE SOUZA

**INVENTÁRIO DE RESÍDUOS E APLICAÇÃO DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA
(P + L) EM UMA INDÚSTRIA DE TINTAS**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado para obtenção do grau de Engenheiro Ambiental no curso de Engenharia Ambiental da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC.

Orientador: Prof. MSc. Mario Ricardo Guadagnin

CRICIÚMA

2016

KIUMER BRANDO DE SOUZA

**INVENTÁRIO DE RESÍDUOS E APLICAÇÃO DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA
(P + L) EM UMA INDÚSTRIA DE TINTAS**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela Banca Examinadora para obtenção do Grau de Engenheiro Ambiental, no Curso de Engenharia Ambiental da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, com Linha de Pesquisa em Tratamento e destino final de resíduos sólidos.

Criciúma, 29 de novembro de 2016.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Mario Ricardo Guadagnin - Mestre - (UNESC) - Orientador

Prof. Jader Lima Pereira - Mestre - UNESC - Avaliador 01.

Prof. Sérgio Luciano Galatto - Mestre - UNESC - Avaliador 02.

Dedico este trabalho a Deus e a minha família que é a origem de tudo.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Professor Mario Ricardo Guadagnin que foi de grande importância para a conclusão deste estudo, contribuindo com seu conhecimento e competência profissional.

Aos meus maravilhosos pais, Tânia de Souza Brando e Edemir de Souza e a minha querida namorada Jéssica Savi, agradeço pelo apoio e compreensão manifestado de todas as formas. Quero que saibam que neste momento tão especial, a minha vitória também é a de vocês!

Agradeço também ao meu supervisor de estágio, Engenheiro Lucas Michels Justi e a Empresa em que o estudo foi realizado, por ter me acolhido e permitido a realização deste estudo.

Aos meus amigos e colegas, por participarem, direta e indiretamente, das alegrias da vida acadêmica tornando-a inesquecível.

Minha eterna gratidão a todos vocês!

“O que sabemos é uma gota; o que ignoramos é um oceano.”

Isacc Newton

RESUMO

A indústria de tintas esta consolidada no mercado brasileiro. Por mais que passem despercebidas, as tintas são produtos fundamentais, onde quer que se vá ou em qualquer item que se fabrique elas são empregadas. O Brasil é o quarto maior produtor mundial de tintas, com um mercado formado por grandes empresas nacionais e multinacionais e fabricantes de médio e pequeno porte. Os resíduos gerados pela indústria de fabricação de tintas são as embalagens de insumos, que podem ser: papel, plástico (rígidos ou flexíveis), solvente, sólidos em suspensão e material filtrante. A Lei nº 12.305/2010 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil, inaugurou um importante marco regulamenta tório ambiental e estabeleceu princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações a serem adotados no país, visando à gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado de resíduos sólidos. A indústria de tintas em seu processo produtivo e após a produção tem potencial significativo de geração de resíduos. O presente trabalho teve como objetivo a elaboração de um inventário quali-quantitativo dos resíduos gerados nos processos de uma indústria de tintas a fim de descrever o processo produtivo, elaborar uma matriz de aspectos e impactos ambientais para propor medidas de redução de perda e otimização produtiva, aplicação de conceitos de Produção mais Limpa (P+L). Trata-se de uma pesquisa descritiva e estudo de caso com a coleta e o levantamento de dados que foram realizados a partir da pesquisa bibliográfica, documental e levantamento de dados na empresa. Como ferramenta de análise foram identificadas as etapas do processo produtivo, com seus respectivos aspectos e Impactos, inventario de resíduos, identificação de situações problema e análise de oportunidades de melhorias. A análise de dados do estudo apresentou o processo produtivo e a execução das atividades práticas na empresa desde a recepção da matéria até o final do processo. Com os dados coletados efetuou-se o levantamento dos resíduos gerados e constatou-se que a empresa necessita de melhorias nos locais de coleta. Os resíduos mais significativos, classe I gerados foram: Solventes Contaminados dos processos, Borra de Tintas, Embalagens Contaminadas, Efluente Resultante da Limpeza, Lâmpadas com Vapor Metálico, Óleo Vegetal, Toalhas Industriais, EPI's, Água de Reação (acido acrílico); os Aspectos mais significativos foram, Consumo de Energia Elétrica, Ocupação da Área, Risco de Incêndio, Geração de Compostos Orgânicos Voláteis (COV's); as melhorias identificadas são reestruturação dos pontos de coleta, adoção de etapas nos procedimentos de descarregamento de matérias primas, empregar lavação contra corrente, elaborar procedimento em relação logística reversa de EPI's, e essencial a o treinamento dos colaboradores com o desenvolvimento de programas de educação ambiental.

Palavras - chave: Gestão, Minimização de Resíduos, Gerenciamento, Resíduos Industriais.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Níveis de produção mais limpa.	40
Figura 2 - Representação do fluxograma preliminar do processo da empresa de tintas.....	45
Figura 3 - Formulário do Inventário de Resíduos.	46
Figura 4 - Fluxograma do processo produtivo de tintas.	47
Figura 5 - Local de armazenamento de produtos.....	48
Figura 6 - Pesagem da matéria prima conforme ordem de produção.	49
Figura 7 - Homogeneização / pré-mistura dos insumos adicionados.....	50
Figura 8 - Pré-moagem das partículas dos produtos pigmentados.	51
Figura 9 - Completagem das bases, aditivos, solventes e pigmentos.....	52
Figura 10 - Etapa da Filtração.	53
Figura 11 - Envase final de produtos acabados.	53
Figura 12 - Setor de lavação.	54
Figura 13 - Fluxograma da produção de tinta base solvente.	55
Figura 14 - Armazenamento temporário da área de transferência de resíduos do laboratório.	59
Figura 15 - Armazenamento temporário da área de transferência de resíduos do refeitório.	60
Figura 16 - Descarregamento de matérias primas/ Coletor de solvente.	61
Figura 17 - Coletores de resíduos na recepção de matérias primas.	63
Figura 18 - Coletores de resíduos na pesagem.	64
Figura 19 - Coletores de resíduos na Homogeneização/ pré-mistura.	65
Figura 20 - Coletores de resíduos na Dispersão/ Moagem.	66
Figura 21 - Coletores de resíduos/ Controle de qualidade e cor.	67
Figura 22 - Coletores de latas e resíduos na Completagem; Filtração; Envase.....	68
Figura 23 - Coletores de solvente da lavação.	69
Figura 24 - Limpeza em "contracorrente".	70
Figura 25 - Coletores de resíduos de armazenamento e expedição.	71
Figura 26 - Central de resíduos.....	72
Figura 27 - Central de deposição de borra e solvente contaminado.	73
Figura 28 - Central de deposição de latas de tintas prensadas.	74

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantidade de resíduos identificados Classe I.	76
Tabela 2 - Quantidade de resíduos identificados Classe II A.	77

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABETRE - Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos
ABRAFATI - Associação Brasileira de Fabricação de Tintas
ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
CETESB - Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental
CNTL - Centro Nacional de Tecnologias Limpas
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
COVS - Compostos Orgânicos Voláteis
EPIS - Equipamentos de Proteção Individual
ETE - Estação de Tratamento de Esgoto
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
NBR - Norma Brasileira
OP - Ordem de Produção
OLP - Ordem de Liberação do Produto
PCD - Plano de Controle da Produção
PGRS - Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
P+L - Produção Mais Limpa
PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos
SINIMA - Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente
SNVS - Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente
SITIVESP - Sindicato da Indústria de Tintas e Vernizes do Estado de São Paulo
SUASA - Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária
UNEP - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
UNIDO - Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 INDÚSTRIA DE TINTAS	15
2.1.2 Tintas	16
2.1.3 Composição Básica da Tinta	17
2.1.3.1 Resina	17
2.1.3.2 Pigmento	18
2.1.3.3 Aditivo.....	18
2.1.3.4 Solvente	19
2.2 GERAÇÃO DE RESÍDUOS NO PROCESSO DE FABRICAÇÃO	20
2.3 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS PELA PERICULOSIDADE.....	21
2.3.1 Resíduos da fabricação de tintas	23
2.4 INVENTÁRIO DE RESÍDUOS.....	24
2.5 POLITICA NACIONAL DOS RESÍDUOS	25
2.6 PLANO DE GERENCIAMENTO.....	27
2.6.1 Minimização dos Resíduos	29
2.6.2 Reutilização e Reciclagem dos Resíduos Industriais	30
2.6.3 Tratamento e Destinação Final	32
2.6.4 Métodos de Tratamento e Destinação Final	33
2.6.4.1 Processos Térmicos	33
2.6.4.2 Processos Físicos	34
2.6.4.3 Disposição Final em Aterros.....	35
2.7 PRÁTICAS DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA (P + L) NA INDÚSTRIA DE TINTAS	36
2.7.1 Elementos da Produção Mais Limpa	37
2.7.2 Benefícios de Produção Mais Limpa	38
2.7.3 Níveis de Produção Mais Limpa	39
2.7.4 O Programa 5S	40
2.7.5 Aplicação de Produção Mais Limpa em Indústrias de Tintas	41
3 METODOLOGIA	43
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	47
4.1 DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO	47
4.1.1 Etapas do Processo	48
4.1.1.2 Recepção	48

4.1.1.3	Pesagem	49
4.1.1.4	Homogeneização/ pré-mistura	49
4.1.1.5	Dispersão/Moagem	50
4.1.1.6	Cor.....	51
4.1.1.7	Controle de Qualidade.....	51
4.1.1.8	Completagem	51
4.1.1.9	Filtração.....	52
4.1.1.10	Envase	53
4.1.1.11	Lavação.....	54
4.1.1.12	Setores ligados a produção	54
4.2	FLUXOGRAMA DOS RESÍDUOS GERADOS	55
4.3	REESTRUTURAÇÃO DOS LOCAIS PARA ARMAZENAMENTO DOS RESÍDUOS.....	57
4.4	PROGRAMA DE LOGÍSTICA REVERSA INTERNA DOS EPI'S	74
4.4.1	Observações em relação a disposição final dos EPI's	74
4.5	ANÁLISE DESCRITIVA DO INVENTARIO DE RESÍDUOS DE UMA INDÚSTRIA DE TINTAS.....	75
4.6	ANÁLISES DESCRITIVA DOS ASPECTOS E IMPACTOS ENCONTRADOS NA PRODUÇÃO DE TINTAS	78
5	CONCLUSÃO	80
	REFERÊNCIAS.....	82
	APÊNDICES.....	86
	APÊNDICE A – Inventário de Resíduos	86
	APÊNDICE B – Matriz de Aspectos e Impactos	94

1 INTRODUÇÃO

A indústria de tintas está consolidada no mercado brasileiro. Por mais que passem despercebidas, as tintas são produtos fundamentais, onde quer que se vá ou em qualquer item que se fabrique elas são empregadas. O Brasil é o quarto maior produtor mundial de tintas, com um mercado formado por grandes empresas nacionais e multinacionais e fabricantes de médio e pequeno porte.

O setor de produção de tintas vem se expandindo a cada ano. Este setor ganha novos mercados pela diversidade de produtos oferecidos o que leva a um aumento de produção e desencadeia a problemática da geração de resíduos que pode apresentar impactos ao meio ambiente.

Os resíduos gerados pela indústria de fabricação de tintas são as embalagens de insumos, que podem ser: papel, plástico (rígidos ou flexíveis), solvente, sólidos em suspensão e material filtrante.

O estudo das práticas de gerenciamento de resíduos sólidos com realização de inventário e análise de procedimentos internos desenvolvidos pelos colaboradores de uma indústria de tintas possibilita ao gestor ambiental reconhecer possibilidades de melhoria que permitem reduzir quali-quantitativamente a geração na fonte no processo produtivo a partir da verificação nos diferentes setores de uma empresa de fabricação de tintas.

A identificação das etapas dos processos produtivos com caracterização de entradas e saídas possibilitará elencar informações para aplicar conceitos de produção mais limpa (P+L).

Para que se dê um destino aos resíduos de forma correta e que não contribua para a contaminação ambiental, o inventário quali-quantitativo será de extrema importância para identificar a qualidade ou propriedade específica de cada resíduo gerado, associada a descrição do processo produtivo, identificação dos principais pontos de geração de resíduos e estudo de alternativas e possibilidades de minimização na fonte geradora.

A ferramenta de gestão ambiental Produção mais Limpa (P+L) aplicada no estudo de caso e situação problema da empresa de tintas auxiliará na economia de matéria-prima, energia, água e diminuição de resíduos sólidos e líquidos com propostas de otimização em seus processos.

A linha de pesquisa a qual se insere este trabalho configura-se na Linha

de Tratamento e Destino Final de Resíduos Sólidos. Este trabalho visa a diminuição dos resíduos gerados nas diversas áreas do processo produtivo.

Para que se de um destino aos resíduos de forma correta e que não contribua para a contaminação ambiental, o inventário quali-quantitativo será de extrema importância para identificar a qualidade ou propriedade específica de cada resíduo gerado, associada a descrição do processo produtivo, identificação dos principais pontos de geração de resíduos e estudo de alternativas e possibilidades de minimização na fonte geradora.

Como meta principal do presente trabalho de conclusão de curso pretende-se elaborar um inventário descritivo quali-quantitativo dos resíduos gerados nos processos produtivos de uma indústria de tintas.

Para atingir esse objetivo também são estabelecidas metas complementares que dão conta do tema abordado ao descrever os diferentes processos produtivos para identificação de entradas e saídas com foco na minimização na geração de resíduos; elaborar matriz de aspectos e impactos ambientais dos diferentes processos produtivos da indústria de tintas; e propor medidas de redução de perda e otimização de processo produtivo aplicando conceitos de Produção mais limpa (P+L).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 INDÚSTRIA DE TINTAS

Por muitos séculos, as tintas foram empregadas pela sua aparência estética. Watin, em 1773, foi o primeiro a descrever tecnicamente a indústria de tintas e vernizes como a que conhecemos hoje. As primeiras fábricas de verniz foram estabelecidas na Inglaterra em 1790; na França, em 1820; na Alemanha, em 1830 e na Áustria, em 1843. Mas a Grã-Bretanha e a Holanda foram as primeiras a produzir vernizes com técnicas mais apuradas (DINIZ; FAZENDA, 2005, p.8).

O setor de tintas no Brasil iniciou no final do século XIX, com a fundação da empresa Paulo Hering em Blumenau, SC. Entre as indústrias estrangeiras que entrarem no Brasil, tem destaque a Du Pont que revolucionou o mercado de tintas em 1924 com a laca automotiva. Com a mudança radical no mercado devido aos modelos econômicos da ditadura militar e o advento dos grandes capitais internacionais e as inovações tecnológicas, as empresas nacionais começaram a se reagrupar para enfrentar esses desafios, o que certamente contribuiu para os avanços tecnológicos na área de tintas (SILVEIRA, 2007).

A indústria de tintas no mercado brasileiro atualmente é bastante sólida. Por mais que passem despercebidas, as tintas são produtos fundamentais, onde quer que se vá ou qualquer item que se fabrique elas são empregadas. Em praticamente qualquer tipo de produto, tais como: veículos automotivos, bicicletas, capacetes, móveis, brinquedos, eletrodomésticos, vestuário, equipamentos, artesanatos, em impressão e serigrafia e na construção civil, superando assim a marca de um bilhão de litros de tintas produzidos anualmente (CETESB, 2006).

O Brasil é o quarto maior produtor mundial de tintas, com um mercado formado por grandes empresas nacionais e multinacionais e fabricantes de médio e pequeno porte. Estima-se que mais de 400 indústrias operem atualmente no País, sendo responsáveis pela geração de quase 16 mil empregos diretos (CETESB, 2006).

O mercado de tintas fabrica produtos com tecnologia de ponta, tendo se preparado para atender às demandas do mercado nacional e internacional. Investindo em pesquisa e inovação, o setor está atualizado tecnologicamente, acompanha as principais tendências internacionais e lança constantemente

novidades, oferecendo produtos de qualidade superior e ambientalmente corretos. Isso é resultado dos investimentos feitos diretamente pelos fabricantes e do trabalho em colaboração com os fornecedores de matérias-primas (FERREIRA, 2013).

Existem fabricantes de grande, médio e pequeno porte, espalhados por todo o país. Os dez maiores fabricantes respondem por 75% do total das vendas. O Brasil é um dos seis maiores mercados mundiais para tintas. Os grandes fornecedores mundiais de matérias-primas e insumos para tintas estão presentes no país, de modo direto ou através de seus representantes, juntamente com empresas nacionais, muitas delas detentoras de alta tecnologia (ABRAFATI, 2015).

2.1.2 Tintas

Tinta é o nome dado a uma composição química líquida pigmentada, geralmente viscosa, constituída de um ou mais pigmentos dispersos, utilizada para proteger e colorir objetos ou superfícies. As tintas consistem em uma mistura de pigmentos e cargas em uma resina compondo uma película sólida, fosca ou brilhante, com objetivos referentes à proteção, revestimento e estética da superfície na qual será aplicada. As tintas proporcionam higiene, iluminação, proteção e até segurança nos ambientes. Interferem nos sentimentos, uma vez que as cores e os materiais utilizados na pintura são capazes de compor um ambiente que diz muito sobre cada pessoa (DINIZ; FAZENDA, 2005, p.8).

“Tinta é uma composição química, pigmentada ou não, que após sua aplicação se converte em um revestimento, proporcionando às superfícies: acabamento, resistência e proteção” (DONADIO, 2011, p. 3).

A tinta é uma preparação que pode ser considerada uma mistura estável de uma parte sólida em um componente volátil. Uma terceira parte denominada aditivos, embora representando uma pequena percentagem da composição, é responsável pela obtenção de propriedades importantes tanto nas tintas quanto no revestimento. A combinação dos elementos sólidos e voláteis define as propriedades de resistência e de aspecto, bem como o tipo de aplicação e custo do produto final (CETESB, 2006).

2.1.3 Composição Básica da Tinta

As composições fundamentais para a elaboração de qualquer tinta são as resinas, os pigmentos, os aditivos e os solventes.

2.1.3.1 Resina

As resinas são formadoras da película da tinta e são responsáveis pela maioria das características físicas e químicas desta, pois determinam o brilho, a resistência química e física, a secagem, a aderência, e outras. Anteriormente, as resinas eram formadas a partir de componentes naturais, vegetal ou animal, porém, atualmente, bem mais resistentes e duráveis, devido à polimerização, são resultados de reações complexas da indústria química atualmente, com exceção de trabalhos artísticos, as resinas utilizadas pela indústria de tinta são sintéticas e constituem compostos de alto peso molecular (CETESB, 2006).

As resinas mais usuais são as alquídicas, epóxi, poliuretânicas, acrílicas, poliéster, vinílicas e nitrocelulose (CETESB, 2006).

- Resina alquídica: polímero obtido pela esterificação de poliácidos e ácidos graxos com poliálcoois. Usadas para tintas que secam por oxidação ou polimerização por calor.

- Resinas epóxi: formadas na grande maioria pela reação do bisfenol A com epícloridina; os grupos glicídila presentes na sua estrutura conferem-lhe uma grande reatividade com grupos amínicos presentes nas poliaminas e poliamidas.

- Resinas acrílicas: polímeros formados pela polimerização de monômeros acrílicos e metacrílicos; por vezes o estireno é copolimerizado com estes monômeros.

- Resina poliéster: ésteres são produtos da reação de ácidos com álcoois. Quando ela é modificada com óleo, recebe o nome de alquídica. As resinas poliéster são usadas na fabricação de primers e acabamentos de cura à estufa, combinadas com resinas amínicas, epoxídicas ou com poliisocianatos bloqueados e não bloqueados.

- Emulsões vinílicas: são polímeros obtidos na copolimerização em emulsão (base água) de acetato de vinila com diferentes monômeros: acrilato de

butila, di-butil maleato, etc. Estas emulsões são usadas nas tintas látex vinílicas e vinil acrílicas.

- Resina nitrocelulose: Produzida pela reação de celulose, altamente purificada, com ácido nítrico, na presença de ácido sulfúrico. A nitrocelulose possui grande uso na obtenção de lacas, cujo sistema de cura é por evaporação de solventes. São usados em composições de secagem rápida para pintura de automóveis, objetos industriais, móveis de madeira, entre outros.

2.1.3.2 Pigmento

O Pigmento é um material sólido finamente dividido, insolúvel no meio. Utilizados para conferir cor, opacidade, certas características de consistência e outros efeitos (DINIZ; FAZENDA, 2005, p.9).

Abaixo estão descritas as outras três classes de pigmentos existentes (CETESB, 2006).

- 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 azul e verde, quinacridona violeta e vermelha, perilenos vermelhos, toluidina vermelha, arilamídicos amarelos, etc.

- Pigmentos de efeito: alumínio metálico, mica, etc.

2.1.3.3 Aditivo

Um dos componentes que, adicionado as tintas proporcionam características especiais às mesmas ou melhorias nas suas propriedades. Ele auxilia nas diversas fases de fabricação e conferi as características necessárias à aplicação (DINIZ; FAZENDA, 2005, p.9).

O Quadro 01 apresenta alguns aditivos com sua função respectiva (CETESB, 2006).

Quadro 1 - Aditivos com sua função respectiva.

Aditivo	Função
Foto-iniciadores	Formação de radicais livres quando submetidos à ação da radiação UV iniciando a cura das tintas de cura por UV.
Secantes	Catalisadores da secagem oxidativa de resinas alquídicas e óleos vegetais polimerizados.
Agentes reológicos	Modificam a reologia das tintas (aquosas e sintéticas) modificação esta necessária para se conseguir nivelamento, diminuição do escorrimento, etc.
Inibidores de corrosão	Conferem propriedades anticorrosivas ao revestimento.
Dispersantes	Melhoram a dispersão dos pigmentos na tinta.
Umectante	Nos sistemas aquosos aumentam a molhabilidade de cargas e pigmentos, facilitando a sua dispersão.
Bactericidas	Evitam a degradação do filme da tinta devida à ação de bactérias, fungos e algas.
Coalescentes	Facilitam a formação de um filme contínuo na secagem de tintas base água unindo as partículas do látex.

Fonte: (CETESB, 2006)

2.1.3.4 Solvente

O solvente é um veículo volátil, de baixo ponto de ebulição, incolor e neutro. É capaz de solubilizar as resinas, formando mistura homogênea, e de melhorar sua viscosidade, facilitando a aplicabilidade das tintas e aumentando a aderência ao substrato. Além dessas características os solventes apresentam inflamabilidade, toxicidade e forte odor. Os solventes são classificados em: solventes ativos ou verdadeiros, latentes e inativos (DINIZ; FAZENDA, 2005, p.9).

A escolha de um solvente em uma tinta deve ser feita de acordo com a solubilidade das resinas respectivas da tinta, viscosidade e da forma de aplicação. Uma exceção importante são as tintas látex, onde a água é a fase dispersora e não solubilizadora do polímero responsável pelo revestimento (CETESB, 2006, p.33).

2.2 GERAÇÃO DE RESÍDUOS NO PROCESSO DE FABRICAÇÃO

Segundo Mazzer et. al. (2004, p. 68), os resíduos sólidos estão entre as principais aflições da sociedade devido ao crescimento populacional e desenvolvimento industrial. O elevado uso de recursos naturais resultante do desenvolvimento industrial produz resíduos em excesso, que na maioria das vezes são gerenciados na fonte geradora e dispostos de forma inadequada, trazendo prejuízos ambientais.

Para Barros, Regina (2012, p.198), a geração de resíduos sólidos deve ser mensurada por unidade final do produto produzido. Como exemplo na produção contínua de unidades (caixas) de detergente em pó a quantidade de resíduos gerados/unidade. Ou ainda deve ser mensurada na produção descontinuada, a quantidade de lodo de estação de tratamento de esgoto industrial gerado pelo sistema (ETE).

Também como descreve Barros, Regina (2012, p.198):

Desse modo, a assertiva de que muitos resíduos industriais podem ser reciclados também há que ser fortemente considerada, uma vez que a disposição final dos mesmos pode gerar um passivo ambiental as futuras gerações, igualmente proporcional a sua persistência no meio ambiente.

A prevenção da geração de resíduos pode ser analisada em relação ao processo e também com relação aos materiais utilizados. As estratégias voltadas ao processo representam novas tecnologias ou otimização dos procedimentos de produção existentes. Para tomar quaisquer ações de prevenção, independente do tipo de resíduos, deve ser realizada a análise das condições de geração (POLITI; VILHENA, 2000, p.25).

Ainda Politi; Vilhena (2000, p.25) citam as cinco causas principais pela geração de resíduos que serão descritas a seguir:

- Perdas por rendimentos: Raramente obtém taxas de rendimento. Além disso, o rendimento cai se as condições operacionais não são ideais, sendo qualquer transformação nos processos químicos.
- Matérias-primas usadas e auxiliares: Não fazem parte dos produtos, e são reencontrados nos efluentes líquidos ou gasoso, como os solventes contaminados e óleos de corte usados.

- Reações secundárias: Subprodutos sintetizados a partir das matérias primas e materiais auxiliares em reações secundárias aumentam a quantidade de resíduo, como ocorre em processos químicos.
- Subprodutos e impurezas: As matérias – primas utilizadas no processo frequentemente consistem em uma mistura de componentes dos quais somente algumas são convertidas no produto final. Como exemplo: o uso subprodutos ou rejeitos como matéria prima de outro processo.
- Produtos que se transformam em resíduos perigosos: Os produtos manipulados dependendo da sua composição se transformarão em resíduos perigosos após o uso.

2.3 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS PELA PERICULOSIDADE

A Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT NBR 10004/2004, determina que os resíduos sólidos são resíduos nos estados sólidos e semisólidos, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição, integrando nesta definição lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição (CETESB, 2006).

A ABNT (10004/2004), classifica os resíduos em classes que estão descritas a seguir:

CLASSE I:

- Perigoso: expõe periculosidade em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas (ABNT 10004/2004).

CLASSE II:

- Não perigosos: são resíduos que não estão contaminados, como o papel, papelão, sucata ferrosa (ABNT 10004/2004).
- II A- Não-Inertes - aqueles que não se enquadram nos resíduos (ABNT 10004/2004).

- II B- Inertes - qualquer resíduo que quando amostrado não tiver nenhum de seus constituintes superiores aos padrões de potabilidade de água (ABNT 10004/2004).

Os resíduos gerados pela indústria de fabricação de tintas são as embalagens de insumos, que podem ser: Papel, plástico (rígidos ou flexíveis), solvente, sólidos em suspensão e material filtrante (ABNT 10004/2004).

A classificação dos resíduos sólidos industriais é feita em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, e com suporte na identificação da presença de contaminantes em sua massa. Sabe-se que contaminantes são, neste caso, substâncias diferentes das que se quer manejar, presente numa massa de resíduos (BARROS, Raphael., 2012, p. 361).

O Art. 8 da Lei 12.305/2010 refere aos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, o inciso XVIII cita como instrumentos:

- a) os padrões de qualidade ambiental;
- b) o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais;
- c) o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental;
- d) a avaliação de impactos ambientais;
- e) o Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (Sinima);
- f) o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras (BRASIL, 2012, p. 15).

As pessoas jurídicas que operam com resíduos perigosos, em qualquer fase do processo de gerenciamento, são obrigadas conforme o Art. 38 da Lei 12.305/2010 a se cadastrar no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos. Para o cadastramento, as pessoas jurídicas necessitam contar com responsável técnico pelo gerenciamento dos resíduos perigosos, de seu próprio quadro de funcionários ou contratado (BRASIL, 2012).

O Art. 39 da Lei 12.305/2010 indica que as pessoas jurídicas referidas no Art. 38 são obrigadas a elaborar plano de gerenciamento de resíduos perigosos e submetê-lo ao órgão competente do Sisnama e, se couber, do SNVS (BRASIL, 2012).

Abaixo estão descritas as obrigações da pessoa jurídica conforme o inciso n. 2º do Art. 39 da Lei 12.305/2010:

Cabe às pessoas jurídicas referidas no art. 38: I – manter registro atualizado e facilmente acessível de todos os procedimentos relacionados à

implementação e à operacionalização do plano previsto no caput; II – informar anualmente ao órgão competente do Sisnama e, se couber, do SNVS, sobre a quantidade, a natureza e a destinação temporária ou final dos resíduos sob sua responsabilidade; III – adotar medidas destinadas a reduzir o volume e a periculosidade dos resíduos sob sua responsabilidade, bem como a aperfeiçoar seu gerenciamento; IV – informar imediatamente aos órgãos competentes sobre a ocorrência de acidentes ou outros sinistros relacionados aos resíduos perigosos (BRASIL, 2012, p.33).

2.3.1 Resíduos da fabricação de tintas

Os resíduos da fabricação de tintas estão descritos abaixo, conforme apresenta o Guia Técnico Ambiental Tintas e Vernizes da (CETESB 2006).

a) BASE SOLVENTE

Embalagens de insumos

- Papel: Compactar e encaminhar para reciclagem de papel e papelão ou retornar ao fornecedor da matéria-prima; no caso de embalagens de produtos perigosos, recomenda-se somente que estas embalagens sejam retornadas ao fornecedor.
- Plástico (rígido ou flexíveis): Retornar ao fornecedor de matéria-prima ou encaminhar para reciclagem.
- Metálicas: Tambores de 50, 100 ou 200 litros, encaminhar para recicladores de metal e volumes menores, encaminhar para unidades de siderurgia.
- Solvente: Solvente de limpeza deverá ser aproveitado através da destilação em empresas recuperadoras de solventes credenciadas.
- Sólidos em suspensão: Junto ao manuseio de insumos particulados deverá haver sistema de exaustão com sistema de filtração adequado.
- Material filtrante: Incineração

b) BASE D'ÁGUA

Água

- Águas residuais de lavagem dos equipamentos de tintas ao látex não contém pigmentos de metais pesados. Portanto, deve ser encaminhado para tratamento de efluentes.

- Sólidos em suspensão: Junto ao manuseio de insumos particulados deverá haver sistema de exaustão com sistema de filtração adequado.

c) TINTA EM PÓ

As tintas em pó são isentas de componentes líquidos em sua formulação. São produtos sólidos apresentando-se na forma de pó à temperatura ambiente. A aplicação é geralmente feita através de processos eletrostáticos.

As tintas em pó podem ser classificadas em dois grupos considerando o mecanismo da formação do revestimento:

- Tintas em pó termoplásticas: o pó depois de aplicado é aquecido a uma temperatura superior à da fusão quando então o líquido resultante recobre a superfície; o resfriamento da peça para as condições normais de temperatura transforma esse revestimento líquido em um revestimento duro e protetor.

- Tintas em pó termoconvertíveis: ocorre uma reação entre a resina e o agente de cura após a fusão do pó.

Abaixo seguem alternativas para o direcionamento:

- Sólidos em suspensão: Junto ao manuseio de insumos particulados deverá haver sistema de exaustão com sistema de filtração adequado.

- O pó proveniente da filtração (filtro de manga) – moagem: Deve ser coletado e utilizado nas fabricações subsequentes respeitando-se as devidas compatibilidades das cores.

2.4 INVENTÁRIO DE RESÍDUOS

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (2002, p.575), no uso de suas competências atribuídas pela Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, considera que os resíduos existentes e gerados pela ação das indústrias serão objeto de controle e parte e constituinte do processo de licenciamento ambiental.

A resolução CONAMA nº 313/2002 descreve o inventário de resíduos sólidos industriais, como um conjunto de informações sobre geração, características, armazenamento, transporte, tratamento, reutilização, reciclagem, recuperação e disposição final dos resíduos sólidos.

A resolução CONAMA nº 313/2002 dispõe de um formulário desenvolvido para coleta de informações sobre os resíduos sólidos gerados na atividade industrial. Este formulário tem por finalidade obter as informações corretamente para que o Estado tenha conhecimento da situação de como os resíduos se encontram, para ter o controle e gerenciamento dos resíduos no país.

O inventário de resíduos sólidos é o processo de atos realizados com o objetivo de apurar determinadas situações através do arrolamento das informações oficiais sobre o fato que se pretende conhecer. No caso, seriam as informações oficiais sobre resíduos sólidos. As informações adquiridas devem conter dados sobre o ativo e o passivo ambiental relacionado à temática (PITOMBEIRA, 2013, p. 37).

Para Pitombeira (2013, p. 37) o inventário deve conter os dados sobre as fontes efetivas e potencialmente poluidoras; do sistema declaratório; dos sistemas de informações; do gerenciamento dos resíduos e da gestão integrada de resíduos sólidos.

Segundo Ribeiro (2004, p. 3320) os objetivos do inventário de resíduos sólidos industriais é conhecer e caracterizar os resíduos industriais para buscar formas mais apropriadas de reutilização, reciclagem, tratamento e destinação final dos resíduos industriais que apresentam risco para a população e para o meio ambiente; incentivar o desenvolvimento de tecnologias industriais mais limpas; e detectar estoques de resíduos existentes, as formas de armazenamento e destinação final.

Atingidos estes objetivos, o Estado possuirá melhores recursos para viabilizar novos empreendimentos de gerenciamento e reutilização de resíduos, promovendo uma melhoria da qualidade ambiental com uma maior preservação dos recursos ambientais (RIBEIRO, 2004, p. 3320).

2.5 POLITICA NACIONAL DOS RESÍDUOS

A Lei nº 12.305/2010 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil, inaugurando um importante marco regulatório ambiental e

estabelecendo princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações a serem adotados no país, visando à gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos. Esta lei foi regulamentada pelo Decreto nº 7.405/2010 (BRASIL, 2012).

No tocante aos resíduos sólidos industriais, a PNRS (BRASIL, 2012) prevê obrigações para o setor produtivo. Além dos benefícios ambientais, o adequado gerenciamento dos resíduos tem um importante viés com a expansão adequada da infraestrutura econômica e social do país. Portanto, pelo aspecto econômico, a Lei nº 12.305/2010 obriga os grandes empreendedores a fazer uma opção entre a redução, o reuso e a reciclagem dos resíduos, reconhecendo o seu valor econômico e incentivando a integração das indústrias com as cooperativas de catadores de materiais reciclados.

Com o objetivo de enfrentar as consequências da influência social, econômica e ambiental do manejo de resíduos sólidos sem prévio e adequado planejamento técnico, a Lei nº 12.305/10 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), regulamentada pelo Decreto 7.404/10. Esta política recomenda a prática de hábitos de consumo sustentável e contém objetos variados para propiciar o incentivo à reciclagem, reutilização e reaproveitamento dos resíduos sólidos, bem como a destinação ambientalmente adequada dos dejetos (BRASIL, 2012).

A Lei nº 12.305/10, institui a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos: dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, o cidadão e titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos na Logística Reversa dos resíduos e embalagens pós-consumo e pós-consumo (BRASIL, 2012).

A lei ainda cria metas importantes para a eliminação dos lixões; determina a elaboração de um Plano Nacional de Resíduos Sólidos com ampla participação social, contendo metas e estratégias nacionais sobre o tema; prevê a criação de um Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), com o objetivo armazenar, tratar e fornecer informações que apoiem as funções ou processos de gestão do resíduos; além de impor que empresas elaborem seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012).

Segundo Martins; Murari (2013, p. 3) a lei demonstra que a sociedade é responsável pelo lixo que produz, faz a distinção entre resíduo, lixo que pode ser reaproveitado ou reciclado; e rejeito, o que não é possível de reaproveitamento,

além de se referir a resíduo doméstico, industrial, da construção civil, resíduos da saúde e perigosos.

As diretrizes nacionais é um dos aspectos positivos da lei, elas são direcionadas nos princípios da prevenção e precaução que é sustentada pelo princípio do desenvolvimento sustentável que, na prática, propõe modelos sustentáveis de produção e minimizando a geração de resíduos e consequentemente a destinação final adequada dos rejeitos em aterros sanitários (MARTINS; MURARI, 2013, p. 3).

No que se refere à implantação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, está não poderá prescindir de inovação e competitividade industrial nas áreas de produção mais limpa, logística reversa e recuperação energética dos resíduos como solução tecnológica. A estratégia de desenvolvimento produtivo-tecnológico nestas áreas demandará a articulação entre o planejamento realizado em nível nacional e os planos estaduais e municipais previstos no Decreto nº 7.404/2010 (BRASIL, 2012).

Quanto a destinação dos resíduos sólidos a Política Nacional de Resíduos Sólidos diz que é obrigação do gerador. Se o gerador é o responsável pelo tratamento e destinação final dos resíduos, ele pode executar esse papel por si próprio (tratamento interno) ou contratar serviços de empresas especializadas (tratamento externo). No entanto há uma dificuldade para o alcance dos objetivos instituídos pelo poder público, através de instrumento legal que representa os interesses da sociedade: nesta relação o contratante ou executor do serviço de tratamento e destinação adequada dos resíduos é o próprio gerador, mas o usuário desse serviço, que sentirá as consequências de um tratamento ineficiente ou da disposição inadequada de resíduos, é a sociedade. Portanto, a questão do tratamento e destinação dos resíduos industriais envolve interesses privados e públicos, uma vez que os investimentos e a responsabilidade legal são privados e o risco ambiental é público, de toda a sociedade (ABETRE, 2006).

2.6 PLANO DE GERENCIAMENTO

A elaboração dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos é atribuição de pessoas, públicas ou privadas, que geram resíduos sólidos em suas atividades produtivas, considerando parte integrante no processo de licenciamento

ambiental do empreendimento ou atividade pelo órgão competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) (BRASIL, 2010).

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) é um documento que constitui um conjunto de procedimentos de gestão com o objetivo de minimizar a produção de resíduos e proporcionar aos resíduos gerados, o adequado manuseio, identificação, acondicionamento, armazenamento, tratamento, transporte e destino final adequado, tendo em vista a preservação da saúde pública e a qualidade do meio ambiente (SITIVESP, 2010).

Um plano de gerenciamento de resíduos sólidos menciona várias técnicas que compreendem fatores operacionais, administrativos, econômicos e ambientais e deve conter as seguintes etapas: prevenção, redução, segregação, reutilização, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final (LIMA, 2001).

O gerenciamento de resíduos deve basear-se em ações preventivas preferencialmente às ações corretivas e deve ter uma abordagem multidisciplinar, considerando que os problemas ambientais e suas soluções estão determinados não apenas por fatores tecnológicos, mas também por questões econômicas, físicas, sociais, culturais e políticas. Um programa de gerenciamento de resíduos deve utilizar o princípio de que o gerador do resíduo é corresponsável pelo seu correto tratamento e descarte, mesmo após sua saída da indústria onde é gerado (NASCIMENTO; MOTHÉ, 2007).

Ferreira, João Alberto (2000, p. 38) afirma que um sistema de gerenciamento de resíduos deve ser elaborado da seguinte maneira:

1. Identificação dos resíduos gerados pela organização e seus impactos na saúde e no ecossistema;
2. Conhecer o destino final de disposição dos resíduos gerados tanto na forma líquida quanto na forma sólida;
3. Estabelecer uma classificação dos resíduos de acordo com uma norma técnica compreendida e aceita por todos;
4. Demonstração de normas e responsabilidade no gerenciamento e eliminação de resíduos;
5. Previsão na redução dos resíduos gerados; e
6. Utilização dos tratamentos disponíveis.

O mesmo autor demonstra também que existem seis etapas do sistema de gerenciamento de resíduos que serão apresentados a seguir:

1. Redução dos resíduos produzidos: devem-se prever todas as formas possíveis de redução na geração de resíduos;

2. Acondicionamento: deve ser adequado ao manuseio e tratamento que será submetido o resíduo;
3. Acumulação interna: os resíduos devem ser acumulados em recipientes e /ou locais estanques;
4. Transporte interno: o transporte deve ser feito de forma a evitar ruptura do acondicionamento e disseminação do resíduo;
5. Transporte externo: o transporte de resíduos deve ser feito por veículos que evitem o espalhamento e vazamento dos mesmos e;
6. Disposição final dos resíduos: os resíduos devem ser dispostos de forma segura, sem gerar riscos para a saúde e impactos ambientais [...].

A finalidade de qualquer atividade é não gerar resíduos sólidos, livre apenas algumas exceções, estes equivalem custos. As empresas têm como atividade final fabricar com qualidade, assiduidade e menor custo (GARCIA; REIS, 2012, p. 469).

“Gerenciar resíduos sólidos é uma consequência, não o seu objetivo ” (GARCIA;REIS, 2012, p. 469).

2.6.1 Minimização dos Resíduos

Politi; Vilhena (2000, p. 15) descrevem que a minimização se refere a medidas que levam à redução do material a ser disposto ou incinerado. Estas medidas fazem parte do próprio processo produtivo, sendo que, as chamadas tecnologias limpas inserem-se neste contexto. Usar materiais de maior durabilidade e recicláveis, e evitar desperdício são ferramentas para evitar a geração de resíduos.

Ainda, segundo Politi; Vilhena (2000, p.15) a reciclagem de resíduos pode ser realizada internamente ou externamente. As ações são:

- Reuso ou reutilização: os materiais são reusados sem transformação;
- Reciclagem interna: Os materiais voltam para o processo produtivo original;
- Reciclagem externa ou pós-consumo: os materiais sofrem algum processo industrial de transformação visando a obtenção de um produto para a mesma finalidade;
- Uso posterior do material: os materiais voltam para outro processo produtivo.

Valle (2002, p. 97) descreve que as soluções a serem escolhidas para minimização de resíduos devem ter base nos 4Rs: repensar, reduzir, reutilizar e reciclar.

Sendo que estas devem ser observadas sobre os seguintes ângulos:

- Reduzir: abordagem preventiva, para diminuir e/ou eliminar o volume e impacto dos resíduos;
- Reaproveitamento: abordagem corretiva, a fim de trazer novamente para o ciclo produtivo produtos extraídos depois que eles foram gerados. O reaproveitamento aborda: reciclagem, recuperação e reuso.
- Tratar: visa alterar as características de um resíduo, neutralizando seus efeitos nocivos.
- Dispor: abordagem passiva, orientada para conter os efeitos dos resíduos, mantendo-os sob controle, em locais que devem ser monitorados.

Ferreira (2000, p. 27) relata que nos países desenvolvidos, as ações visando à minimização de geração de resíduos estão concentradas na redução de resíduos nos processos industriais com alternativas desde mudanças nas matérias primas até o desenvolvimento de novos processos com tecnologias mais limpas. Produtos que geram menos resíduos agressivos em que o produtor é responsável desde a produção até a disposição final. Estabelecimento de legislação sobre embalagens de produto usando como base o princípio do poluidor-pagador.

2.6.2 Reutilização e Reciclagem dos Resíduos Industriais

O Art. 21 da Lei 12.305/2010 (BRASIL, 2010), explica que o plano de gerenciamento de resíduos sólidos deve conter a descrição do empreendimento ou atividade; o diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados; o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos; identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores; ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes; procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos; ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama (BRASIL, 2012).

O Art. 24 da Lei 12.305/2010 cita que: “o plano de gerenciamento de resíduos sólidos é parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade pelo órgão competente do Sisnama” (BRASIL, 2012, p.26).

O inciso XVIII do Art. 3º da Lei 12.305/2010 (BRASIL, 2012), a Política Nacional de Resíduos Sólidos define a reutilização de resíduos da seguinte forma:

Processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnamae, se couber, do SNVS e do Suasa (BRASIL, 2010).

Para que resíduos possam ser reutilizados, a fabricação de produtos deve ter características tais que permitam uma reutilização dos mesmos sem perda significativa de sua qualidade inicial. A Reutilização de resíduos sólidos tem a finalidade de prolongar a vida útil de um produto no mercado. Produtos dessa categoria devem possuir uma indicação de quantos ciclos de produção podem atravessar sem afetar suas características principais (BRASIL, 2012).

O produto a ser reutilizado entra quase no final da cadeia produtiva, na montagem ou acabamento do produto. Entretanto a parte a ser reaproveitada deve estar em perfeito estado de conservação e praticamente pronta para ser novamente usada. Em partes de produtos, onde a segurança é importante, testes não destrutivos devem ser realizados para comprovar o estado de integridade do material selecionado (VALLE, 2002).

VALLE (2002) considera ainda que, a reutilização de partes de produto é mais indicada para o cumprimento de funções "invisíveis" aos consumidores. Sendo difícil a reutilização de produtos ou peças sem uma necessidade mínima de processamento prévio, pode-se estipular que um material é classificado como reutilizado se o mesmo exigir um processamento cujo custo não ultrapasse a 15% do custo final do produto, obtido a partir de um processo de reciclagem ou recuperação.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos define em seu Título I – Disposições Gerais – Capítulo II parágrafo Definições – Inciso XIV o termo reciclagem como sendo:

Processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa. (BRASIL, 2010)

O ato de reciclar segundo Valle (2002, p.111) é “...refazer o ciclo, permite retomar a origem, na forma de matérias primas, dos materiais que não se degradam facilmente e que podem ser reprocessados, mantendo suas características básicas.”

2.6.3 Tratamento e Destinação Final

O tratamento de resíduos sólidos visa transformar os resíduos em matéria-prima, gerando economias no processo industrial, sendo que neste processo são reunidas diversas soluções que visam processar os resíduos em três objetivos principais: reduzir a periculosidade; imobilizar seus componentes perigosos e reduzir o volume de resíduos que depois de tratados ainda requeira cuidados especiais (MONTEIRO, 2001, p. 138).

Em termos práticos, segundo Monteiro (2001, p. 138) os processos de tratamento mais comum são:

- Neutralização, para resíduos com características ácidas ou alcalinas;
- Secagem ou mescla, que é a mistura de resíduos com alto teor de umidade com outros resíduos secos ou com materiais inertes, como serragem;
- Encapsulamento, que consiste em revestir os resíduos com uma camada de resina sintética impermeável e de baixíssimo índice de lixiviação;
- Incorporação, onde os resíduos são agregados à massa de concreto ou de cerâmica em uma quantidade tal que não prejudique o meio ambiente, ou ainda que possam ser acrescentados a materiais combustíveis sem gerar gases prejudiciais ao meio ambiente após a queima;
- Processos de destruição térmica, como incineração e pirólise.

O tratamento de resíduos visa uma alteração nas suas características, neutralizando seus efeitos nocivos. Pode conduzir a uma valorização (abordagem de cunho econômico) dirigida para extrair valores materiais ou energéticos, que contribuem para diminuir os custos de tratamento e, em alguns casos, podem gerar receitas superiores a estes custos (VALLE, 2002).

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos brasileira em seu artigo 3º a destinação final ambientalmente adequada é definida da seguinte forma:

Destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (BRASIL, 2010).

A disposição de resíduos é a alternativa mais antiga e tradicional adotada pelo homem para dar destinação aos resíduos que gera. Sem qualquer tratamento, ou apenas com uma pré-seleção de materiais facilmente recuperáveis, a disposição no solo ou em corpos d' água foi utilizada até pouco tempo atrás como um meio natural para os resíduos gerados pelos seres humanos (VALLE, 1995, p. 87).

2.6.4 Métodos de Tratamento e Destinação Final

A escolha dos métodos de tratamento e destinação final deve considerar fatores técnicos, legais e financeiros. Maroun (2006, p. 19) descreve os principais métodos de disposição final:

2.6.4.1 Processos Térmicos

Os materiais resultantes da utilização dessas técnicas dependem da quantidade de calor utilizada, sendo que existe uma grande variedade de técnicas de tratamento baseadas na aplicação de calor.

Os processos térmicos mais comuns são:

- Incineração:

O processo de incineração utiliza a combustão controlada para degradar termicamente materiais residuais que resulta na destruição dos resíduos, caracterizando-os e reduzindo drasticamente o seu volume: transformando-os em cinzas. A incineração traz duas preocupações: os gases emitidos pela combustão dos resíduos e a destinação das cinzas e dos particulados retidos nos sistemas de lavagens de gases (MAROUN, 2006, p. 20).

A incineração é a queima de materiais em alta temperatura (200°C a 1200°C) em mistura com uma quantidade de ar adequada durante o determinado intervalo de tempo (LIMA, 2001, p.189).

- Co-Processamento:

O co-processamento consiste no reaproveitamento de resíduos nos processos de fabricação de cimento. O resíduo é utilizado como substituto parcial de combustível ou matéria-prima e as cinzas resultantes são incorporadas ao produto final, o que deve ser feito de forma controlada e ambientalmente segura. O co-processamento é uma alternativa de baixo custo frequentemente utilizada para tratamento térmico de grande variedade de resíduos (MAROUN, 2006, p. 20).

- Pirólise:

A pirólise é um processo eficiente de destinação final de resíduos sólidos, ela consiste na decomposição química do resíduo orgânico por calor na ausência de oxigênio. Os resíduos selecionados devem ser triturados e enviados a um reator pirolítico onde os compostos orgânicos são volatilizados e parcialmente decompostos. Apesar de ser um processo energeticamente autossustentável, visto que produz mais energia do que consome. O ponto positivo deste processo é a limitação da produção de particulados (MAROUN, 2006, p. 22).

Para Lima (2001, p.194) "... a pirólise é semelhante à incineração, mas realizada com admissão restrita de ar de combustão; provocando a decomposição do lixo a baixas temperaturas."

- Plasma:

O plasma é o gás ionizado por meio de temperaturas superiores a 3000 °C, tornando-se uma forma especial de material gasoso que conduz eletricidade. A característica de alta energia e temperatura do plasma permite um tempo de reação curto em relação ao incinerador clássico (MAROUN, 2006, p. 22).

Segundo Lima (2001, p. 194), o plasma é o aquecimento do resíduo a altíssimas temperaturas pela aplicação de correntes elétricas.

2.6.4.2 Processos Físicos

"Os processos físicos são normalmente empregados como pré-tratamento para que os resíduos sejam posteriormente encaminhados para tratamento e/ou disposição final" (MAROUN, 2006, p. 22).

Os processos físicos englobam:

- Centrifugação:

A centrifugação é um processo mecânico usado para separar ou concentrar materiais suspensos em uma solução. Pela variação da velocidade de rotação do equipamento pode-se aumentar a força centrífuga e com isso diminuir o tempo necessário para a separação dos componentes da mistura (MAROUN, 2006, p. 22).

- Separação gravitacional:

A separação gravitacional consiste em uma técnica de separação que explora as diferenças de densidade entre as fases. A dimensão do equipamento e a eficiência do processo dependem da velocidade de sedimentação dos sólidos, da viscosidade do fluido e dá a concentração de partículas (MAROUN, 2006, p. 22).

- Redução de partículas:

Este método é constituído por processos mecânicos formados por sistemas sequenciais de peneiras e moinhos, montados, com o objetivo de reduzir a granulometria do resíduo final e para manter as características dos produtos finais dentro de limites que se deseja alcançar (MAROUN, 2006, p. 22).

2.6.4.3 Disposição Final em Aterros

- Aterro Industrial

O aterro é dotado de uma estrutura capaz de minimizar os riscos de contaminação do lençol freático. Os resíduos são confinados em grandes áreas projetadas para receber os tipos de resíduos que estão sendo dispostos. Existem aterros para resíduos classe I e classe II (classificação segundo a norma NBR 10004), que diferem entre si no sistema de impermeabilização e controle necessário (MAROUN, 2006, p. 23).

Os aterros industriais determinam projeto e execução mais implementados que os aterros sanitários, em razão das características de materiais que deverão receber, especialmente quando se trata de resíduos perigosos. Um aterro industrial requer impermeabilização categórica da sua base, com materiais naturais os sintéticos, e também um manto impermeável para que a célula que já tiverem sido completadas para evitar a infiltração de águas da chuva (VALLE, 1995, p. 88).

2.7 PRATICAS DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA (P + L) NA INDÚSTRIA DE TINTAS

A produção mais limpa simboliza a aplicação constante de uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos e produtos, a fim de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, por meio da não geração, minimização ou reciclagem de resíduos gerados. A P+L deve ser percebida como aplicação preventiva integrada que envolve processo, produtos e serviços a fim de alcançar benefícios econômicos, social, para a saúde humana e ao meio ambiente (BARBIERI, 2004, p. 121).

A Produção mais Limpa (P+L) se define como uma série de estratégias, práticas e condutas econômicas, ambientais e técnicas, que evitam e reduzem as emissões e gerações de resíduos por meio de ações preventivas. O Objetivo da P+L é minimizar e propor alternativas para que os resíduos sejam reutilizados ou reciclados (CETESB, 2006).

As estratégias da P+L podem ser aplicadas a processos, produtos e até mesmo serviços. Dentre eles o aumento da eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, redução na geração de resíduos e efluentes, reuso de recursos, entre outros (CETESB, 2006).

O benefício para as empresas que implantam esta estratégia, são significativos para todos os envolvidos. Uma vez que, a P+L resulta em redução de custo de produção; aumento de eficiência e produtividade; diminuição dos riscos de acidentes ambientais; melhorias das condições de saúde do trabalhador; melhoria da imagem da empresa junto a consumidores e muitos outros avanços que irão favorecer o crescimento e ampliação das indústrias que se adequarem a esta ferramenta (CESTESB, 2006).

O estabelecimento de quaisquer prática requer mudanças de atitude, gestão ambiental responsável e avaliação de escolhas tecnológicas, acarretando, muitas vezes, mudanças nos equipamentos, nos processos ou procedimento, reavaliação ou replanejamento de produtos, substituição de matéria-prima e melhoria na gerência. Com isso, o resultado será o aumento da eficácia do uso da matéria-prima, energia, água e todos os outros existentes (GARCIA, REIS, 2012, p. 476).

Para Politi; Vilhena (2000, p.13) os objetivos gerais de uma empresa que busca a ecoeficiência, através de investimento em produção mais limpa são:

- Melhorar sua situação econômica;
- Reduzir impactos ambientais;
- Melhorar sua ecoeficiência usando mais racionalmente matérias-primas e energia;
- Cuidar da saúde dos seus funcionários;
- Reduzir riscos de acidentes;
- Melhorar sua relação com as partes interessadas.

Os mesmos autores definem a produção mais limpa como a melhoria continua dos processos industriais, produtos e serviços que visam:

- Reduzir o uso de recursos naturais;
- Prevenir na fonte a poluição do ar, da água e do solo;
- Reduzir a geração de resíduos na fonte, visando minimizar os riscos aos seres humanos e ao meio ambiente.

Segundo Nascimento; Lemos e Mello (2008, p.119) a produção mais limpa utiliza princípios sustentáveis das fontes renováveis de matérias-primas de produção e com racionalização de materiais, água e energia. Portanto, a produção mais limpa sugere a prevenção de geração de resíduos tóxicos e perigosos na fonte de produção, reaproveitamento de materiais por reciclagem; geração de produtos de longa vida útil e reaproveitamento das embalagens.

2.7.1 Elementos da Produção Mais Limpa

A Produção limpa incorpora quatro elementos que serão apresentados a seguir:

- O enfoque precatório

Esse enfoque tem como hipótese que os grandes problemas ambientais como o aquecimento global e perda da biodiversidade são promovidos pela forma e pelo ritmo no qual produzimos e consumimos os recursos (NASCIMENTO; LEMOS; MELLO, 2008, p.120).

- O enfoque preventivo

O enfoque preventivo recomenda que os danos ambientais precisam ser evitados. As ações de prevenção devem ser feitas antes dos danos serem gerados, diretamente na fonte. Sugere-se alteração de processos e de produtos e alternativas que impeçam danos ao ambiente (NASCIMENTO; LEMOS; MELLO, 2008, p.120).

- O controle democrático

A interação de todas as pessoas é indispensável para uma mudança cultural e conscientização ambiental. O direito ao acesso as informações colabora para esta mudança democrática (NASCIMENTO; LEMOS; MELLO, 2008, p.121).

- A abordagem integrada e holística

O método utilizado para a abordagem holística é a análise do ciclo de vida útil do produto, que identifica o fluxo dos materiais, água e energia desde a geração do produto até a destinação final. A abordagem integrada é essencial para possibilitar que materiais nocivos sejam extintos e não sejam substituídos por novos elementos que representam novas ameaças ao meio ambiente (NASCIMENTO; LEMOS; MELLO, 2008, p.121).

2.7.2 Benefícios de Produção Mais Limpa

Ao confrontar as mudanças que acontecem na estrutura dos custos totais da organização implementa a produção mais limpa, comprova-se, com muita frequência, que os custos relacionados com a proteção ambiental também reduzem

ao longo do tempo, pois acontecem vários benefícios a partir do aumento da efetividade dos processos produtivos, tais como diminuição no consumo de matérias primas e energia, e diminuição da geração de todos os tipos de rejeito de processo (NASCIMENTO; LEMOS; MELLO, 2008, p.195).

Os programas de produção mais limpa têm como centro a capacidade de ganhos diretos no mesmo processo de produção e ganho indireto pela eliminação de custo agregado ao tratamento e disposição final de resíduos, desde a fonte, ao menor custo, e com ciclos curtos de resgatar os investimentos (NASCIMENTO; LEMOS; MELLO, 2008, p.197).

2.7.3 Níveis de Produção Mais Limpa

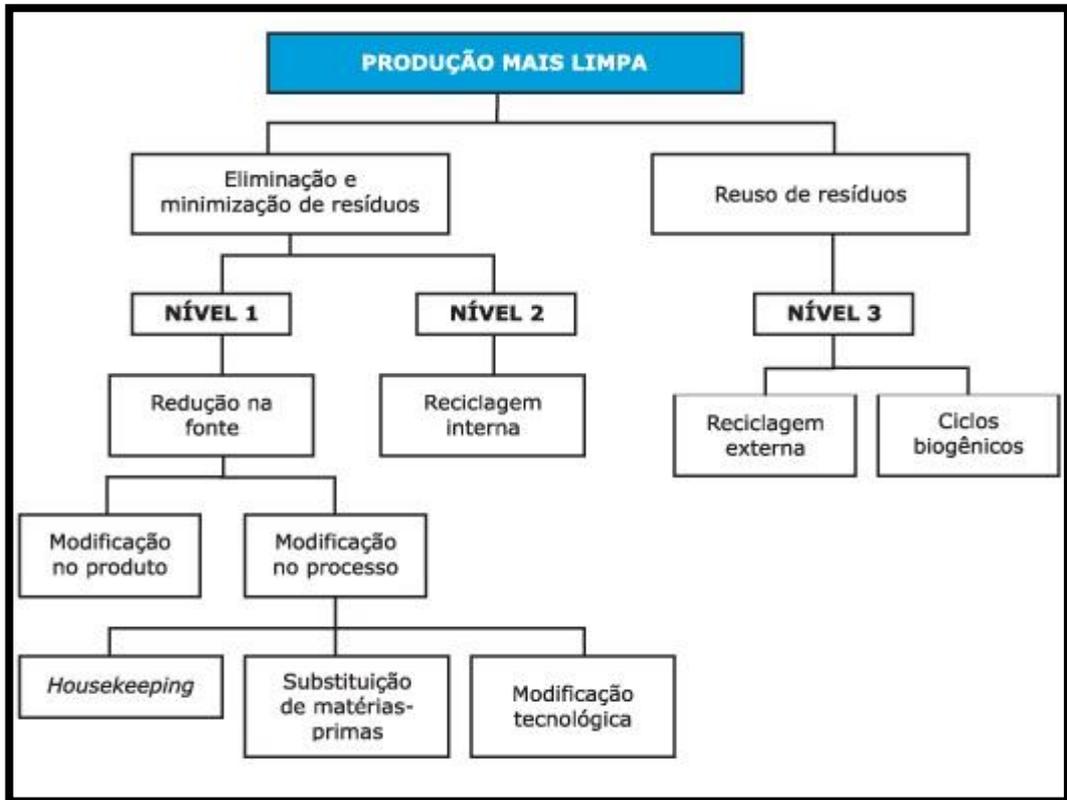
A produção mais limpa caracteriza-se pelos seguintes níveis:

- Nível 1: só a mudança tecnológica com a adoção de tecnologia mais limpa muitas vezes não é suficiente para tornar um processo produtivo mais limpo;
- Nível 2: a produção de conhecimento endógeno e a aplicação do *know-how* externo ou interno à organização são elementos-chave para o êxito de um programa de produção mais limpa;
- Nível 3: é preciso que ocorram modificações de medidas em todos os níveis da organização, referentes ao engajamento com a implementação de um programa mais limpo (NASCIMENTO; LEMOS; MELLO, 2008, p.192).

A aplicação de *know-how* significa melhorar a eficiência e a eficácia, adotando melhores técnicas de gestão, fazendo alterações por meio de práticas de *housekeeping* ou soluções caseiras e revisando políticas e procedimentos quando necessário (NASCIMENTO; LEMOS; MELLO, 2008, p.192).

A Figura 1 ilustra os níveis da produção mais limpa.

Figura 1 - Níveis de produção mais limpa.



Fonte: CNLT- Centro Nacional de Tecnologias Limpas.

2.7.4 O Programa 5S

O 5S é um programa de fácil entendimento, pois, é um programa simples. Para se obter excelência empresarial é preciso obter perfeição no 5S. A mudança comportamental deve iniciar-se por meio deste programa. Toda a sabedoria disponível sobre a psicologia de mudança, psicopedagogia e tecnologia de comunicação deve ser utilizado para conseguir o seu êxito (SILVA, 1994, p. 17).

O programa 5S, pode ser interpretado como “sensos”, pois, refletem melhor a idéia de mudança comportamental. É preciso sentir a necessidade de fazer. Assim, adotou-se: senso de utilização, para seiri; senso de ordenação, para seiton; senso de limpeza, para seisou; senso de saúde, para seiketsu e senso de autodisciplina, para shitsuke (SILVA, 1994, p. 14).

- Senso de utilização: refere-se à eliminação de tarefas desnecessárias; excesso de burocracia e desperdícios de recurso em geral;
- Senso de ordenação: refere-se à disposição sistemática dos objetos e dados, bem como a uma excelente comunicação visual que facilite o acesso rápido aos mesmos;
- Senso de limpeza: cada pessoa deve ter a consciência de limpar a sua própria área de trabalho e, ter percepção das vantagens de não sujar;
- Senso de saúde: refere-se ao cuidado com a própria saúde, tanto físico, mental como o emocional;
- Senso de autodisciplina: refere-se a seguir os padrões técnicos, éticos e morais da organização onde trabalha (SILVA, p. 15).

2.7.5 Aplicação de Produção Mais Limpa em Indústrias de Tintas

SILVA, Q. V. (2010, p. 20), baseou-se na análise de ferramenta de produção mais limpa desenvolvido pela UNIDO/UNEP, na busca da minimização dos resíduos. As etapas que foram desenvolvidas para a aplicação da P+L em seu trabalho estão descritas abaixo:

1. Definição de abrangência do programa: É necessária a realização da sensibilização dos gerentes e coordenadores como primeiro passo para a implementação de um Programa de P+L. Foi realizado um seminário com a participação dos colaboradores, que teve como objetivo conquistar o empenho de todos com a proposta de melhoria ambiental. (SILVA, 2010, p.78).

2. Elaboração de um fluxograma de processos: Foi realizada a análise detalhada do projeto, com o objetivo de melhor conhecer os fluxos qualitativos e quantitativos de matérias-primas, água, energia e geração de resíduos (SILVA, 2010, p.79).

3. Identificação das fontes geradoras e tipos de resíduos: Foram efetuados levantamentos de entradas de matérias-primas e insumos, bem como as saídas, correspondentes aos resíduos gerados, efluentes e emissões atmosféricas. (SILVA, 2010, p.79).

4. Diagnóstico ambiental e de processo: “A etapa do diagnóstico ambiental é importante para que possam ser sugeridas melhorias de forma clara e objetiva” (SILVA, 2010, p.79).

5. Insumos utilizados e resíduos gerados em cada etapa: Caracterização dos principais insumos utilizados na produção de tintas (SILVA, 2010, p.80).

3 METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado em uma indústria química de fabricação de tintas, teve como seguimento de estudo a pesquisa descritiva.

Segundo GIL (2002, p. 42), a pesquisa descritiva tem como objetivo a descrição de um fenômeno. São muitos os estudos que se enquadram como descritivos, pois sua utilização é uniformizar e igualar a coleta de dados, com emprego de questionário e ou observação sistemática.

Algumas pesquisas descritivas vão além da simples identificação da existência de relações entre variáveis, e pretendem determinar a natureza dessa relação. Nesse caso, tem-se uma pesquisa descritiva que se aproxima da explicativa. Há, porém, pesquisas que, embora definidas como descritivas com base em seus objetivos, acabam servindo mais para proporcionar uma nova visão do problema, o que as aproxima das pesquisas exploratórias (GIL, 2002, p. 42).

A coleta e o levantamento de dados foram realizados a partir da pesquisa bibliográfica e documental.

Para GIL (2002, p.44), a pesquisa bibliográfica é aplicada, tendo como base um estudo já realizado, que é formado por acervos de livros, revistas e artigos publicados. Praticamente em todos os estudos este tipo de pesquisa é exigido, sendo que, boa parte dos estudos exploratórios pode delimitar pesquisas bibliográficas.

A vantagem da pesquisa bibliográfica é pelo fato de permitir ao pesquisador identificar trabalhos realizados em empreendimentos similares e descritos por outros autores. Em muitas situações, não há outro caminho de conhecer e ter informações das empresas e situações semelhantes se não com base em dados bibliográficos (GIL, 2002, p. 45).

A pesquisa documental assemelha-se muito à pesquisa bibliográfica. A diferença essencial entre ambas está na natureza das fontes/Enquanto a pesquisa bibliográfica se utiliza fundamentalmente das contribuições dos diversos autores sobre determinado assunto, a pesquisa documental vale-se de materiais que não recebem ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa (GIL, 2002, p. 46).

Como ferramenta foi utilizado o estudo de caso, que consiste em um estudo profundo e cansativo de um ou poucos objetos, onde permite um enorme e

aprofundado conhecimento para esclarecimento do campo da pesquisa em todos os seus ângulos (GIL, 2002, p.54).

O presente trabalho teve como objetivo elaborar um inventário quali-quantitativo dos resíduos gerados nos processos produtivos de uma indústria de tintas a fim de descrever o processo produtivo, elaborando uma matriz de aspectos e impactos ambientais para propor medidas de redução de perda e otimização do processo produtivo aplicando conceitos de Produção mais limpa (P+L).

Para alcançar o objetivo o trabalho foi realizado nas seguintes etapas:

- **Etapa I:** Análise do processo produtivo da empresa e da entrada de matéria-prima e saída de resíduos;
- **Etapa II:** Coletar informações a cerca dos aspectos e impactos nos diversos setores da indústria para elaboração da matriz;
- **Etapa III:** Elaborar um inventário de resíduos para descrever as informações coletadas e caracterizá-las;
- **Etapa IV:** Elaborar propostas e procedimentos para diminuição dos resíduos gerados na fonte;
- **Etapa V:** Avaliar o parecer da empresa diante do estudo proposto.

Para a execução do trabalho, inicialmente, foram identificadas e analisadas as etapas do processo produtivo da empresa, com seus respectivos aspectos. Com esse levantamento foi possível identificar os principais pontos de geração desses resíduos.

Como etapas do processo produtivo foram observadas as fontes geradoras de resíduos conforme o esboço preliminar do fluxograma apresentado na Figura 2.

Figura 2 - Representação do fluxograma preliminar do processo da empresa de tintas.



Fonte: SOUZA, K, B. 2016.

Para elaboração da Matriz de Aspectos e Impactos Ambientais foi utilizado o procedimento que descreve a metodologia para o levantamento e identificação dos aspectos e impactos ambientais.

Baseado na matriz de Leopold, as matrizes atuais representam atualmente uma listagem bidimensional para reconhecer os impactos, permitindo, ainda, a responsabilidade de valores de magnitude para cada tipo de impacto. (ALMEIDA; BASTOS, 2015, p.90)

Almeida; Bastos (2015, p.90), atribuem os impactos como:

Os impactos positivos e negativos de cada meio são alocados no eixo vertical da matriz, de acordo com a fase que se encontrar o

empreendimento, e com as áreas de influência, sendo que alguns impactos podem ser alocados, tanto nas fases de implantação e/ou operações, como nas áreas diretas e/ou indireta do projeto, com valores diferentes para alguns de seus atributos respectivamente.

Como etapa seguinte foi realizado o inventário detalhado dos resíduos gerados na empresa de acordo com a resolução CONAMA 313/2002, NBR ABNT 10004/2004 e a listagem brasileira de resíduos de acordo com a IN 13/2012 do IBAMA.

Figura 3- Formulário do Inventário de Resíduos.

1- Ano	2- Código	3- Código do Resíduo	4- Código do Estado Físico	5- Quantidade e total (tonelada/ano)	6- Critério utilizado para estimar a Quantidade	7- Código do Armazenamento	8- Código do tipo de Armazenamento	9- Código Destino	10- Razão Social/Nome do Destino	11- Endereço do Destino	12- Município	13- UF	14- Nº da Licença Ambiental de Operação do Destino	15- Validade da Licença Ambiental de Operação do Destino
2016	07.02.04	F003 F005	L	328.138	KG	Z11 S11	I;CBC;S;D; A	R09 Reprocessamento de solventes	SANTHINNER IND. COM. DE THINNER LTDA.	Estrada Geral Acesso Rio Vargedo	Morro da Fumaça	SC	14293/2012	20/12/2016

Autor: SOUZA, K, B, 2016.

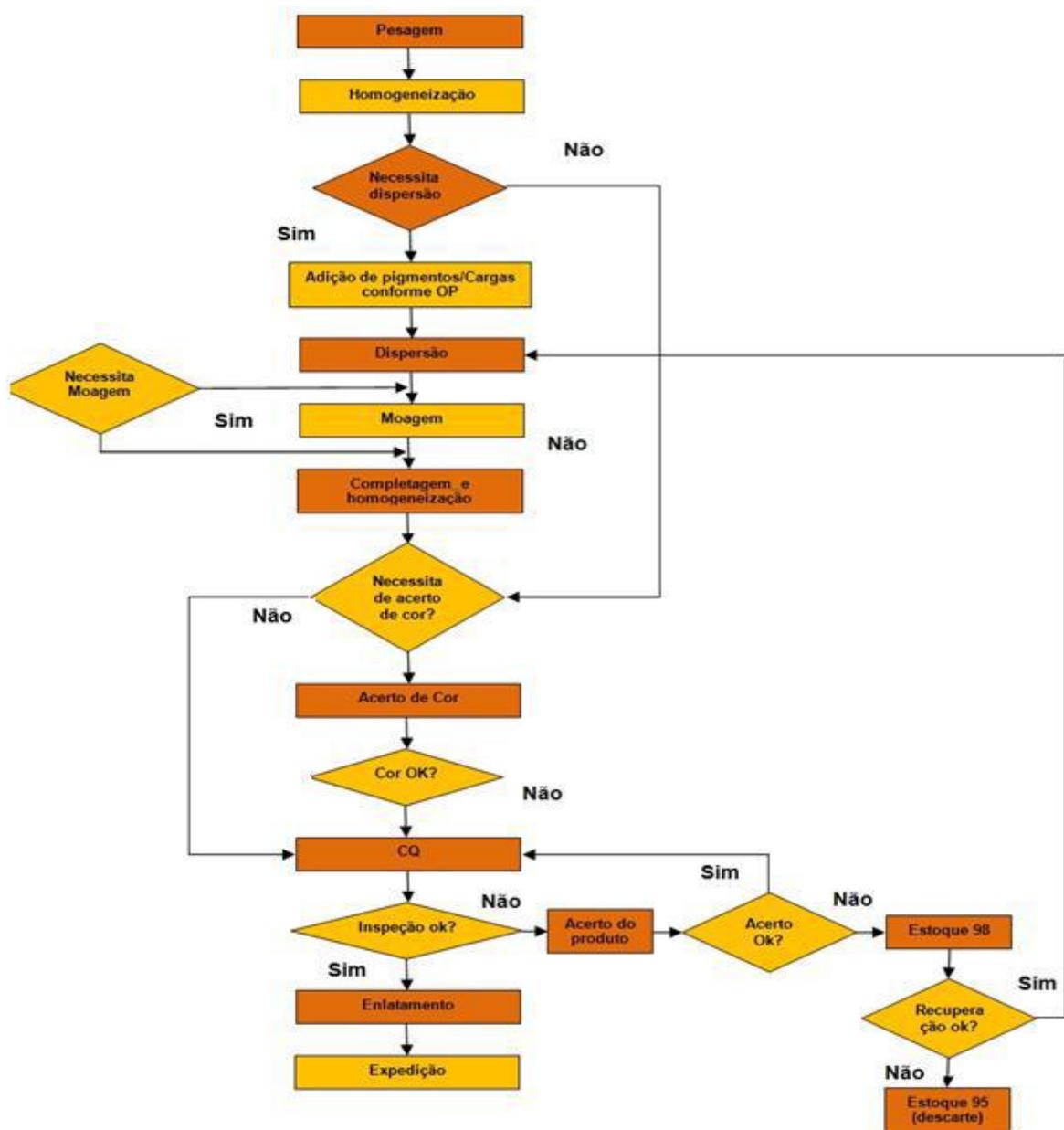
A partir da identificação das etapas do processo produtivo das respectivas fontes geradoras de resíduos, do reconhecimento dos aspectos e impactos ambientais e do inventário de resíduos foi elaborado uma análise de possibilidades de melhorias no processo produtivo e em práticas operacionais internas aplicando os princípios de produção mais limpa.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

4.1 DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO

O Fluxograma representado na Figura 3 descreve o processo de produção de tinta a base de solvente.

Figura 4 - Fluxograma do processo produtivo de tintas.



Fonte: SOUZA, K, B. 2016.

4.1.1 Etapas do Processo

O início das atividades do processo de produção ocorre no Plano de Controle da Produção (PCP), sendo este setor o responsável por realizar consulta diariamente no sistema referente a relação das solicitações dos pedidos. A partir das referentes informações, o PCP gera as necessidades de produção, conforme o procedimento disponível no setor para esse fim. O PCP é o responsável pela sequência de produção (programação), bem como sua coordenação, garantindo que todos os setores envolvidos na produção, recebam as informações mínimas necessárias de natureza técnica relacionada ao produto e ao processo, através das ordens de produção.

4.1.1.2 Recepção

As matérias-primas são recebidas em suas embalagens originais e armazenadas no almoxarifado da unidade de produção de tintas (Figura 4).

Diariamente, as matérias-primas são separadas e transportadas para a produção através de sacos, latões de 200 litros e latões de 18 litros para o setor de pesagem.

Figura 5 - Local de armazenamento de produtos.



Fonte: SOUZA, K, B. 2016.

4.1.1.3 Pesagem

As determinações das quantidades dos insumos devem ser feitas através da pesagem e medição volumétrica para cada linha de produção que tem sua formulação específica para obter a tintas com as propriedades desejadas (Figura 5).

Figura 6 - Pesagem da matéria prima conforme ordem de produção.



Fonte: SOUZA, K, B. 2016.

4.1.1.4 Homogeneização/ pré-mistura

Na pré-mistura os insumos são adicionados a um tanque (aberto ou fechado) provido de agitação adequada na ordem indicada na fórmula. O conteúdo é agitado durante um período de tempo pré-determinado a fim de se obter uma relativa homogeneização.

A dispersão de pigmentos é a integração de partículas de pó em um meio líquido, gerando uma mistura com certas características, como homogeneidade e estabilidade (Figura 6) (GIANFARDONI, A. L. C. et al.; 2005, p.570).

Figura 7 - Homogeneização / pré-mistura dos insumos adicionados.



Fonte: SOUZA, K, B. 2016.

4.1.1.5 Dispersão/Moagem

A dispersão é o processo onde realiza a pré-moagem das partículas dos produtos pigmentados com o objetivo de facilitar a moagem final e/ou padronização a granulometria. Esta etapa segue o fluxo previsto na ordem de produção (OP) com a utilização de equipamentos chamados dispersores. O produto pré-disperso é submetido à dispersão em moinhos adequados. Normalmente são utilizados moinhos horizontais ou verticais, dotados de diferentes meios de moagem.

Esta operação é contínua o que significa que há transferência do produto de um tanque de pré-mistura para o tanque de completagem. Durante essa operação ocorre o desagregamento dos pigmentos e desses sólidos. Através de uma câmara cilíndrica contendo areia e sujeita a intensa agitação (Figura 7). Durante a passagem ascendente através da zona de agitação, a base de moagem é retida e moída ao passar as partículas de areia pela força e cisalhamento efetua a dispersão do pigmento no veículo. Ao emergir da zona ativa, a base dispersa passa por uma tela que permite a passagem do líquido e retém o agente de moagem (GIANFARDONI, A. L. C. et al.; 2005, p. 583).

Figura 8 - Pré-moagem das partículas dos produtos pigmentados.



Fonte: SOUZA, K, B. 2016.

4.1.1.6 Cor

Nessa etapa ocorrem as atividades de conferência de cor em relação ao padrão e posterior liberação ou não. Não estando de acordo, retorna para fazer ajuste da cor para atender aos padrões exigidos, sendo que o método utilizado é o da tentativa com o auxílio do uso do espectrofotômetro. Essa etapa conta com o apoio do Laboratório de desenvolvimento.

4.1.1.7 Controle de Qualidade

O controle de qualidade faz as atividades de conferência da qualidade dos produtos, segundo as especificações descritas na ordem de produção. Não estando de acordo, retorna para fazer ajustes para atender a especificação, sendo que o método utilizado é de tentativas através da adição de solventes, resinas e concentrados. Essa etapa conta com o apoio do Laboratório de Desenvolvimento.

4.1.1.8 Completagem

Trata-se da mistura de concentrados, bases, aditivos e solventes, com homogeneização nos dispersores para obter o produto acabado. Em um

tanque provido com agitação são misturados, de acordo com a fórmula de cada tipo de tinta, o produto de dispersão e os restantes componentes da tinta. Nessa fase são feitos os ajustes finais para que a tinta apresente parâmetros e propriedades desejados. Nessa etapa é realizado o ajuste da cor, da viscosidade, a correção do teor de sólidos, etc.

O estágio de completagem implica na redução da base com solventes, resina ou veículos para dar à tinta as condições satisfatórias (Figura 8) (GIANFARDONI, A. L. C. et al.; 2005, p.597).

Figura 9 - Completagem das bases, aditivos, solventes e pigmentos.



Fonte: SOUZA, K, B. 2016.

4.1.1.9 Filtração

Concluída a mistura, o lote é filtrado para remover qualquer partícula do tamanho acima do máximo permitido que afete na qualidade do produto, depois de filtrada a tinta é encaminhada para o envase em latas específicas (Figura 9).

Figura 10 - Etapa da Filtração.



Fonte: SOUZA, K, B. 2016.

4.1.1.10 Envase

É o processo de embalagem do produto. Durante esta etapa se controla o volume, tomam-se cuidados para evitar contaminações e realiza a filtragem. Quando enlatado o produto, o colaborador deste setor emite a Ordem de Liberação do Produto (OLP), para que o produto seja lançado em sistema informatizado e posteriormente enviado para o empacotamento (Figura 10).

Figura 11 - Envase final de produtos acabados.



Fonte: SOUZA,K, B.2016.

4.1.1.11 Lavação

Essa etapa tem por finalidade lavar todos os recipientes utilizados no processo para mantê-los em condições de reutilização (evitando qualquer tipo de contaminação no processo seguinte). É utilizado para limpeza solvente, escovas e vassouras (Figura 11).

Figura 12 - Setor de lavação.

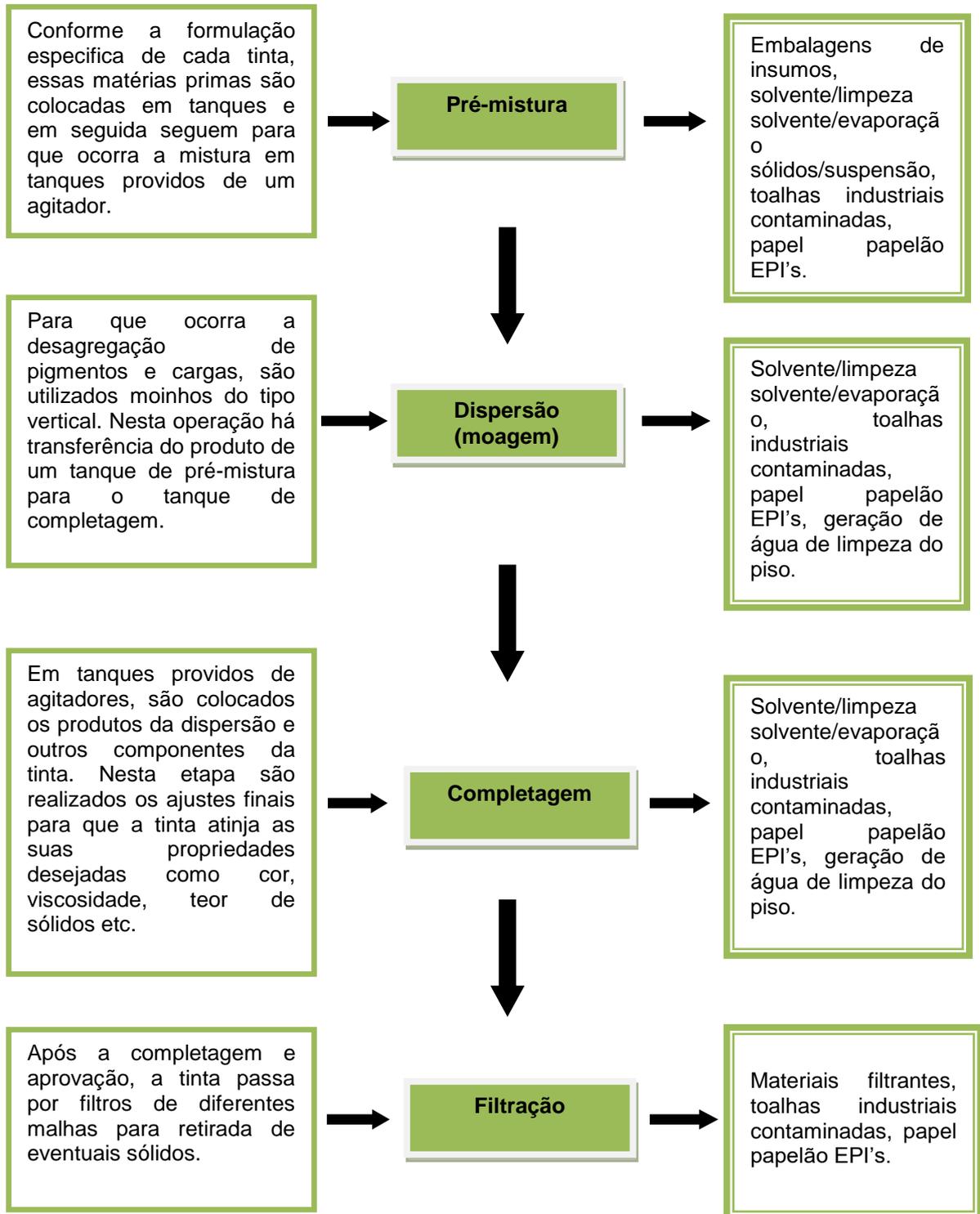


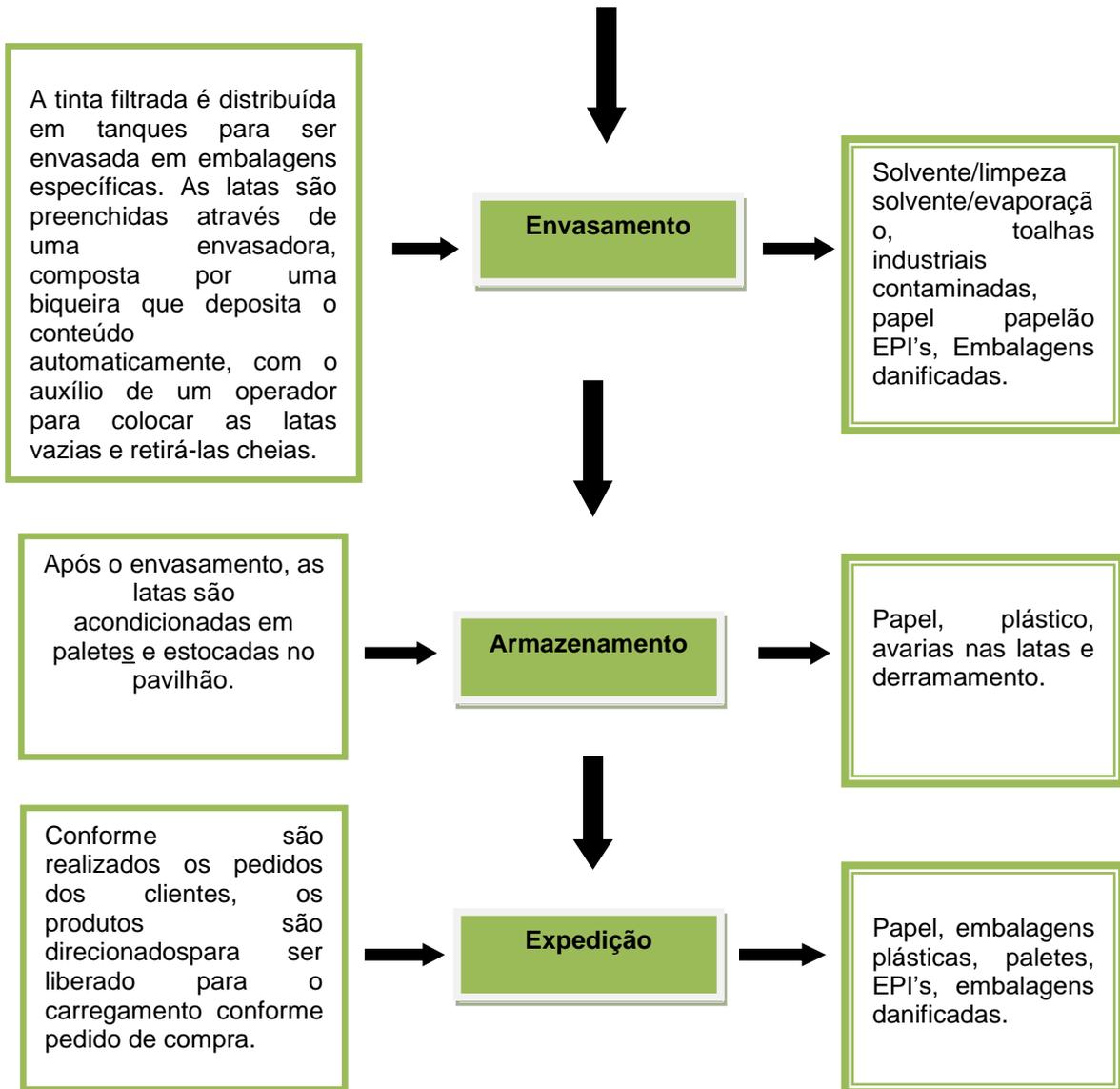
Fonte: SOUZA, K, B. 2016.

4.1.1.12 Setores ligados a produção

- **Laboratório de Desenvolvimento / Resinas:** Esse setor é responsável pela formulação de resina que é um dos componentes básicos que deve estar presentes nas tintas. O Laboratório atende as necessidades internas no lançamento de novos produtos, e também as características dos produtos conforme necessidade dos clientes, sendo solicitado a pedido de produção o Laboratório de Desenvolvimento direciona o pedido de produção para a fábrica de resina para a produção na quantidade desejada do produto.

- **Manutenção:** A manutenção é responsável pela instalação de equipamentos, esse setor entra em ação quando os equipamentos necessitam de algum reparo ou apresenta algum defeito ou no momento de instalação de





Fonte: SOUZA, K, B. 2016.

4.3 REESTRUTURAÇÃO DOS LOCAIS PARA ARMAZENAMENTO DOS RESÍDUOS

A empresa necessita de melhorias nos locais de coletas desses resíduos que estão melhor representadas nas figuras de numero 14 a 28 sempre apresentando primeiro os problemas em cada setor com uma legenda de identificação e problemas e na sequência as sugestões de adequação.

Quando esses materiais são separados na deposição de maneira adequada minimiza a contaminação com outros resíduos perigosos,

consequentemente diminui o custo para descarte e agregando valor comercial para venda.

Estes resíduos devem ser dispostos em local apropriado temporário para resíduos perigosos até que sejam encaminhados ao destino final. Os depósitos, temporários também recebem resíduos líquidos, seguem a norma NBR 12235, da ABNT (Armazenamento de resíduos sólidos perigosos). Devem ser preferencialmente cobertos, com piso concretado, de maneira a evitar a penetração e percolação de líquidos, permitem a separação dos resíduos por tipos de resíduos e possuem canaletas e diques de contenção, que recolhem qualquer forma de vazamento no piso, isolamento e sinalização.

Com o auxílio do Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais (CONAMA 313/2002). Foi possível constatar que deve-se estabelecer novas alternativas para descarte de alguns resíduos gerados, pois estão com a forma de deposição inadequada, segundo a classificação da NBR 10004/2004.

A educação ambiental neste caso não é apenas uma ferramenta para a resolução de problemas, deve ser vista como um processo de permanente aprendizagem no que diz respeito a base de desenvolvimento pessoal e social da relação com o meio em que vivemos. A educação ambiental tem como princípio acompanhar e sustentar a concretização de um projeto de melhoria da relação de cada um com o mundo.

A realização de palestras e encontros transmite informações aos colaboradores sobre os procedimentos corretos de separação dos resíduos conforme sua classificação, esses encontros devem ser semestrais para contar com a participação e integração dos novos e antigos colaboradores.

A educação ambiental, nas suas diversas possibilidades, abre um estimulante espaço para repensar práticas sociais e o papel dos líderes como mediadores e transmissores de um conhecimento necessário para que os colaboradores adquiram uma base adequada de compreensão essencial do meio ambiente global e local, da importância da responsabilidade de cada um para construir uma sociedade ambientalmente sustentável.

O cronograma de recolhimento dos resíduos deve ser implantado com o foco de minimização do acúmulo nos pontos de geração nos setores da empresa em dois momentos distintos, no turno matutino e vespertino.

Ao confrontar as mudanças que acontecem na estrutura os custos totais da organização com a implementação da produção mais limpa, comprova-se, com muita frequência, que os custos relacionados com a proteção ambiental também reduzem ao longo do tempo, pois acontecem vários benefícios a partir do aumento da efetividade dos processos produtivos, tais como diminuição no consumo de matérias primas e energia, e diminuição da geração de todos os tipos de rejeito de processo (NASCIMENTO; LEMOS; MELLO, 2008, p.195).

O reaproveitamento da borra se for separada no momento em que a lata estiver no dispositivo de escoamento pode ser destinada a produção de uma linha de fundo serralheiro, sendo que esse resíduo é classe I e tem custo para destinação e tratamento final.

Figura 14 - Armazenamento temporário da área de transferência de resíduos do laboratório.



Fonte: SOUZA, K, B. 2016.

Legenda de erros:

- A - piso sem impermeabilização;
- B - coletor de solvente inadequado;
- C - tanque de solvente ergonomicamente incorreto;
- D - tanque de solvente contaminado sem identificação, sem coletor apropriado;
- E - tanque para armazenar de borra sem identificação, sem coletor apropriado;
- F - sem especificação de código do resíduo (papel, plástico, metal, etc...);

- G - coletor para latas grandes;
- H - coletor para latas pequenas;
- I - divisão dos resíduos reciclados dos perigosos;
- J - placa de identificação da área de transferência inadequada.

Para efetuar correções nos erros apontados na Figura 14 recomenda-se adotar as seguintes soluções:

- Impermeabilização do local para deposição;
- Caixa de contenção;
- Isolamento e sinalização;
- Separar o local dos resíduos sólidos dos líquidos;
- Coletores apropriados para resíduos perigosos;
- Coletores para resíduos reciclados;
- Sistema para escoamento das latas que contém borra;
- Sistema para deposição de solvente contaminado no tambor;
- Adequação de um tanque para transferência de solvente.

Figura 15 - Armazenamento temporário da área de transferência de resíduos do refeitório.



Fonte: SOUZA, K, B. 2016.

Legenda de erros:

A - local aberto;

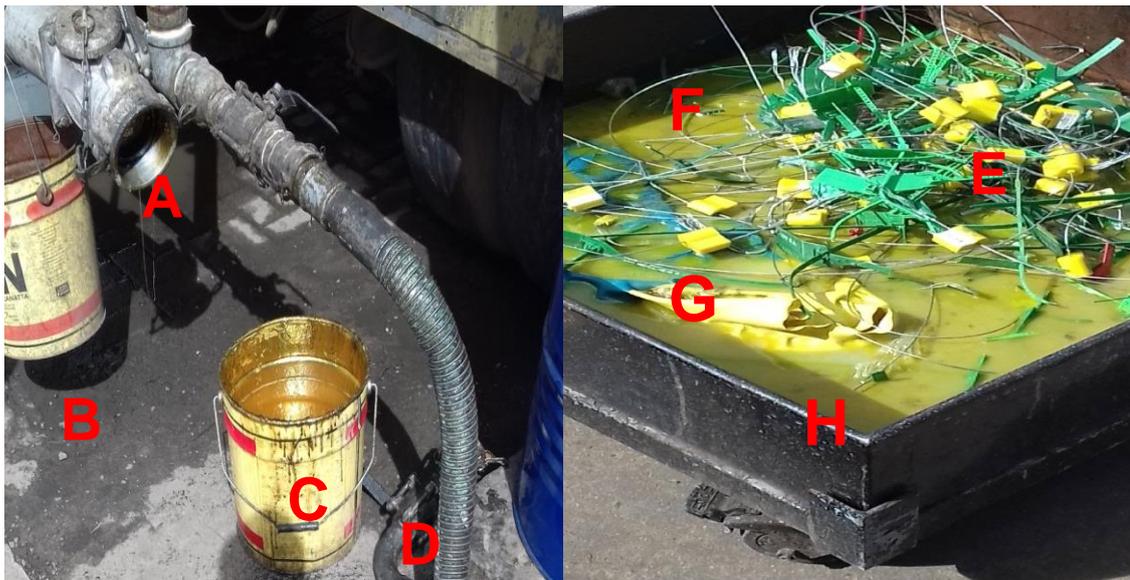
B - local não coberto;

C - sem coletores.

Para efetuar correções nos erros apontados na Figura 14 recomenda-se adotar as seguintes soluções:

- Local deve ser coberto, e cercado para evitar acesso de animais;
- Óleo vegetal deve ficar armazenado nesse local até ser recolhido por empresas responsáveis;
- Coletores para resíduos reciclados, posteriormente encaminhados para central de resíduos;
- Coletores para resíduos orgânicos;
- Coletores para resíduos destinados a coleta seletiva, posteriormente encaminhado para a lixeira em frente a empresa;
- Isolamento e sinalização;
- Identificação da área de transferência de resíduos do refeitório.

Figura 16 - Descarregamento de matérias primas/ Coletor de solvente.



Fonte: SOUZA, K, B. 2016.

Legenda de erros:

- A - produtos químicos sendo derramado no solo;
- B - solo contaminado;
- C - coletor inadequado;
- D - dispositivo de transferência de produto para tanque em contato com o solo;
- E - lacres de plástico em contato com solvente;
- F - lacres de arame em contato com solvente;
- G - EPI's sendo depositados em locais inadequados;
- H - acúmulo de solvente no recipiente.

Para efetuar correções nos erros apontados na Figura 15 recomenda-se adotar as seguintes soluções:

- Isolamento e sinalização;
- Para segurança colaborador e prevenir a contaminação ambiental, deve ser usado máscara respiratória com filtros para vapor orgânicos, luvas de borracha óculos, o mesmo deve se dirigir com o carrinho de contenção de solvente e colocá-lo em baixo do dispositivo de descarregamento, verificar os lacres, retirá-los e depositar os mesmos no contentor de lacres, em seguida engatar a mangueira de transferência para iniciar o processo de descarregamento do caminhão para o tanque;
- Construir um abrigo adequado para armazenamento temporário dos dispositivos de acondicionamento e separação de resíduos;
- Kit de emergência para derramamento;
- Coletores para separar os lacres, evitando a contaminação desses materiais;
- Readaptação do dispositivo de coleta dos resíduos que são derramados;
- Cada descarregamento retirar o solvente do coletor e deposita em um tambor adequado para o procedimento.

Figura 17 - Coletores de resíduos na recepção de matérias primas.



Fonte: SOUZA, K, B. 2016.

Legenda de erros:

- A - coletor sem identificação;
- B - coletor inadequado para o volume de resíduo gerado;
- C - resíduo fora do coletor;
- D - local inadequado para coletores;
- E - coletor sem especificação de código do resíduo (papel, plástico, metal, etc...).

Para efetuar correções nos erros apontados na Figura 16 recomenda-se adotar as seguintes soluções:

- Coletores apropriados para resíduos perigosos;
- Coletores para resíduos reciclados;
- Isolamento e sinalização;
- Identificação do ponto de coleta;
- Coletor apropriado para resíduos de varrição;
- Especificação no coletor do código do resíduo (papel, plástico, metal, etc..).

- Redimensionar o número tamanho e capacidade de contentores por setor.

Figura 18 - Coletores de resíduos na pesagem.



Fonte: SOUZA, K, B. 2016.

Legenda de erros:

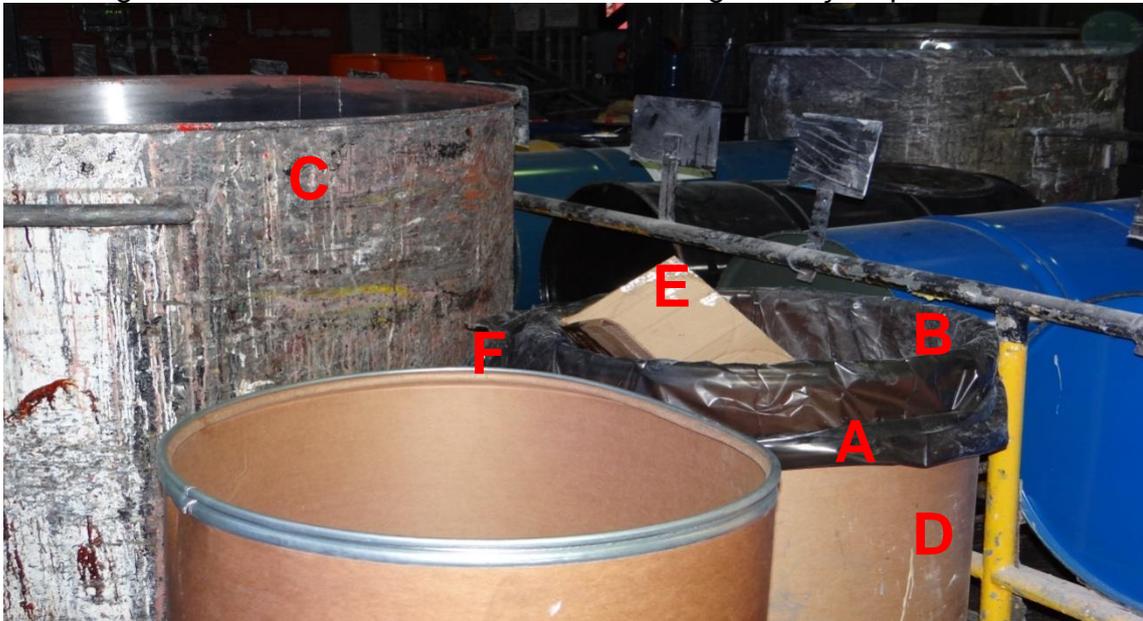
- A - coletor sem identificação;
- B - coletor inadequado para volume de resíduo gerado;
- C - resíduo fora do coletor;
- D - local inadequado para coletores;
- E - coletor sem especificação de código do resíduo (papel, plástico, metal, etc...).

Para efetuar correções nos erros apontados na Figura 17 recomenda-se adotar as seguintes soluções de minimização e resolução dos problemas:

- Coletores apropriados para resíduos perigosos;
- Coletores para resíduos reciclados;
- Isolamento e sinalização;
- Identificação do ponto de coleta;
- Coletores apropriados para resíduos de varrição;
- Especificação no coletor do código do resíduo (papel, plástico, metal, etc.);

- Redimensionar o número tamanho e capacidade de contentores por setor.

Figura 19 - Coletores de resíduos na Homogeneização/ pré-mistura.



Fonte: SOUZA, K, B. 2016.

Legenda de erros:

- A - coletor sem identificação;
- B - coletor inadequado para volume de resíduo gerado;
- C - local inadequado para coletores;
- D - coletor sem especificação de código do resíduo (papel, plástico, metal, etc..).
- E - resíduos contaminados misturados com reciclados;
- F - quantidade de coletores não atende a necessidade de coleta do local.

Para efetuar correções nos erros apontados na Figura 18 recomenda-se adotar as seguintes soluções de minimização e resolução dos problemas:

- Coletores apropriados para resíduos perigosos;
- Coletores para resíduos reciclados;
- Isolamento e sinalização;
- Identificação do ponto de coleta;
- Coletor exclusivo para toalhas industriais;

- Escolha do local apropriado para o ponto de coleta;
- Especificação no coletor do código do resíduo (papel, plástico, metal, etc..).
- Redimensionar o número tamanho e capacidade de contentores por setor.

Figura 20 - Coletores de resíduos na Dispersão/ Moagem.



Fonte: SOUZA, K, B. 2016.

Legenda de erros:

- A - coletor sem identificação;
- B - coletor inadequado pro volume de resíduo gerado;
- C - quantidade de coletores não atende a necessidade de coleta do local;
- D - local inadequado para coletores.
- E - coletor sem especificação de código do resíduo (papel, plástico, metal, etc..).

Para efetuar correções nos erros apontados na Figura 19 recomenda-se adotar as seguintes soluções de minimização e resolução dos problemas:

- Coletores apropriados para resíduos perigosos;

- Coletores para resíduos reciclados;
 - Isolamento e sinalização;
 - Identificação do ponto de coleta;
 - Coletor exclusivo para toalhas industriais;
 - Escolha do local apropriado para o ponto de coleta;
 - Especificação no coletor do código do resíduo (papel, plástico, metal, etc..).
- setor.
- Redimensionar o número, tamanho e capacidade de contentores por

Figura 21 - Coletores de resíduos/ Controle de qualidade e cor.



Fonte: SOUZA, K, B. 2016.

Legenda de erros:

- A - coletor sem identificação;
- B - resíduos misturados (papel, plástico, contaminado);
- C - resíduo fora do coletor;
- D - tamanho do coletor inadequado pro volume de resíduo gerado;
- E - local inadequado para coletores;
- F - distribuição irregular dos contentores no espaço de armazenamento temporário;
- G - coletor sem especificação de código do resíduo (papel, plástico, metal, etc..).

Para efetuar correções nos erros apontados na Figura 20 recomenda-se adotar as seguintes soluções de minimização e resolução dos problemas:

- Coletores apropriados para resíduos perigosos;
- Coletores para resíduos reciclados;
- Isolamento e sinalização;
- Identificação do ponto de coleta;
- Caixa de contenção na área externa para direcionar os efluentes líquidos que são gerados na lavagem dos recipientes e demais utensílios.
- Especificação no coletor do código do resíduo (papel, plástico, metal, etc..).
- Redimensionar o número tamanho e capacidade de contentores por setor.

Figura 22 - Coletores de latas e resíduos na Completagem; Filtração; Envase.



Fonte: SOUZA, K, B. 2016.

Legenda de erros:

- A - coletor sem identificação;
- B - acúmulo de borra;
- C - resíduo fora do coletor;
- D - tamanho do coletor inadequado para o volume de resíduo gerado;

E - resíduos misturados (papel, plástico, contaminado);

F - coletor sem especificação de código do resíduo (papel, plástico, metal, etc..).

Para efetuar correções nos erros apontados na Figura 21 recomenda-se adotar as seguintes soluções de minimização e resolução dos problemas:

- Coletores apropriados para resíduos perigosos;
- Coletores para resíduos reciclados;
- Isolamento e sinalização;
- Identificação do ponto de coleta.
- Coletor exclusivo para toalhas industriais;
- Escolha do local apropriado para o ponto de coleta;
- Especificação no coletor do código do resíduo (papel, plástico, metal, etc..).
- Redimensionar o número tamanho e capacidade de contentores por setor.

Figura 23 - Coletores de solvente da lavação.



Fonte: SOUZA, K, B. 2016.

Legenda de erros:

A - coletor sem identificação;

- B - tambor de solvente aberto volatilização de solvente;
- C - recipiente para levar o solvente até o tacho inadequado;
- D - borra escorrendo para o piso;
- E - toalhas industriais jogados em vários pontos do setor;
- F - coletor de borra para o tambor inadequado;
- G - vassouras usadas espalhadas pelo setor;
- H - solvente acumulado no piso.

Para efetuar correções nos erros apontados na Figura 22 recomenda-se adotar as seguintes soluções de minimização e resolução dos problemas:

- Coletores apropriados para resíduos perigosos;
- Coletores para resíduos reciclados;
- Isolamento e sinalização;
- Identificação do ponto de coleta;
- Melhoria na estrutura civil do setor para evitar que o solvente escorra para a canaleta de água pluvial que fica na área externa;
- Caixa de contenção na área externa e canaletas na área interna do setor para que o solvente derramado no piso quando realizado o procedimento, seja coletado;
- Organização do setor;
- Limpeza em contracorrentes, esta técnica na limpeza de tachos utiliza-se primeiro a solução de limpeza 'suja' (já utilizada) para a remoção da sujeira grossa. A limpeza final é feita com uma solução limpa, o que permite sua reutilização em operações posteriores, como mostrar a figura 23.

Figura 24 - Limpeza em "contracorrente".

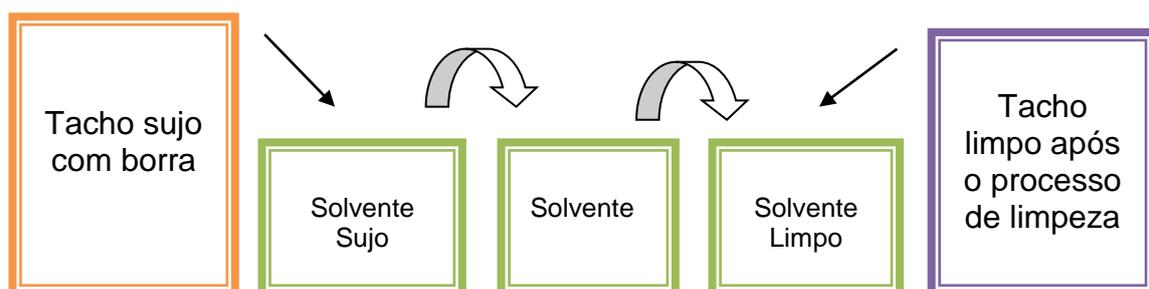


Figura 25 - Coletores de resíduos de armazenamento e expedição.



Fonte: SOUZA, K, B. 2016.

Legenda de erros:

- A - coletor sem identificação;
- B - coletor inadequado para o volume de resíduo gerado;
- C - resíduos misturados (papel, plástico, contaminado);
- D - coletor sem especificação de código do resíduo (papel, plástico, metal, etc..).

Para efetuar correções nos erros apontados na Figura 24 recomenda-se adotar as seguintes soluções de minimização e resolução dos problemas:

- Coletores apropriados para resíduos perigosos;
- Coletores para resíduos reciclados;
- Isolamento e sinalização;
- Identificação do ponto de coleta;
- Especificação no coletor do código do resíduo (papel, plástico, etc..).
- Redimensionar o número tamanho e capacidade de contentores por setor.

Figura 26 - Central de resíduos.



Fonte: SOUZA, K, B. 2016.

Legenda de erros:

A - coletor sem identificação;

B - baias com necessidades de melhorias e ampliação;

C - materiais contaminados como papel e plástico com produtos químicos por não ser separado na fonte geradora;

D - embalagens contaminadas colocadas diretamente no piso;

E - local de deposição de resíduos perigosos inadequado.

Para efetuar correções nos erros apontados na Figura 25 recomenda-se adotar as seguintes soluções:

- Ampliação do local para deposição de resíduos;
- Coletores apropriados para resíduos perigosos;
- Caixa coletora;
- Coletores para resíduos reciclados;
- Isolamento e sinalização;
- Identificação do central de resíduos.

Figura 27 - Central de deposição de borra e solvente contaminado.



Fonte: SOUZA, K, B. 2016.

Legenda de erros:

A - coletor sem identificação;

B - local não coberto;

C - placa de identificação da área de armazenamento temporário de resíduos classe I.

D - local aberto.

Para efetuar correções nos erros apontados na figura 26 recomenda-se adotar as seguintes soluções de minimização e resolução dos problemas:

- Local deve ser coberto, e cercado para evitar o contato com água da chuva e a radiação solar;
- Caixa de contenção;
- Isolamento e sinalização;
- Identificação da área temporária de resíduos classel.

Figura 28 - Central de deposição de latas de tintas prensadas.



Fonte: SOUZA, K, B. 2016.

Legenda de erros:

A - borra escorrendo;

B - local inadequado;

Para efetuar correções nos erros apontados na Figura 27 recomenda-se adotar as seguintes soluções de minimização e resolução dos problemas:

- Esse resíduo deve ser realocado para a central de resíduos;
- A borra deve ser retirada para evitar o escorrimento (solução dispositiva para escorrimento de borra).

4.4 PROGRAMA DE LOGÍSTICA REVERSA INTERNA DOS EPI'S

4.4.1 Observações em relação a disposição final dos EPI's

A empresa não possui um ponto específico de coleta desses resíduos em seus respectivos setores, sendo depositados nos coletores com outros materiais classe II – Não Perigosos, posteriormente são encaminhados para a central de resíduos, boa parte desses EPI's são retirados e segue para o acondicionamento temporário de resíduos classel – Perigoso. O contato desses materiais contaminados com outros reciclados posteriormente acaba comprometendo os demais materiais presentes. Com a separação desses EPI's é possível minimizar o volume de materiais contaminados.

Para que esse problema seja minimizado recomenda-se iniciar o programa de política reversa interna desses materiais. O colaborador ao solicitar o novo pedido de EPI's ele deve se dirigir ao setor de segurança do trabalho com o seu material já usado e impossibilitado para o uso deve entregar esse material para obter novos EPI's.

Para que seja efetivada essa ação será essencial treinamento em ambos os setores para aderir o colaborador ao programa com capacitação em relação a essa abordagem e definir a deposição desses resíduos.

4.5 ANÁLISE DESCRITIVA DO INVENTARIO DE RESÍDUOS DE UMA INDÚSTRIA DE TINTAS

Os resíduos gerados pela indústria de fabricação de tintas são as embalagens de insumos, que podem ser: Papel, plástico (rígidos ou flexíveis), solvente, sólidos em suspensão e material filtrante (ABNT 10004/2004).

A classificação dos resíduos sólidos industriais é feita em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, e com suporte na identificação da presença de contaminantes em sua massa. Sabe-se que contaminantes são, neste caso, substâncias diferentes das que se quer manejar, presente numa massa de resíduos (BARROS, Raphael., 2012, p. 361).

Com o auxílio do Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais (CONAMA 313/2002) e segundo a classificação da NBR 10004/2004, realizou-se uma descrição das classes de resíduos encontrados em uma indústria de tintas da região.

Os resíduos que foram descritos no inventário são gerados na empresa diretamente ligados a produção de tintas ou setores indiretos.

A Tabela 1 descreve a quantidade identificada que foram 15 tipos resíduos (Classe I), que são Borra de Tinta, Solvente Contaminado, Efluentes Resultantes da Limpeza, Embalagens Vazias Contaminadas (recipientes de plástico), Embalagens Vazias Contaminadas (sacarias), Embalagens Vazias Contaminadas (triagem), Lâmpadas com Vapor Metálico, Óleo Vegetal do Refeitório, Toalhas Industriais, EPI's, Água de Reação (ácido acrílico), Sólidos Contaminados, Óleo Lubrificante, Pilhas, Resíduos Eletrônicos.

Tabela 1 - Quantidade de resíduos identificados Classe I.

Resíduos	Classe	Quantidade produzida anual
Borra de tinta	Classe I	447.000 kg
Solvente contaminado	Classe I	328.138 kg
Efluente resultante da limpeza	Classe I	22.743 kg
Embalagens vazias contaminadas (recipientes de plástico)	Classe I	4.187 kg
Embalagens vazias contaminadas	Classe I	35.430 kg
Embalagens vazias contaminadas (triagem)	Classe I	36.470 kg
Lâmpadas com vapor metálico	Classe I	279 Und.
Óleo vegetal do refeitório	Classe I	720 LTS
Toalhas industriais	Classe I	8.504 Kg
EPI's	Classe I	3.600 Kg
Água de reação (ácido acrílico)	Classe I	834.514 Kg
Sólidos contaminados	Classe I	4.570 Kg
Óleo lubrificante	Classe I	600 LTS
Pilhas	Classe I	4 Kg
Resíduos eletrônicos	Classe I	300 Kg

Fonte: SOUZA, K, B. 2016.

A Tabela 2 descreve a quantidade identificada que foram 8 tipos de resíduos (Classe II A), que são Restos de Alimentos, Latas Contaminadas com Borra, Latas Metálicas, Tambor Metálico, Papel, Bombonas de Plástico, Paletes, Resíduos do refeitório.

Os resíduos são descritos e separados segundo sua respectiva classe:

CLASSE I:

- Perigoso: expõe periculosidade em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas.

CLASSE II:

- Não perigosos - São resíduos que não estão contaminados, como o papel, papelão, sucata Ferrosa. (ABNT 10004/2004)

- II A- Não-Inertes - aqueles que não se enquadram nos resíduos. (ABNT 10004/2004)

Tabela 2 - Quantidade de resíduos identificados Classe II A.

Resíduos	Classe	Quantidade produzida anual
Restos de alimentos	Classe II A	14.910 Kg
Latas contaminadas com borra, tinta	Classe II A	28.712 Kg
Latas contaminadas com borra, tinta	Classe II A	26.300 Kg
Tambor metálico	Classe II A	5.968 Unid.
Papel	Classe II A	117.440 Kg
Bombonas de plásticos	Classe II A	4.680 Unid.
Paletes	Classe II A	57.580 Kg
Resíduos do refeitório	Classe II A	1.238.4 Kg

- II B- Inertes- qualquer resíduo que quando amostrado não tiver nenhum de seus constituintes superiores aos padrões de portabilidade de água.(ABNT 10004/2004)

O vidro foi o único resíduo classe II B encontrado.

Na central de resíduos no local de deposição dos resíduos classe I deve ser disponibilizado um contentor para fazer a deposição das vassouras descartadas quando não servem mais para lavação de tachos.

4.6 ANÁLISES DESCRITIVA DOS ASPECTOS E IMPACTOS ENCONTRADOS NA PRODUÇÃO DE TINTAS

Foram analisados 6 processos/atividades do processo de produção de tinta a base de solvente nos seguintes setores: central de resíduos, produção de tinta, controle de qualidade, PCP, setor de envase, setor de empacotamento.

Foram identificados 22 aspectos relacionados com o meio ambiente, são eles: Geração de resíduos - geral (Classe II - reciclável), geração de resíduos (Classe I), resíduo de limpeza de piso, geração de ruído, geração de odor, geração de efluentes contaminados com solvente, geração, manuseio de produtos químicos, derramamento de matéria-prima, geração de resíduos - lâmpadas fluorescentes, vazamentos de produtos químicos, geração de gases voláteis (COV's), canaleta de contenção obstruídas, geração de poeiras, vazamentos de água contaminada, vazamento de combustível, risco de incêndio, geração de toalhas industriais contaminadas, geração de gases de combustão, geração de material particulado, geração de EPI's usados, rompimento em tubulações.

Foram identificados 99 impactos sobre o meio ambiente, classificados por níveis de priorização e definidos como baixo, moderado e alto. São eles: Contaminação do solo/água, esgotamento dos recursos naturais, gases tóxicos, alteração da qualidade do ar, poluição atmosférica, Perda no patrimônio da empresa, compactação do solo, redução da infiltração, eliminação da cobertura vegetal, poluição sonora, desconforto ao trabalhador, risco ao trabalhador, risco de

acidentes, risco de explosão, uso Inadequado dos R.N, e incomodo a população adjacente.

Foram identificados 28 impactos de priorização baixa (Esgotamento dos Recursos Naturais, compactação do solo, redução da infiltração). 48 impactos com priorização moderada (alteração da qualidade do ar, poluição atmosférica, Contaminação do solo/água e desconforto ao trabalhador) e 23 de priorização alta (risco de acidentes, risco de explosão, vazamento com contaminação do solo e água).

5 CONCLUSÃO

O trabalho apresentado teve como tema a elaboração de um inventário descritivo quali-quantitativo dos resíduos gerados nos processos produtivos de uma indústria de tintas. A ferramenta utilizada como proposta para a minimização dos resíduos foi a Produção mais Limpa (P+L).

Para o levantamento da coleta de dados foi necessário acompanhar o processo produtivo e a execução das atividades práticas na empresa desde a recepção da matéria-prima até o setor de lavagem de tacho. Esta coleta de dados realizada no chão de fábrica reconhecendo todo o processo produtivo que foi de extrema importância pois permitiu fazer o levantamento dos resíduos gerados e constatar que a empresa necessita de melhorias nos locais de coleta de resíduos para diminuir o custo de descarte e agregar valor comercial.

Com o auxílio do Inventário Nacional de Resíduos com base na resolução CONAMA 313/2002, IN 13/2012 – IBAMA que designou a toponímia numa listagem de codificação para resíduos de origem industrial constatou-se a necessidade de estabelecer novos mecanismos de acondicionamento interno para o correto armazenamento temporário e posterior deposição final ambientalmente adequada de resíduos gerados.

O foco do estudo relata as alternativas levantadas para evitar a contaminação dos resíduos com a separação nos diversos setores de geração. As alternativas de P+L podem ser soluções simples para grandes problemas, evidenciando que não são necessários altos investimentos em soluções tecnológicas para conter a poluição.

A observação do 'jogo dos erros e acertos' com a identificação de problemas em cada setor da empresa e a respectiva indicação de soluções de melhorias, respeitando a hierarquia de P+L, com a valorização de estratégias de soluções desenvolvidas com as equipes de cada setor, estabelecendo vínculos de gestão compartilhada e compromissada com a melhoria contínua da empresa possibilita a redução de erros e melhores resultados com minimização de resíduos.

A educação ambiental neste caso abre um estimulante espaço para a resolução de problemas que deve ser vista como um processo de permanente aprendizagem para repensar práticas sociais e o papel dos líderes como mediadores e transmissores de um conhecimento necessário para que os colaboradores

adquiram uma base adequada de compreensão essencial do meio ambiente global e local, da importância da responsabilidade de cada um para construir uma sociedade ambientalmente sustentável.

No que se referem aspectos de continuidades de trabalhos futuros e recomendado que além de realização periódica de oficinas que envolvam os colaboradores sejam também efetuados os registros contínuos com computo de indicadores de custos operacionais para verificação da redução de despesas com a minimização de resíduos gerados.

Um avanço importante e necessário no que diz respeito a gestão e gerenciamento de resíduos industriais que pode ser desenvolvido pelo curso de engenharia ambiental seriam ferramentas com indicadores de eficiência gerencial online como aplicativos saindo das planilhas eletrônicas, dos relatórios para órgão de controle e fiscalização e efetivamente estar na palma da mão do engenheiro ambiental e do gerente, diretor, e do presidente da empresa.

REFERÊNCIAS

- ABETRE. Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos. **Perfil do setor de tratamento de resíduos e serviços ambientais**. São Paulo: ABETRE, 2006. Disponível em: <<http://www.abetre.org.br/biblioteca/publicacoes/publicacoesabetre/ABETRE%20%20Perfil%20do%20Setor%20de%20Trat.%20de%20Residuos%20e%20Servicos%20Ambientais%202006.pdf>> Acesso em: 6 set. 2016.
- ABRAFATI- Associação Brasileira de Fabricação de Tintas. **Números do Setor**. Disponível em: <http://www.abrafati.com.br/indicadores-do-mercado/numeros-do-setor/>> Acesso em: 29 ago. 2016.
- ABNT- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004/2004. Resíduos sólidos: classificação**. Rio de Janeiro, 2004. 71p.
- ALMEIDA, J.R.; BASTOS, A.C.S. Licenciamento ambiental brasileiro no contexto da avaliação de impactos ambientais. In: CUNHA, Sandra Baptista; GUERRA, Antonio José Teixeira.;organizadores.: **Avaliação e pericia ambiental**.15ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2015. P.78-113.
- BARBIERI, José Carlos. **Gestão ambiental empresarial**. São Paulo: Saraiva, 2004, 326 p.
- BARROS, Raphael Tobias de Vasconcelos. **Elementos de resíduos sólidos**. Belo Horizonte: Tessitura, 2012, 424 p.
- BARROS, Regina Mambeli. **Tratado sobre resíduos sólidos: gestão, uso e sustentabilidade**.Rio de Janeiro: Interciência; Minas Gerais: Acta, 2012, 374 p.
- BRASIL. [Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010].**Política nacional de resíduos sólidos**. – 2. ed. – Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2012.73 p. – (Série legislação; n. 81). Disponível em: <http://fld.com.br/catadores/pdf/politica_residuos_solidos.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2016.
- BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**. Brasília: Diário Oficial da União. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 04 de agosto de 2016.
- CETESB – Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental. **Guia técnico Ambiental Tintas e Vernizes**. São Paulo, 2006. 70 p. Disponível em: <<http://consumosustentavel.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/39/2013/11/tintas.pdf>> Acesso em: 10 ago. 2016.
- CNTL – Centro Nacional de Tecnologias Limpas. Disponível em www.rs.senai.br/cntl. Acesso em: 15 set. 2016.

- DONADIO, Paulo Antonio. **Manual básico sobre tintas**. Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas (ABRAFATI). Atualizado em Janeiro / 2011, 15 p. Disponível em:
<http://www.aguiaquimica.com/upload/tiny_mce/manual/manual_basico_sobre_tintas.pdf> Acesso em: 2 set. 2016.
- FAZENDA, J. M. R.; DINIZ, F. D. Introdução, história e composição básica. In: FAZENDA, R. M. J.; coordenador.: **Tintas e Vernizes – Ciência e Tecnologia**. ABRAFATI. São Paulo: Edgar Blucher, 2005. p. 4 -9.
- FERREIRA, João Alberto. Resíduos Sólidos Perspectivas atuais. In: SISINNO, C. I. S.; OLIVEIRA, R.M. **Resíduos sólidos, ambiente e saúde: uma visão multidisciplinar**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000. P 19-40.
- FERREIRA, Dilson. Mercado de Tintas no Brasil e suas Perspectivas. Publicado em: 29.11.2013. Disponível em: <http://www.abrafati.com.br/noticias-e-artigos/o-mercado-de-tintas-no-brasil-e-suas-perspectivas/>>Acesso em: 11 ago. 2016.
- GARCIA, Lopes; REIS, Pereira. Sistemas de gerenciamento dos resíduos industriais e o controle ambiental. In: FILHO, M. V. J.; JARDIM, A.; YOSHIDA, C. : **Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. São Paulo: Manole, 2012. p. 455 – 482.
- GIANFARDONI, A. L. C.; KAIRALLA, R. B.; PRADO, P. S.; TIANO, P. C. M. Processo de fabricação. In: FAZENDA, R. M. J.; coordenador.: **Tintas e Vernizes – Ciência e Tecnologia**. ABRAFATI. São Paulo: Edgar Blucher, 2005. p. 570 - 613.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**.4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 176 p.
- LIMA, José Dantas. **Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil**. [S. L.]: ABES, 2001. 267 p.
- MARTINS, J.X.F.; MURARI, G.G. Os Princípios ambientais na política nacional dos resíduos sólidos. A questão principiológica. In: BECHARA, Erika.; organizadora.: **Aspectos Relevantes da Política Nacional de Resíduos Sólidos**. São Paulo. ATLAS, 2013. p. 2 – 30.
- MAROUN, Christianne Arraes. **Manual de Gerenciamento de Resíduos: Guia de procedimento passo a passo**. 2. ed. Rio de Janeiro: GMA, 2006. 27 p. Disponível em:<<http://venus.maringa.pr.gov.br/residuos/arquivo.php?id=92>> Acesso em: 5 set. 2016.
- MAZZER, Cassiana; CAVALCANTI, Osvaldo Albuquerque. Introdução à gestão ambiental de resíduos. **Infarma**, Brasília, 2004, v. 16, n. 11-12, p. 67-77.
- MONTEIRO, José Henrique Penido, et al. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Coordenação Técnica Victor ZularZveibil, Rio de Janeiro: IBAM-

Instituto Brasileiro de Administração Municipal. 2001. 200 p. Disponível em: <<http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>> Acesso em: 8 set. 2016

NASCIMENTO, T.C.F.; MOTHÉ, C.G. **Gerenciamento de resíduos sólidos industriais**. Revista Analytica, No27, Fevereiro/Março, 2007.

NASCIMENTO, L.F.; LEMOS, A.D.C.; MELLO, M.C.A. **Gestão Socioambiental Estratégica**. Porto Alegre: Bookman, 2008. 232 p.

PITOMBEIRA, Scheila Cavalcante. O inventário e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos. In: BECHARA, E et al.: **Aspectos Relevantes da Política Nacional de Resíduos Sólidos**. São Paulo: Atlas, 2013. p. 31-46.

POLITI, Elie; VILHENA, André. **Reduzindo, reutilizando, reciclando: a indústria ecoeficiente**. São Paulo, CEMPRESA, 2000, 83 p.

RESOLUÇÃO CONAMA. **Gestão de Resíduos e Produtos Perigosos**. Portaria revogada pela Portaria MMA nº 499, de 18 de dezembro de 2002. DOU, nº 226, de 22 de novembro de 2002, Seção 1, páginas 85-91. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2002_313.pdf. Acesso em 13 ago. 2016.

RIBEIRO, José Cláudio Junqueira. **Inventário de Resíduos Sólidos Industriais**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM RESÍDUOS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2004, Florianópolis. ICRT, 2004, p. 3319-3330. Disponível em: <https://www.ipen.br/biblioteca/cd/ictr/2004/ARQUIVOS%20PDF/03/03-058.pdf>. Acesso em 4 set. 2016.

SILVA, João Martins. **5S: o ambiente da qualidade**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1994. 160 p.

SILVA, Queli Viviana. **Análise da aplicação de ferramentas de P+L em uma empresa de tintas imobiliárias**. 2010. 139 f. Dissertação (Mestrado)- Universidade do Vale do Rio Sinos, Programa de Pós- Graduação em Engenharia Civil.

SITIVESP. **Manual de Gerenciamento de Resíduos para a Indústria de Tintas e Vernizes**. São Paulo, 2010. 15 p. Disponível em: <http://www.sitivesp.org.br/sites/default/files/manual_residuos.pdf> Acesso em: 13 ago. 2016.

SILVEIRA, R.D.; **Borra de tinta: Resíduos sólidos reutilizado no acondicionamento acústico das unidades celta da GMB – Gravataí, RS**. Dissertação, Universidade Luterana do Brasil, 2007.

VALLE, Cyro Eyer. **Qualidade ambiental: ISSO 14000**. 4. ed. São Paulo: SENAC, 2002. 193 p.

_____. **Qualidade Ambiental: como ser competitivo protegendo o meio ambiente:** (como se preparar para as Normas ISO 14000). São Paulo: Pioneira, 1995. 135 p.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Inventário de Resíduos

1- Ano	2- Código	3- Código do Resíduo	4- Código do Estado Físico	5- Quantidade total (tonelada/ano)	6- Critério utilizado para estimar a Quantidade	7- Código do Armazenamento	8- Código do tipo de Armazenamento	9- Código Destino	10- Razão Social/Nome do Destino	11- Endereço do Destino	12- Município	13- UF	14- Nº da Licença Ambiental de Operação do Destino	15- Validade da Licença Ambiental de Operação do Destino
2016	A001	A001 (Restos de alimentos)	S	14.910	kg	Z11 S11	I;SB C;N S;D; F	B30 (Alimentação animal)	-	-	Içara	SC	-	-
2016	I144	I 144 (Latas contidas com borra, tinta)	S	28.712	kg	Z 02 S02	I;SB C;N S;C; A	R12Sujeitos intermediários	IRON INDÚSTRIA E COMERCIO DE METAIS LTDA.	RUA 1075, S/N, Bairro Rio Maina	Criciúma	SC	10507/2012	23/11/2016
2016	I144	I 144 (Latas contidas com borra, tinta)	S	26.300	KG	Z01 S01	I;SB C;N S;C; A	R12Sujeitos intermediários	IRON INDÚSTRIA E COMERCIO DE METAIS LTDA.	RUA 1075, S/N, Bairro Rio Maina	Criciúma	SC	10507/2012	23/11/2016

2016	A204	A204 (Tambores metálicos contaminante resina)	S	5.968	UNIDADES	Z12 S12	I;SB C;N S;D; A	R99 AS EMBALAGENS SÃO SOLETAS E VOLTA PARA SER UTILIZADAS.	CANELLA INDÚSTRI E RECUPERA ÇÃO DE TAMBORES LTDA/ EMBALAGENS CARDOZO LTDA.	Rua Teodoro Pedro Lino, 57, Pedreira/Rod.SC 445, KM 12,2,.n .0	Balneário/Rincão/Morro da Fumaca	SC	5457/2 013 9137/2 014	03/07/2 017 11/12/2 018
2016	A006	A006 (Resíduos de papel e papelão)	S	117.440	KG	Z02 S02	I;SB C;N S;C; A	R99 AS EMBALAGENS ENCAMIMADAS PARA RECIALGENS	MCP RECICLAGEM LTDA – ME	Rod Arquimede s Naspoline, 2500	Criciúma	SC	024/20 13	10/05/2 017
2016	A107	A107 (Bombonas de plástico não contaminadas)	S	4.680	UNIDADES	Z01 S01	I;SB C;N S;D; A	R99 AS EMBALAGENS SÃO SOLETAS E VOLTA PARA SER UTILIZADAS.	CANELLA INDÚSTRI E RECUPERA ÇÃO DE TAMBORES LTDA/ EMBALAGENS CARDOZO LTDA.	Rua Teodoro Pedro Lino ,57, Pedreira/ /rod.S C 445, KM 12,2,.n .0	Balneário/Rincão/Morro da Fumaca	SC	5457/2 013 9137/2 014	03/07/2 017 11/12/2 018

2016	A009	A009 (Resíduos de madeira contendo substâncias não tóxicas)	S	57.580	kg	Z32 S32	NI;S BC; NS; D;A	R99 SÃO COLETA DOS PARA E USADOS PARA REFORMAR OUTROS PALETES	INACIO DE OLIVEIRAN ETO – ME	ROD Poço Tres, 139, RUA Projeta. ada.	Içara	SC	Nº da Licença Concedida pela FUNDAI 22320 14	22/04/2 018
2016	A117	A117 (Resíduos de vidros)	S	28	KG	Z08 S08 (CAIXA DE PAPELÃO)	I;SB C;N S;C; F	B04Aterro Industrial Terceiros	COLIX SOLUÇÕES PARA RESIDUOS	Rua Augusto Pereira Fragani, n. 341.	Araranguá	SC	296/20 15	24/10/2 018
2016	K053	K053 Restos e borras de tintas e pigmentos	P	477.000	KG	Z11 S11	I;CB C;S; D;A	R03 Coprocesso em fornos de cimento	BIOENERGY IND. DE ENERGIA ALTERNATIVA LTDA.	ROD. BR 116 KM 223	Correia Pinto	SC	11668/ 2013	14/01/2 018.
2016	F003 F005	Solventes contaminados (TOLUENO, XILENO, BENZENO)	L	328.138	KG	Z11 S11	I;CB C;S; D;A	R09Reprocessamento de solventes	SANTHINNE R IND. COM. DE THINNER LTDA.	Estrada Geral Acesso Rio Vargado	Morro da Fumaça	SC	14293/ 2012	20/12/2 016

2016	K078	K078 Resíduo de limpeza com (solvente na fabricação de tintas)	L	22.743	KG	Z35 S35	I;CB C;N S;C; F	T09 OXIDAÇÃO QUÍMICA	FLUCOR SERVIÇO LTDA	ROD. BR 280. KM 38. Trevo BR 101.	ARA QUA RI	SC	1586/2 013	25/03/2 017.
2016	F104	F104 Embalagens vazias contaminadas (Recipientes de plástico)	S	4.187	KG	Z12 S12	I;SB C;N S;C; F	R99 A LIMPEL SUL RECICL A ESSAS EMBALA GENS.	LIMPELSUL LTDA.	Rua Ricci riFran cescol i, n225 - Estação cocal	Morro da Fumaça	SC	8352/2 014	23/08/2 018
2016	F104	F104 Embalagens vazias contaminadas (Sacarias embalagens Papel)	S	35.430	KG	Z08 S08 (PIDO IMPE RMEAVEL, AREACOB ERTACON DIONADO EM SACOS PLASTICOS	I;SB C;N S;C; F	B04Aterro Industrial Terceiros	COLIX SOLUÇÕES PARA RESÍDUOS	Rua Augusto Pereira Fragrani, n. 341.	Araquá	SC	296/20 15	24/10/2 018

2016	F104	F104 Embalagens vazias contaminadas (Sacarias em balagens Papel)	S	36.470	KG	Z08 S08 (PISO IMPREMEVEL, AREA COBERTA ACONDICIONADO DE BIG BAG)	I;SB C;N S;C; F	B04Aterro Industrial Terceiros	COLIX SOLUÇÕES PARA RESIDUOS	Rua Augusto Pereira Fragnani, n. 341.	Araranguá	SC	296/2015	24/10/2018
2016	I117	I117(Lampadas fluorescentes)	S	279	UNIDADES	Z08 S08C AIXA DE PAPELÃO	I;SB C;N S;C; F	R99É COLETA DA PARA RECICLAGEM	COLIX SOLUÇÕES PARA RESIDUOS	Rua Augusto Pereira Fragnani, n.341.	Araranguá	SC	296/2015	24/10/2018
2016	D099	D099(Óleo vegetal)	L	720	LITROS	Z11 S11	I;SB C;N S;D; F	R11Reprocessamento de óleo	FAROLEO INDÚSTRIA E COMERCIO DE OLEO LTDA.	Rua Projetada, 110 – Mato Alto	Laguna	SC	001/2014	02/09/2018
2016	D009	D009 (toalhas industriais)	S	8.504	KG	Z01 S01	I;CB C;N S;C; F	R99 DIRECIONADA PARA TRATAMENTO E RETORNO A PARA SER UTILIZADA NOVAMENTE	Alsco Toalheiros do Brasil LTDA	Rua Juscelino Kubitschek de Oliveira, n. 570.	Canoa	RS	0017/2014	13/01/2018

2016	ID00	ID00(EPIs)	S	3.600	KG	Z08 S08 (BIG BAG piso imper meáve lárea cobert a	I;SB C;N S;C; F	B04Aterr o Industria I Terceiro s	COLIX SOLUÇÕES PARA RESIDUOS	Rua Augusto Pereira Frag nani, n.341.	Arar angua	SC	296/20 15	24/10/2 018
2016	U008aci do acrílico	(AGU A DE REAÇ ÃO, CONT ENDO ACID O ACRIL ICO)	L	834.514	KG	Z35 S35	NI;S BC; NS; D;F	R03Copr ocessam ento em fornos de cimento	FLUCOR SERVIÇO LTDA	ROD. BR 280. KM 38. TREV O BR 101.C OR.S N	Arag uari	SC	1586/2 013	25/03/2 017.
2016	D099	D099 SOLID OS CONT AMIN ADOS (Resí duos de limpe za (varri ção)	S	4.570	KG	Z01 S01	I;SB C;N S;C; F	B04Aterr o Industria I Terceiro s	CATARINEN SE ENGENHAR IA AMBIENTAL S.A	RUA DOS BORO ROS, 875	Join vile	SC	5962/2 013	16/12/2 017
2016	F130	F130Ó leo lubrifi cante usado	L	600	LITR OS	Z01 S01	I;SB C;N S;C; F	R 11Repro cessame nto de óleo	LWARTE LUBRIFICA NTE LTDA.	Rua João Cresc encio de Souza KM 326	Capi vari de baix o	SC	1293/2 013	01/03/2 017

2016	IO13	PILHAS	S	4	kg	Z01 S01	I;SB C;;N S;C; F	R99 Reciclag em de resíduos eletrônicos	TF SUL LIXO ELETRONIC O	Rua Ângel o Mello, 377, Mineira Nova	Crici úma	SC	2/2012	12/01/2 016
2016	D099	D099 resíduo elet rônico s	S	300	kg	Z01 S01	I;SB C;;N S;C; F	R99 Reciclag em de resíduos eletrônicos	TF SUL LIXO ELETRONIC O	Rua Ângel o Mello, 377, Mineira Nova	Crici úma	SC	2/2012	12/01/2 016
2016	A099	A099r estos de embal agens conta minad as por alime ntos	S	1.238.4	kg	Z08 S08	I;SB C;N S;D; F	B02Aterr o Municip al	RAC- SANEAMEN TO	Rod.B R 101,K m 389,P oço Oito	Içara	SC	2856/2 016	25/04/2 020.

APÊNDICE B – Matriz de Aspectos e Impactos

Matriz de Aspectos e Impactos Ambientais						Sistema de Avaliação							Legislação Aplicável	
						Variáveis								Proced. Emergência
nº	Processo/área	Atividade/produto	Aspecto	Impacto	Condição	Orientação	partes Int.	Magnitude	Severidade	Duração	Significância	Priorização		
01	Central de Resíduos	Área de Reciclagem	Consumo de energia elétrica	Esgotamento dos Recursos naturais	Normal	(-)	1	3	1	3	9	Baixo	--	
02			Área de Transferência	Ocupação em áreas	Compactação do Solo	Normal	(-)	1	1	1	3	3	Baixo	--
03		Estoque 95		Redução da infiltração		Normal	(-)	1	1	3	1	3	Baixo	--
04				Classificação de material	Eliminação da cobertura Vegetal		Normal	(-)	1	1	3	1	3	Baixo
05		Destinação de resíduos			Resíduos Classe I depositados a céu aberto	Contaminação do Solo/água	Anormal	(-)	5	5	3	3	45	Moderado
06			Geração de poeira	Poluição do ar	Normal	(-)	5	3	5	3	45	Moderado	Lei nº 9.503/1997 DECRETO Nº 14.250 CONAMA 382/06	

07		Geraçãode gases de combustãode Caminhão	Alteraçãoda Qualidade e do Ar	Normal	(-)	5	3	5	3	45	Moderado	Lei nº 9.503/1997 DECRETO Nº 14.250 CONAMA 382/06
08		Geraçãode efluentes contaminados	Contaminaçãodo solo/água	Normal	(-)	5	5	3	3	45	Moderado	Decreto Est. 14.250/81Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
09		Geraçãode resíduos classe I	Contaminaçãodo solo/água	Normal	(-)	5	5	3	3	45	Moderado	Decreto Est. 14.250/81Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
10		Geraçãode resíduos - lâmpadas fluorescente	Contaminaçãodo solo/água	Normal	(-)	5	5	3	3	45	Moderado	Decreto Est. 14.250/81Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
11		Geraçãode resíduos classe II	Contaminaçãodo solo/água	Normal	(-)	5	5	3	3	45	Moderado	Decreto Est. 14.250/81Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
12		Utilizaçãode telha de amianto	Contaminaçãodo solo/água	Normal	(-)	5	5	3	3	45	Moderado	Decreto Est. 14.250/81Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
13		Manuseio de produtos Químicos	Risco ao trabalhador	Normal	(-)	5	3	3	3	27	Moderado	NR 15, 16, 17

14		Vazamentos de água contaminada	Contaminação do solo/água	Anormal	(-)	5	5	5	3	75	Alto	<u>PE001</u>	Decreto Est. 14.250/81 Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
15		Vazamentos de produtos químicos	Alteração da Qualidade do Ar	Anormal	(-)	5	3	5	3	45	Moderado	<u>PE001</u>	Lei nº 9.503/1997 DECRETO Nº 14.250 CONAMA 382/06
16			Contaminação do solo/água	Anormal	(-)	5	5	5	3	75	Alto	<u>PE001</u>	Decreto Est. 14.250/81 Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
17		Risco de Incêndio	Perda no patrimônio da empresa	Emergencial	(-)	5	5	5	5	125	Alto	<u>PE004</u>	DECRETO Nº 4.909; NR - 23; NR 10
					##	##	##	##	##	##	#/D		#/D
18	PRODUÇÃO DE TINTA	Homogeneização	Consumo de energia elétrica	Esgotamento dos Recursos naturais	Normal	(-)	1	3	1	3	9	Baixo	--
19		Moagem	Consumo de água para resfriamento	Esgotamento dos Recursos naturais	Normal	(-)	1	3	1	3	9	Baixo	--
20		Dispersão	Consumo de matéria-prima	Esgotamento dos Recursos naturais	Normal	(-)	1	3	1	3	9	Baixo	--
21		Completagem	Geração de Material Particulado	Poluição atmosférica	Normal	(-)	5	5	5	5	125	Alto	CONAMA 382/06; DECRETO 14.250

22	Filragem	Geração de resíduos classe I - borra de tinta	Contaminação do solo/água	Normal	(-)	5	5	3	3	45	Moderado	Decreto Est. 14.250/81 Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
23	Adição de pigmentos	Geração de Embalagens contaminadas	Contaminação do solo/água	Normal	(-)	5	5	3	3	45	Moderado	Decreto Est. 14.250/81 Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
24	Acerto de Cor	Geração de resíduos classe II	Contaminação do solo/água	Normal	(-)	5	5	3	3	45	Moderado	Decreto Est. 14.250/81 Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
25	Lavagem	Geração de Resíduo de limpeza de piso	Contaminação do solo/água	Normal	(-)	5	5	3	3	45	Moderado	Decreto Est. 14.250/81 Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
26		Geração de Gases Voláteis (COV's)	Incomoda a População Adjacente	Normal	(-)	1	1	5	3	15	Moderado	--
27			Poluição atmosférica	Normal	(-)	5	5	5	5	125	Alto	CONAMA 382/06; DECRETO 14.250
28		Geração de água contaminada com Solvente	Contaminação do solo/água	Normal	(-)	5	5	3	3	45	Moderado	Decreto Est. 14.250/81 Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
29			Utilização de telha de amianto	Contaminação do solo/água	Normal	(-)	5	5	3	3	45	Moderado

30	Ocupação em áreas	Contaminação do solo/água	Normal	(-)	5	5	3	3	45	Moderado	Decreto Est. 14.250/81 Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
31		Redução da infiltração	Normal	(-)	1	1	3	1	3	Baixo	--
32		Eliminação da cobertura Vegetal	Normal	(-)	1	1	3	1	3	Baixo	--
33	perda de matéria-prima	Contaminação do solo/água	Normal	(-)	5	5	3	3	45	Moderado	Decreto Est. 14.250/81 Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
34		Esgotamento dos Recursos Naturais	anormal	(-)	1	3	1	3	9	Baixo	--
35	Geração de toalhas contaminada	Contaminação do solo/água	Normal	(-)	5	5	3	3	45	Moderado	Decreto Est. 14.250/81 Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
36	Geração de solvente sujo	Contaminação do solo/água	Normal	(-)	5	5	3	3	45	Moderado	Decreto Est. 14.250/81 Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
37	Geração de EPI's usados	Contaminação do solo/água	Normal	(-)	5	5	3	3	45	Moderado	Decreto Est. 14.250/81 Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
38	Manuseio de produtos químicos	Risco ao trabalhador	Normal	(-)	5	3	3	3	27	Moderado	NR 15, 16, 17

39		Geraçã o de ruído	Desconfo rto ao trabalhad or	Normal	(-)	5	3	3	3	27	Moderado		NR-15; NR 17
40			Poluição Sonora	Normal	(-)	5	3	5	3	45	Moderado		CONAMA Nº 01; NR-15
41		Canale ta de conten ção obstruí dos	Contamin ação do solo/água	Anormal	(-)	5	5	3	3	45	Moderado		Decreto Est. 14.250/81Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
42		Vazam ento de tinta	Poluição atmosféri ca	anormal	(-)	5	5	5	5	12 5	Alto	<u>PE0 03</u>	CONAMA 382/06; DECRETO 14.250
43			Contamin ação do solo/água	Anormal	(-)	5	5	5	3	75	Alto	<u>PE0 03</u>	Decreto Est. 14.250/81Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
44		Vazam ento de matéri a- prima	Contamin ação do solo/água	Anormal	(-)	5	5	5	3	75	Alto	<u>PE0 01</u>	Decreto Est. 14.250/81Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
45		Rompi mento em tubulaç ões	Contamin ação do solo/água	Anormal	(-)	5	5	5	3	75	Alto	<u>PE0 05</u>	Decreto Est. 14.250/81Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
46		Vazam ento de solvent e	Contamin ação do solo/água	Anormal	(-)	5	5	5	3	75	Alto	<u>PE0 01</u>	Decreto Est. 14.250/81Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
47		Risco de incêndi o	Perda no patrimôni o da empresa	Emergen cial	(-)	5	5	5	5	12 5	Alto	<u>PE0 04</u>	DECRETO Nº 4.909; NR - 23; NR 10
					##	##	##	##	##	##	#	#	#/N/D
					##	#	#	##	#	#	#	#	#/N/D

Controle de Qualidade, PCP												
48	Controle de Qualidade	Consumo de energia elétrica	Esgotamento dos Recursos naturais	Normal	(-)	1	3	1	3	9	Baixo	--
49	PCP	Geração de Gases Voláteis	Gases Tóxicos	Normal	(-)	1	3	3	1	9	Baixo	Res. Conama 03/90, Decreto Est. 14.250/81, Portaria IBAMA nº 85/96, Decreto nº 96.044/88, Res. 420/04, Res. ANTT nº 1644/06, Decreto nº 4097/02
50	Análises amostrais		Poluição atmosférica	Normal	(-)	5	5	5	5	125	Alto	CONAMA 382/06; DECRETO 14.250
51	Espectrofotômetro	Consumo de papel	Esgotamento dos Recursos naturais	Normal	(-)	1	3	1	3	9	Baixo	--
52	Geração da Ordem de produção	Geração de efluentes contaminados	Contaminação do solo/água	Normal	(-)	5	5	3	3	45	Moderado	Decreto Est. 14.250/81 Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
53		Geração de Borra de tinta catalizada	Contaminação do solo/água	Normal	(-)	5	5	3	3	45	Moderado	Decreto Est. 14.250/81 Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
54		Manuseio de produtos químicos	Risco ao trabalhador	Normal	(-)	5	3	3	3	27	Moderado	NR 15, 16, 17
55		Geração de EPI's usados	Contaminação do solo/água	Normal	(-)	5	5	3	3	45	Moderado	Decreto Est. 14.250/81 Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.

65	Lacragem da tampa	Consumo de matéria-prima	Esgotamento dos Recursos naturais	Normal	(-)	1	3	1	3	9	Baixo	--
66		Geração de resíduos classe I	Contaminação do solo/água	Normal	(-)	5	5	3	3	45	Moderado	Decreto Est. 14.250/81 Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
67		Geração de resíduos classe II	Contaminação do solo/água	Normal	(-)	5	5	3	3	45	Moderado	Decreto Est. 14.250/81 Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
68		Geração de Resíduo de limpeza de piso	Contaminação do solo/água	Normal	(-)	5	5	3	3	45	Moderado	Decreto Est. 14.250/81 Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
69		Geração de Gases Voláteis (COV's)	Poluição atmosférica	Normal	(-)	5	5	5	5	125	Alto	CONAMA 382/06; DECRETO 14.250
70		Geração de Efluentes contaminados	Contaminação do solo/água	Normal	(-)	5	5	3	3	45	Moderado	Decreto Est. 14.250/81 Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
71		Geração de EPI's usados	Contaminação do solo/água	Normal	(-)	5	5	3	3	45	Moderado	Decreto Est. 14.250/81 Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
72		Geração de ruído	Desconforto ao trabalhador	Normal	(-)	5	3	3	3	27	Moderado	NR-15; NR 17
73				Poluição Sonora	Normal	(-)	5	3	5	3	45	Moderado

74		Ocupação em áreas	Compactação do Solo	Normal	(-)	1	1	1	3	3	Baixo		--
75			Redução da infiltração	Normal	(-)	1	1	3	1	3	Baixo		--
76			Eliminação da cobertura Vegetal	Normal	(-)	1	1	3	1	3	Baixo		--
77		Geração de Resíduos Borracha de Tinta	Contaminação do solo/água	Normal	(-)	5	5	3	3	45	Moderado		Decreto Est. 14.250/81 Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
78		Perda de matéria-prima	Contaminação do solo/água	Anormal	(-)	5	5	5	3	75	Alto	PE001	Decreto Est. 14.250/81 Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
79			Esgotamento dos Recursos naturais	Anormal	(-)	1	3	1	3	9	Baixo	PE001	--
80		Vazamento de produto	Contaminação do solo/água	Anormal	(-)	5	5	5	3	75	Alto	PE001	Decreto Est. 14.250/81 Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
81		Vazamento de matéria-prima	Contaminação do solo/água	Anormal	(-)	5	5	5	3	75	Alto	PE001	Decreto Est. 14.250/81 Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
82		Risco de incêndio	Perda no patrimônio da empresa	Emergencial	(-)	5	5	5	5	125	Alto	PE004	DECRETO Nº 4.909; NR - 23; NR 10
					##	##	##	##	##	##	#	#	#/D
					##	#	#	##	#	#	#	#	#/D

PRODUÇÃO/ Empacotamento												
83	Empacotamento	Geração de resíduos classe II	Contaminação do solo/água	Normal	(-)	5	5	3	3	45	Moderado	Decreto Est. 14.250/81 Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
84	preparação da máquina	Avarias	Uso Inadequado dos R.N.	Normal	(-)	1	1	3	3	9	Baixo	--
85	Transporte de embalagens	Geração de Resíduo de limpeza de piso	Contaminação do solo/água	Normal	(-)	5	5	3	3	45	Moderado	Decreto Est. 14.250/81 Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
86	plastificação	Consumo de energia elétrica	Esgotamento dos Recursos naturais	Normal	(-)	1	3	1	3	9	Baixo	--
87		Geração de ruído	Desconforto ao trabalhador	Normal	(-)	5	3	3	3	27	Moderado	NR-15; NR 17
88			Poluição Sonora	Normal	(-)	5	3	5	3	45	Moderado	CONAMA Nº 01; NR-15
89		Geração de EPI's usados	Contaminação do solo/água	Normal	(-)	5	5	3	3	45	Moderado	Decreto Est. 14.250/81 Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
90		Geração de Gases Voláteis (COV's)	Poluição Atmosférica	Normal	(-)	5	5	5	5	125	Alto	CONAMA 382/06; DECRETO 14.250
91		Geração de resíduos - lâmpadas fluorescente	Poluição do Ar	Normal	(-)	5	3	5	3	45	Moderado	Lei nº 9.503/1997 DECRETO Nº 14.250 CONAMA 382/06

92		Contaminação do solo/água	Normal	(-)	5	5	3	3	45	Moderado		Decreto Est. 14.250/81 Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
93	Ocupação em áreas	Compactação do Solo	Normal	(-)	1	1	1	3	3	Baixo		--
94		Redução da infiltração	Normal	(-)	1	1	3	1	3	Baixo		--
95		Eliminação da cobertura Vegetal	Normal	(-)	1	1	3	1	3	Baixo		--
96	perda de matéria-prima	Contaminação do solo/água	Anormal	(-)	5	5	5	3	75	Alto	<u>PE01</u>	Decreto Est. 14.250/81 Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
97		Esgotamento dos Recursos naturais	Anormal	(-)	1	3	1	3	9	Baixo	<u>PE01</u>	--
98	Vazamento de matéria-prima	Contaminação do solo/água	Anormal	(-)	5	5	5	3	75	Alto	<u>PE01</u>	Decreto Est. 14.250/81 Resolução nº 313/02, Decreto 6.215/02, Conama 362/05, Lei 12.375/02, Portaria 017/02 CONAMA 430/11; Lei SC nº 15.119/2010.
99	Risco de incêndio	Perda no patrimônio da empresa	Emergencial	(-)	5	5	5	5	125	Alto	<u>PE04</u>	DECRETO Nº 4.909; NR - 23; NR 10

Legenda Procedimento de Emergência

PE001	Contaminação por Vazamento de produtos químicos
	Contaminação por Vazamento de produtos químicos
PE004	Incendios em Prédios e Instalações
PE002	Contaminação por vazamento de óleo
PE003	Contaminação por vazamento de tinta
PE005	Rompimento em tubulação

