



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**ANÁLISE DA DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS ORIUNDOS DOS EQUIPAMENTOS
DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI) DESCARTADOS NO SETOR
SUCROALCOOLEIRO**

PEDRO DE ALMEIDA SOARES

João Pessoa, 2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**ANÁLISE DA DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS ORIUNDOS DOS EQUIPAMENTOS
DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI) DESCARTADOS NO SETOR
SUCROALCOOLEIRO**

Pedro de Almeida Soares, Mestrando

Prof. Dra. Maria Bernadete Fernandes Vieira de Melo, Orientadora

João Pessoa, 2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**ANÁLISE DA DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS ORIUNDOS DOS EQUIPAMENTOS
DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI) DESCARTADOS NO SETOR
SUCROALCOOLEIRO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal da Paraíba, por Pedro de Almeida Soares, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientadora: Prof. Dra. Maria Bernadete Fernandes Vieira de Melo

João Pessoa, 2017

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S676a Soares, Pedro de Almeida.

Análise da destinação dos resíduos oriundos dos equipamentos de proteção individual (Epi) descartados no setor sucroalcooleiro / Pedro de Almeida Soares. - João Pessoa, 2017.

111f. : il.

Orientação: Maria Bernadete Fernandes Vieira de Melo.
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CT/PPGEP.

1. Engenharia de produção. 2. Agroindústria sucroalcooleira. 3. Resíduos sólidos. 4. EPI. 5. Descarte de resíduos. I. Melo, Maria Bernadete Fernandes Vieira de. II. Título.

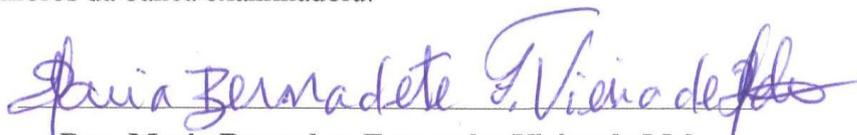
UFPB/BC

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

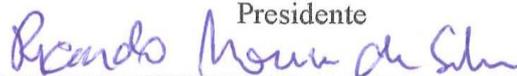
A dissertação ANÁLISE DA DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS ORIUNDOS DOS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI) DESCARTADOS NO SETOR SUCROALCOOLEIRO, elaborada por Pedro de Almeida Soares, foi aprovada em:

João Pessoa, 29 de agosto de 2017

Pelos membros da banca examinadora:


Dra. Maria Bernadete Fernandes Vieira de Melo

Presidente



Prof. Dr. Ricardo Moreira da Silva

Membro interno

Prof^ª. Dr^ª. Lucia Santana de Freitas

Membro externo à instituição

AGRADECIMENTO

"Navegar é preciso, viver não é preciso" (Fernando Pessoa)

Mas, por onde navegar?

Por isto agradeço, primeiramente, a Deus por permitir que existam todas as coisas... inclusive “o mar” de conhecimentos e de desafios...

Como navegar?

Se força e saúde nos faltarem, não conseguiria se quer “sair do cais”... mais uma vez sou grato a “ELE” por esta conquista, por ter me dado forças para não desistir e iluminar meu caminho, por restaurar minha saúde para que pudesse focar esforços e energias na realização desta pesquisa...

E os “aprovisionamentos” para as “grandes navegações”?

Sem algo para manter-nos alimentados de força de espírito, desistiríamos mediante a “imensidão do mar”... Por isto, aos meus pais, que sempre estarão comigo dentro de meu coração e me guiaram neste caminho, minha eterna gratidão... sem eles esta “navegação” nunca teria iniciado...

E após “tempestades e mar revolto”?

Se não tivermos um “porto seguro” para o qual desejemos voltar, faltará coragem para transpor as dificuldades... Desta forma, agradeço à minha família, Mislene, Beatriz e Pedro, que foram onde “atraquei com segurança” após momentos de “mar revolto” e que foram meu incentivo principal nos momentos difíceis das “tempestades”...

E quando o “vento não soprar para inflar as velas?”

Precisaremos de quem “reme o barco” quando a força principal não estiver satisfatória... Quando o ânimo baixou, foi necessário contar com a força do apoio e pensamentos positivos, para me reernegizar, de vários familiares, amigos e conhecidos, os quais não poderia citar todos, mas em nome deles cito Sabino, Adriana, Anthony, Aristodemo, Elidiane, Elder, Camila, Alessandra, Sonivaldo e “colegas do mercado”, Cícero e meus outros “colegas de turma”, Erivaldo Souza dentre tantos outros... a todos, meu muito obrigado!

Mas, como discernir sobre quais “rotas” a seguir?

Se você não sabe onde quer ir, qualquer caminho serve. (Lewis Carroll)... por causa do desconhecimento de como seguir, precisamos de orientações sobre a finalidade da nossa “viagem”... que me foram dadas pelos meus “mestres da navegação”, em nome deles, agradeço à minha orientadora, Professora Bernadete, que soube entender minhas dificuldades e ser compreensiva, me mostrando os “Nortes” para atingir os objetivos...

Então, por que “Navegar é preciso”?

Para buscar novos desafios e atingir novos horizontes...

E, “Por que viver não é preciso?” Porque é “impreciso”, não saberemos os resultados, desafios e acontecimentos de nossa “viagem” até que naveguemos por ela... por isto me propus a este desafio... e cheguei até aqui... por esta razão também agradeço à minha “embarcação”, meu corpo e mente já cansados, que aqui “atracam” cheios de gratidão a todos!

Se você não sabe onde quer ir, qualquer caminho serve.
Lewis Carroll

RESUMO

O setor sucroalcooleiro é uma atividade econômica importante para o país, sobretudo para a Paraíba, que emprega muitos trabalhadores em suas diversas atividades as quais apresentam diversos riscos ocupacionais (físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes) sendo necessária adoção de medidas de controle adequadas, dentre as quais o uso de Equipamentos de Proteção Individual – EPI, previstos pela Norma Regulamentadora NR-06 (MTE, 2015). Estes equipamentos ao final da sua vida útil passam a ser resíduos, para os quais deve ser dada destinação ambientalmente correta. Então, para conhecer como as empresas do setor sucroalcooleiro da Paraíba estão dando destinação aos EPI descartados, foi realizada uma pesquisa bibliográfica seguida de uma pesquisa de campo, que utilizou um estudo multicaso com escolha intencional de 06 empresas do setor sucroalcooleiro, na Paraíba. Foram realizadas entrevistas, com questionários, elaborados à luz do Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais – INRSI, bem como verificação *in loco* das informações prestadas. Os resultados obtidos nas entrevistas foram analisados utilizando como referência a análise de conteúdo “Discurso do Sujeito Coletivo – DSC”, que depois foram comparados com requisitos das legislações pertinentes para destinação adequada de resíduos. A análise dos resultados apresentados em gráficos e tabelas associou a estatística descritiva com quantificação da frequência absoluta do número de empresas que não atenderam a cada um dos requisitos avaliados e medidas descritivas (média, valor máximo e valor mínimo) dessas frequências para ter uma estimativa da aderência dos requisitos presentes na legislação. Concluiu-se que as empresas não cumprem plenamente a legislação vigente (PNRS) sobre destinação final de resíduos sólidos oriundos dos EPI descartados, principalmente nas etapas do fluxo que se processam internamente (classificação, segregação e armazenamento). Os resultados obtidos se mostraram preocupantes devido à grande quantidade (229.676 unidades) de EPI descartados que geram cerca de 57 toneladas de resíduos sólidos, em apenas uma safra (2015/2016).

Palavras-Chave: agroindústria sucroalcooleira, resíduos sólidos, EPI, descarte de resíduos

ABSTRACT

The sugar-alcohol industry is an important economic activity for the country, especially Paraíba, which employs many workers in its various activities, which present several occupational hazards (physical, chemical, biological, ergonomic and accident), requiring the adoption of control measures adequate, including the use of Personal Protective Equipment (PPE), as provided by Regulatory Standard NR-06 (MTE, 2015). These equipment at the end of its useful life become waste, for which it must be given environmentally correct disposal. Then, in order to know how the companies in the sugar and alcohol sector of Paraíba are targeting discarded PPE, a bibliographical research was carried out followed by a field research, which used a multi-purpose study with intentional choice of six companies from the sugar and alcohol industry in Paraíba. Interviews were conducted with questionnaires, elaborated in the light of the National Inventory of Industrial Solid Waste - INRSI, as well as on-site verification of the information provided. The results obtained in the interviews were analyzed using the "Collective Subject Discourse - CSD" content analysis, which were then compared with requirements of the pertinent legislation for adequate waste disposal. The analysis of the results presented in graphs and tables associated the descriptive statistics with quantification of the absolute frequency of the number of companies that did not meet each of the evaluated requirements and descriptive measures (average, maximum value and minimum value) of these frequencies to have an estimate of the adherence to the requirements in the legislation. It was concluded that the companies do not fully comply with the current legislation (PNRS) on disposal of solid waste from PPE discarded, mainly in the internally processed stages of flow (classification, segregation and storage). The results obtained were worrisome due to the large amount (229,676 units) of PPE discarded that generate about 57 tons of solid waste, in only one harvest (2015/2016).

Keywords: agro-industry sugar-alcohol, solid waste, PPE, waste disposal

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Distribuição das lavouras de cana-de-açúcar no Brasil.....	18
Figura 2: Fluxo dos EPI descartados.....	17
Figura 3: EPI's descartados aguardando coleta do serviço público.....	20
Figura 4: Fluxograma detalhado de materiais de uma usina de açúcar e álcool.....	22
Figura 5: Exemplos de uso de EPI no setor sucroalcooleiro.....	30
Figura 6: Caracterização e classificação de resíduos sólidos.....	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Referência de instrumento de coleta de dados para quantidades de EPI.....	64
Tabela 2 – Quantificação de resíduos de EPI descartados - Principais componentes de fabricação.....	84
Tabela 3 – Quantificação de resíduos de EPI descartados – Parte do corpo protegida.....	88
Tabela 4 – Análise do cumprimento da legislação para a destinação de resíduos de EPI descartados.....	93
Tabela 5 - Modelo de planilha de coleta de dados (Enviado às empresas).....	110
Tabela 6 – Quantificação de EPI entregues pelas empresas e que foram descartados.....	111

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Atividades desenvolvidas x EPI utilizados	18
Quadro 2: Principais Atividades desenvolvidas nos departamentos das empresas da agroindústria sucroalcooleira	27
Quadro 3: Classificação dos principais riscos ocupacionais em grupos, de acordo com a sua natureza e a padronização das cores correspondentes	27
Quadro 4: EPI para proteção da cabeça x principais componentes de fabricação	32
Quadro 5: EPI para proteção dos olhos e face x Principais componentes de fabricação	33
Quadro 6: EPI para proteção auditiva x principais componentes de fabricação	34
Quadro 7: EPI para proteção respiratória x principais componentes de fabricação	34
Quadro 8: EPI para proteção do tronco x principais componentes de fabricação.....	37
Quadro 9: EPI para proteção dos membros superiores x principais componentes de fabricação.....	38
Quadro 10: EPI para proteção dos membros inferiores x principais componentes de fabricação.....	39
Quadro 11: EPI para proteção do corpo inteiro x principais componentes de fabricação.....	41
Quadro 12: EPI para proteção contra quedas com diferença de nível x principais componentes de fabricação.....	42
Quadro 13: Anexo H – Codificação de alguns resíduos classificados como não perigosos ...	47
Quadro 14: Possibilidades de destinação de EPI´s descartados.....	58
Quadro 15: Instrumentos de pesquisa utilizados.....	61
Quadro 17: Procedimentos de coleta de resíduos de EPI descartados na Indústria.....	69
Quadro 18: Procedimento de coleta de resíduos de EPI descartados no Agrícola.....	71
Quadro 19: Procedimentos para classificação e/ou separação de resíduos de EPI descartados.....	73
Quadro 20: Procedimentos para acondicionamento de resíduos de EPI descartados.....	74
Quadro 21: Tratativas de resíduos perigosos.....	75
Quadro 22: Quantificação de resíduos de EPI descartados.....	77
Quadro 23: Destinação para de resíduos de EPI descartados.....	78
Quadro 24: Coleta de resíduos de EPI descartados – Indústria / Agrícola.....	79
Quadro 25: Classificação e/ou separação de resíduos de EPI descartados.....	80
Quadro 26: Acondicionamento de resíduos de EPI descartados	81
Quadro 27: Tratativas de resíduos perigosos.....	82

Quadro 28: Quantificação de resíduos de EPI descartados.....	83
Quadro 29: Destinação para de resíduos de EPI descartados	91
Quadro 30: Requisitos legais para avaliação de destinação para resíduos de EPI descartados.....	104

Sumário

1. INTRODUÇÃO	17
1.1. DEFINIÇÃO DO TEMA	17
1.2. OBJETIVOS	22
1.2.1. Objetivo Geral	22
1.2.2. Objetivos Específicos	22
1.3. JUSTIFICATIVA	22
2. REVISÃO DA LITERATURA	25
2.1 AGROINDÚSTRIA SUCROALCOOLEIRA	25
2.2 EPI – EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL.....	29
2.2.2 Especificidades e características	31
2.3 RESÍDUOS SÓLIDOS	43
2.3.1 Conceituação	43
2.3.2 Processo de classificação	43
2.3.5 Coleta e acondicionamento de resíduos sólidos	49
2.3.6 Transporte de resíduos	51
2.3.7 Disposições Ambientalmente Adequadas	54
2.3.8 Geração de resíduos sólidos de EPI	56
2.3.9 EPI em condições de recuperação.....	56
3. METODOLOGIA DA PESQUISA	60
3.1 - TIPO DE PESQUISA	60
3.2 - PARTICIPANTES	61
3.3 - INSTRUMENTOS.....	61
3.4 - PROCEDIMENTO	63
3.5 - ANÁLISE DOS RESULTADOS	64
3.5.1 Análise qualitativa dos resultados	64
3.5.2 Análise quantitativa dos resultados	65
3.6 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA	66
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	67
4.1 CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS.....	67
4.2 CARACTERIZAÇÃO DOS ENTREVISTADOS	67
4.3 DISCURSO DO SUJEITO COLETIVO (DSC)	68
4.2.2 - Classificação e/ou separação de resíduos de EPI descartados	73

4.2.6 – Destinação para de resíduos de EPI descartados	78
4.3.2 Análise da classificação e/ou separação de resíduos de EPI descartados.....	80
4.3.3 Análise do acondicionamento de resíduos de EPI descartados	81
4.3.4 Análise das tratativas para resíduos perigosos	82
4.3.5 Análise da quantificação de resíduos de EPI descartados	82
5. CONCLUSÃO	94
REFERÊNCIAS	97
ANEXOS.....	103

1. INTRODUÇÃO

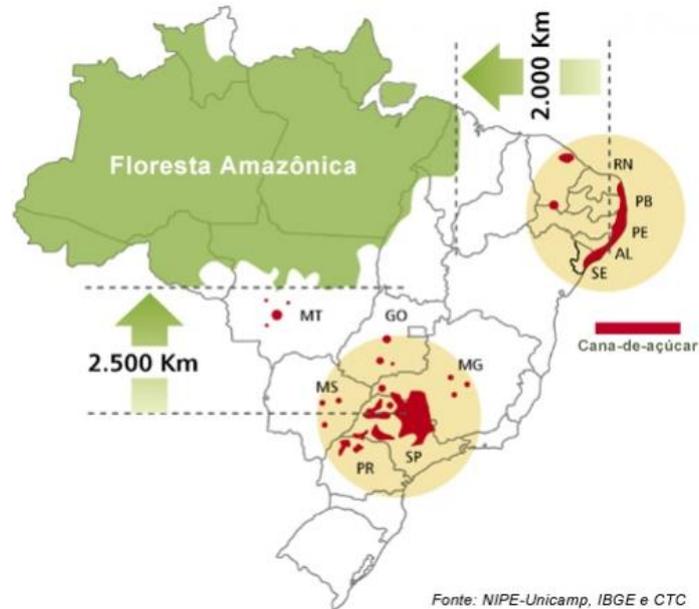
1.1. DEFINIÇÃO DO TEMA

O setor sucroalcooleiro vem ganhando espaço no mercado internacional devido às demandas por fontes alternativas de energia que se ajustem às políticas de sustentabilidade, que podem ser atendidas pela produção do etanol (combustível produzido através da cana-de-açúcar) e de energia a partir do bagaço da cana-de-açúcar em substituição a utilização de combustíveis fósseis (KOKOL, 2013).

O Brasil é o maior produtor de açúcar de cana-de-açúcar e etanol do mundo (cerca de 650 milhões de toneladas de cana-de-açúcar moída por safra), sendo responsável por mais de 50% do açúcar comercializado no mundo. Apesar de pouco mais de 50% da produção estar concentrada em São Paulo, a cultura da cana-de-açúcar é cultivada em todas as regiões do país (CONAB, 2014).

Os componentes climáticos responsáveis pela maior expressão de produtividade da cana-de-açúcar são: temperatura (16°C a 33°C), alta incidência de radiação solar e disponibilidade de água no solo, ou seja, ela é considerada uma planta essencialmente tropical (CONAB-2014). Por estas características necessárias para desenvolvimento da cultura sucroalcooleira (cana-de-açúcar), justifica-se sua exploração na faixa territorial conhecida como Zona da Mata, localizada próximo ao litoral de alguns estados do Nordeste que é responsável por cerca de 10% da produção do Brasil (CONAB, 2014), o que pode ser verificado na distribuição das lavouras de cana-de-açúcar no Brasil ilustrado na Figura 1.

Figura 1: Distribuição das lavouras de cana-de-açúcar no Brasil



Fonte: UNICA (2015)

A Paraíba possui área inserida no trecho da Zona da Mata, sendo um dos principais produtores do setor sucroalcooleiro nordestino (possui cerca de 1,5% da área de produção de cana-de-açúcar nacional e produção de 6,3 milhões de toneladas – CONAB-2014), o que tem forte influência na economia do estado (DE SOUTO, 2007).

As Usinas de Açúcar e Álcool no Brasil têm duas fases de processo, uma agrícola e outra industrial., formando os chamados sistemas agroindustriais (BRUNSTEIN, 1995). Segundo Albarelli (2013), existem três tipos de indústrias produtoras de açúcar e/ou etanol a partir da cana de açúcar no Brasil: usinas produtoras de açúcar, destilarias autônomas para produção de apenas etanol e usinas integradas para a produção conjunta de açúcar e etanol.

Para a fase industrial podem ser consideradas as etapas de: (1) Recepção (2) Preparo, (3) Extração do caldo e (4) Tratamento do caldo e, dependendo do tipo de produção (álcool e/ou açúcar), pode se subdividir as fases seguintes em: (5.1) Fabricação de Açúcar e (6.1) Estocagem e/ou (5.2) Fabricação de Álcool e (6.2) Tancagem. Se houver a cogeração, existirá também a atividade de Geração de Energia. Há ainda as atividades de suporte como oficinas de manutenção, laboratórios, balança, administração e tratamento de resíduos - Vinhaça, águas residuais (VALENTE, 2012).

De acordo com Valente (2012), na Fase Agrícola podem ser consideradas as etapas de (1) planejamento; (2) preparo (adubação e preparação de solo); (3) plantio; (4) cultivo (tratos

culturais, aplicação de defensivos agrícolas, e fertirrigação); (5) colheita; e (6) transporte (de adubo, sementes, cana colhida, carregamento, etc).

Atualmente, existem vários fatores que influenciam na adoção da mecanização de processos produtivos, principalmente, na área agrícola, como por exemplo: fatores institucionais – a legislação proibindo a queima da cana-de-açúcar (reduzir a poluição ambiental) e a aplicação mais efetiva da legislação trabalhista – e também em função do aumento de competitividade das usinas, principalmente com o desenvolvimento de máquinas menores, mais baratas, e com tecnologia que permita a colheita em terrenos com maior declividade (MORAES, 2007).

No Litoral Sul da Paraíba, as condições específicas de topografia - terrenos com acentuados declives (FURRIER, 2006) - dificultam a utilização das atuais tecnologias de operações mecanizadas nos processos agrícolas, tais como tratos culturais (adubação, aplicação de defensivos agrícolas, etc.), plantio e colheita, o que exige, ainda, o emprego de elevado número de trabalhadores para realização destas operações de forma manual, o que não ocorre no Litoral Norte, onde já ocorre um maior emprego da mecanização de algumas operações, sobretudo da colheita da cana-de-açúcar.

Há ainda a peculiaridade da sazonalidade no processo produtivo, pois existe o período da safra - caracterizada, principalmente, pela colheita e processamento da cana-de-açúcar - e o período da entressafra - período onde há, principalmente, o plantio e desenvolvimento das plantas (cana-de-açúcar) e grande movimentação nas atividades de manutenções das máquinas e equipamentos envolvidos no processamento da cana, conforme comentam vários autores (ALVES, 2009; RAMON, 2001).

Conforme citado anteriormente, os processos desenvolvidos são sazonais, o que promove a intensificação de ocorrência de atividades bem distintas nas duas fases (safra e entressafra), com existência de vários riscos ambientais (físicos, químicos e biológicos), ergonômicos e de acidentes associados às atividades realizadas e às condições existentes no local, principalmente envolvendo: operação e proximidade de máquinas e equipamentos em funcionamento, movimentação e transporte de materiais (cana, insumos, recipientes, etc.), fontes de calor, contato com produtos químicos, etc. que podem provocar acidentes e/ou doenças ocupacionais.

Tendo em vista a existência destes riscos, são adotadas medidas para a proteção dos trabalhadores, como estabelecem diversas normas existentes nas áreas de saúde e segurança do trabalho, dentre elas a NR-09 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (MTE, 2014). Uma destas medidas é o uso dos Equipamentos de Proteção Individual – EPI (todo

dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção contra riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho) que devem ser utilizados para complementar medidas de controle de riscos existentes ou em casos de impossibilidade da adoção de outras técnicas ou, ainda, em casos de emergência, conforme estabelece a Norma Regulamentadora NR-06 - Equipamentos de Proteção Individual - EPI (MTE, 2015).

Além da NR-06, outras Normas Regulamentadoras como a NR-09 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (MTE, 2014) e, para área rural, a NR-31 - Segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária silvicultura, exploração florestal e aquicultura (MTE, 2013), fazem referência sobre a necessidade do uso de EPI e suas diretrizes.

Especificamente, nas atividades desenvolvidas pelos trabalhadores de uma empresa do setor sucroalcooleiro, pode-se destacar as seguintes necessidades de uso de EPI, de acordo com as Normas NR-06 e NR-31, ilustradas no quadro 01.

Quadro 1: Atividades desenvolvidas x EPI utilizados

Atividades	EPI
Serviços de soldagem e oxicorte	Botas de segurança, óculos de proteção, máscaras, vestimentas de segurança, capacete, protetores auditivos, luvas de segurança, máscara de solda, mangote e avental para soldagem.
Operação de máquinas e equipamentos	Botas de segurança, óculos de proteção, máscaras, vestimentas de segurança, capacete, protetores auditivos, luvas de segurança.
Manutenção Mecânica	Botas de segurança, óculos de proteção, máscaras, cremes de proteção, vestimentas de segurança para produtos químicos, capacete, protetores auditivos, luvas de segurança, protetores faciais.
Manutenção elétrica	Botas de segurança, óculos de proteção, máscaras, vestimentas de segurança para trabalhos com eletricidade, capacete, protetores auditivos, luvas de segurança, protetores faciais.
Plantio	Botas de segurança, óculos de proteção e luvas de segurança.
Fertirrigação	Botas de segurança, óculos de proteção, protetores auditivos, luvas de segurança.
Aplicação de Defensivos agrícolas	Botas de segurança, óculos de proteção, máscaras, vestimentas de segurança para produtos químicos, luvas de segurança.
Transporte de materiais	Botas de segurança, óculos de proteção e luvas de segurança.
Colheita manual	Botas de segurança, óculos de proteção, perneiras, luvas de segurança, touca árabe.

Fonte: Adaptado de MTE (2014) e MTE (2013).

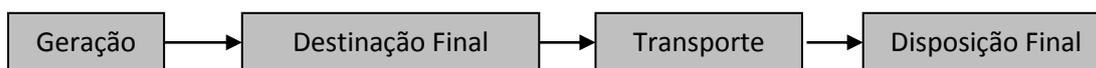
Os produtos de origem industrial ao término do ciclo de utilização são descartados e passam a ser considerados resíduos sólidos que, de acordo com a NBR 10004:2004, resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição, incluindo-se alguns resíduos líquidos de difícil destinação.

Neste contexto, quando finaliza o ciclo de vida, os EPI passam a ser resíduos. Vale salientar que para cada tipo de EPI existem várias matérias-primas utilizadas na sua

fabricação, tais como: Poliestireno, PVC, nylon, acrílico, Polietileno, Policarbonato, Silicone, Espuma, Borracha, Látex, e Poliéster (RIBEIRO, 2015).

A responsabilidade pelos resíduos sólidos, desde sua geração até a destinação final, cabe aos respectivos geradores, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (BRASIL, 2010). A figura 02 ilustra o fluxo dos EPI descartados com base na referida política.

Figura 2: Fluxo dos EPI descartados



Fonte: Elaborado pelo autor.

Neste fluxo estabelecido para o encaminhamento da geração à destinação final dos EPI descartados há a **geração**, que ocorrerá no processo produtivo e se caracteriza pelo EPI não estar em condições de uso; a **destinação final**, onde os EPI deverão ser classificados, separados e acondicionados adequadamente; o **transporte**, considerado como a saída dos EPI da empresa e a **disposição final**, distribuição ordenada em aterros ou incineração (BRASIL, 2010).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (BRASIL, 2010) criou instrumentos para permitir o enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos, incluindo a prevenção e a redução na geração de resíduos, com consumo sustentável e o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos (aquilo que tem valor econômico e pode ser reciclado ou reaproveitado) e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (aquilo que não pode ser reciclado ou reutilizado). Esta política cita em seus objetivos que haja a articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos.

Em virtude do exposto, a questão que norteia a pesquisa deste trabalho é: **“Como as empresas do setor sucroalcooleiro da Paraíba estão atendendo à legislação ambiental pertinente para a destinação dos EPI descartados?”**

1.2 OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo Geral

- Analisar a destinação final dos EPI descartados por empresas do setor sucroalcooleiro da Paraíba, à luz da legislação ambiental pertinente.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Conhecer os EPI utilizados pelos trabalhadores nas atividades do setor sucroalcooleiro
- Conhecer a legislação sobre resíduos sólidos;
- Analisar o fluxo dos EPI descartados adotado pelas empresas em estudo.
- Correlacionar os EPI com as partes protegidas do corpo humano.

1.3. JUSTIFICATIVA

Pela necessidade de atender pressões internacionais quanto aos requisitos de condições dignas de trabalho no cultivo manual da cana-de-açúcar para produção do etanol, produto vendido como sendo “limpo”, em termos ambientais, mas considerado pela visão externa como sendo “sujo” pela exploração das condições de trabalho oferecidas, foi elaborado de forma tripartite (governo federal e entidades de trabalhadores e de empresários do setor sucroenergético) o Compromisso Nacional para Aperfeiçoar as Condições de Trabalho na Cana-de-açúcar - CNACTC, em 25 de junho de 2009 (BRASIL, 2009).

Dentre as várias medidas propostas no CNACTC, ressalta-se a responsabilidade do governo com um conjunto de programas e políticas públicas destinadas aos trabalhadores do cultivo manual da cana-de-açúcar, entre eles: assegurar a adequação dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI). Da parte dos empresários, a promoção da saúde e segurança do trabalhador, dentre outras. A partir de então se intensificou a fiscalização nas agroindústrias do setor sucroalcooleiro, sobretudo nestes itens previstos no CNACTC, o que contribuiu para uma intensificação no uso dos EPI neste segmento e consequente aumento das quantidades de EPI descartados que geram resíduos.

O uso de EPI é obrigatório, estabelecido pela Norma Regulamentadora – Norma Regulamentadora NR-06 - Equipamento de Proteção Individual - EPI (MTE, 2015), para proteger a saúde e integridade física do trabalhador e minimizar possíveis danos causados por acidentes do trabalho, devendo ser utilizados quando outras medidas de controle do risco não

forem eficazes ou em casos de emergência. Estes equipamentos após o descarte tornam-se resíduos (aquilo que tem valor econômico e pode ser reaproveitado ou reciclado - MMA, 2012), ou rejeitos (qualquer material considerado inútil após esgotadas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis - MMA, 2012), e há necessidade de uma gestão para uma destinação correta.

Um aspecto importante sobre a questão da geração dos resíduos é o manejo (destinação) que é realizado após a coleta, pois, segundo dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB (IBGE, 2008), embora 99,96% dos municípios brasileiros tenham serviços de manejo de Resíduos Sólidos, 50,75% deles dispõem seus resíduos em vazadouros; 22,54% em aterros controlados e 27,68% em aterros sanitários.

Conforme comentário existente na PNSB (IBGE-2008): a prática desse descarte inadequado provoca sérias e danosas consequências à saúde pública e ao meio ambiente e associa-se ao triste quadro socioeconômico de um grande número de famílias que, excluídas socialmente, sobrevivem dos “lixões” de onde retiram os materiais recicláveis que comercializam.

Aprovada no dia 02 agosto de 2010, a Lei nº 12.305/10 que instituiu a PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) traz instrumentos para que o Brasil atinja uma das metas do Plano Nacional sobre Mudança do Clima, como aumento no índice de reciclagem de resíduos. A PNRS incorpora, ainda, conceitos modernos de gestão de resíduos sólidos e se dispõe a trazer novas ferramentas à legislação ambiental brasileira com várias diretrizes para a gestão dos resíduos sólidos, principalmente sobre a questão da responsabilização solidária dos fabricantes e usuários e determina algumas ações para o manejo correto dos resíduos sólidos.

No artigo 33 da PNRS consta que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de alguns produtos de elevada periculosidade, são obrigados a desenvolver sistemas que permitam a coleta seletiva dos resíduos contaminados e o seu encaminhamento às indústrias onde serão reinseridos na cadeia produtiva ou, alternativamente, dispostos em locais adequados.

Segundo o inventário de resíduos sólidos industriais realizado, em 2002, na Paraíba (PARAÍBA, 2014), o setor sucroalcooleiro foi responsável pela maior geração de resíduos industriais. Entretanto, estas indústrias reaproveitaram totalmente seus resíduos, utilizando-os na produção de energia da biomassa do bagaço de cana, assim como a utilização do vinhoto na fertirrigação do solo. Neste estudo não foram contemplados os resíduos provenientes dos EPI descartados.

Na busca por artigos científicos que retratassem estudos voltados para a destinação adequada de EPI descartados, percebeu-se uma lacuna de existência destes estudos, embora seja de extrema importância do ponto de vista ambiental, já que podem gerar resíduos perigosos e, ainda, no caso específico do setor sucroalcooleiro, pode haver geração de grande quantidade destes resíduos, exemplificado na figura 3.

Figura 3: EPI's descartados aguardando coleta do serviço público



Fonte: Acervo do autor

Considerando a crescente preocupação da sociedade com relação às questões ambientais e ao desenvolvimento sustentável e pelo exposto anteriormente sobre:

- A exigência legal para uso de EPI;
- As legislações que exigem tratativas adequadas para os resíduos sólidos gerados, sobretudo a PNRS que traz que:

Estão sujeitas à observância desta lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

- Ausência de pesquisas específicas sobre o tema de resíduos gerados pelos EPI;
- A necessidade de gestão integrada de resíduos sólidos pelos geradores de resíduos,

Verifica-se a importância de pesquisas referentes à destinação adequada dos resíduos gerados pelos EPI descartados, nas agroindústrias sucroalcooleiras, para atendimento às legislações pertinentes e para evitar possíveis danos e prejuízos às empresas, às pessoas ou ao meio ambiente.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

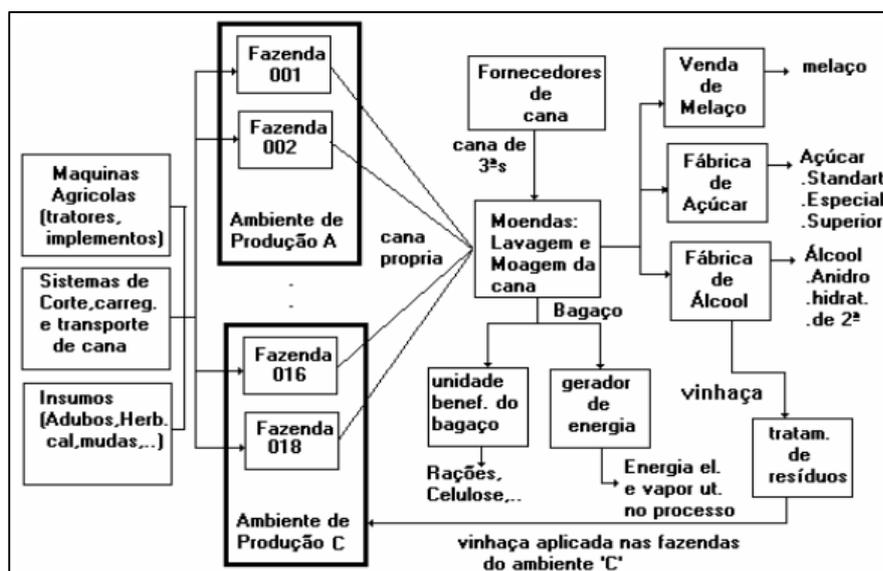
Este capítulo apresenta os fundamentos teóricos que estão relacionados com o tema em estudo, pesquisados nas bases de dados: Periódicos Capes, Web of Science, Scielo, Compendex, Scopus, ProQuest e sites da internet, utilizando-se as palavras chaves: agroindústria sucroalcooleira, resíduos sólidos, EPI, descarte de resíduos.

2.1 AGROINDÚSTRIA SUCROALCOOLEIRA

Conforme vários autores, Brunstein (1995); et al, a agroindústria apresenta características bem distintas de empresas essencialmente industriais, principalmente as localizadas em centros urbanos, pois possuem produções com características agrícolas e também industriais, o que torna a quantidade de operações muito variadas e amplas. A agroindústria sucroalcooleira enquadra-se neste perfil e ainda traz um item importante que é a logística interna (movimentação de materiais e pessoas), bastante significativa no setor agrícola.

Um esquema apresentado por BRUNSTEIN, 1995 (Figura 4) mostra detalhadamente esta interação e diversidade de atividades envolvidas em uma empresa (usina de açúcar e álcool) da agroindústria sucroalcooleira.

Figura 4: Fluxograma detalhado de materiais de uma usina de açúcar e álcool



Fonte: Brunstein, 1995.

Nas empresas da agroindústria sucroalcooleira existem diversos departamentos nas várias atividades, com atividades específicas, sendo as principais apresentadas no quadro 2.

Quadro 2: Principais atividades desenvolvidas nos departamentos das empresas da agroindústria sucroalcooleira

Fase	Departamento	Atividades
Agrícola	Planejamento	Escolha dos principais componentes da produção: variedades adequadas, adubos, defensivos, fertilizantes, além de máquinas, equipamentos e serviços
	Preparo	Preparação do solo para plantio e colheita. Envolve a gradagem (eliminar soqueiras, pastagens e compactação superficial do solo e melhorar a aração e a infiltração de água), a correção do solo (pH, fonte de nutrientes para cana), Aração ou subsolagem (descompactação total do solo) e Adubação (recomposição da fertilidade do solo – inclusive com fertirrigação com vinhaça)
	Plantio	- Plantio de novas mudas, pode ser manual ou mecanizada; - Possuem máquinas e equipamentos especializados próprios para os processos. Por ex. Tratores, plantadoras e caminhões.
	Cultivo	- Fertirrigação: Utilização da vinhaça e águas residuais para fornecer a quantidade adequada de potássio no solo para as plantas; - Controle de plantas invasoras (uso de herbicidas) e de pragas (uso de inseticidas) para a cana-de-açúcar.
	Colheita	- Controle de maturação (obter o teor máximo de sacarose da cana, adiantando ou retardando seu processo fisiológico natural de maturação) - Colheita mecanizada (com máquinas especializadas denominadas colhedoras). - Colheita manual (corte executado com ferramenta manual pelos trabalhadores)
	Transporte	- Carregamento e transporte da cana para a usina, sendo realizadas por unidades transportadoras compostas de cavalo mecânico, carretas, caminhões e/ou tratores; - Movimentação de insumos, cana e materiais em geral.
Indústria	Recepção	- Recebimento da cana na usina; - Pesagem dos caminhões; - Amostragem de cana (determinar a quantidade de açúcar total recuperável); - Descarregamento da cana: (i) cana inteira (corte manual) por meio de guindaste tipo “Hillo”, nas mesas alimentadoras; e (ii) cana picada (colheita mecânica) por meio de través de tombador hidráulico para o basculamento de caminhões; - Lavagem da cana: Retirada de impurezas.
	Preparo	- Nivelamento: regularizar a distribuição da cana no condutor e nivelar a camada a uma medida certa e uniforme; - Picamento: picar a cana em pedaços menores (jogo de facas)

		<p>oscilantes);</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desfibramento: desfibrar a cana em equipamento que dispõe de martelos oscilantes (desfibrador); - Retirada de materiais ferrosos.
	Extração do caldo	<ul style="list-style-type: none"> - Extração do caldo por Moagem – Passagem por rolos de esmagamento, ou Difusão - processo de lixiviação (ou lavagem) em contracorrente da camada de cana desfibrada; - O bagaço é encaminhado por meio de esteiras para as caldeiras para a produção de energia.
	Tratamento do caldo	<ul style="list-style-type: none"> - Sulfitação: inibir reações que causam a formação de cor; propiciar a coagulação de colóides solúveis e diminuir a viscosidade do caldo; - Aquecimento: acelerar o processo químico, aumentando a eficiência da decantação; - Clarificação (decantação): é a etapa de purificação do caldo pela remoção das impurezas floculadas nos tratamentos anteriores; - Filtração: visa recuperar o açúcar contido, fazendo com que este retorne ao processo na forma de caldo filtrado.
	Fabricação de açúcar	<ul style="list-style-type: none"> - Evaporação: processo de concentração do caldo, geração do xarope, por meio da eliminação da água; - Cozimento: formação dos cristais de açúcar, nos cozedores, dá origem a uma mistura de 50% de cristais envolvidos em mel (solução açucarada), que recebe o nome de massa cozida; - Cristalização: ocorrer o resfriamento lento da massa cozida nos cristalizadores que visa recuperar parte da sacarose que ainda se achava dissolvida no mel. - Centrifugação: as centrífugas retêm os cristais de sacarose. O mel removido (melaço) é enviado para a fabricação de álcool - Secagem: O secador rotativo faz o resfriamento e a secagem do açúcar. - Ensacamento: o açúcar é recolhido a uma moega que o despeja no saco em cima de uma balança.
	Fabricação de etanol	<ul style="list-style-type: none"> - Preparo do mosto: o mosto é uma mistura açucarada utilizada na fermentação alcoólica e que dará origem ao álcool. - Fermentação: transformação dos açúcares contidos no mosto em álcool. - Destilação: Recuperação do álcool do vinho pela destilação colunas de destilação - Tancagem: armazenagem em tanques específicos.
	Produção de energia	<ul style="list-style-type: none"> - Produção de energia térmica, mecânica e elétrica (alimentar todo o processo produtivo industrial e exportação de energia elétrica para a rede), por meio da queima do bagaço de cana.
Apoio	Manutenção Mecânica e elétrica	<p>Realização de manutenções preventivas e corretivas em máquinas, equipamentos e instalações.</p> <p>Possuem máquinas e equipamentos especializados próprios para os processos. Por ex. Máquinas de solda, conjunto oxí-corte.</p> <p>Uso de produtos químicos (principalmente, óleos e</p>

		lubrificantes)
	Controle de Qualidade	Garantir a conformidade dos produtos, dentro de requisitos estabelecidos. Apresenta-se com ambientes próprios de escritórios e, geralmente, com laboratório(s) de análise(s)
	RH, Administração	Gestão de pessoas e recursos financeiros e patrimoniais. Apresenta-se, na maioria, com ambientes próprios de escritórios.

Fonte: Adaptado de VALENTE (2012) e NETO (1985)

Dentro destas diversas atividades desenvolvidas na agroindústria há vários riscos ambientais (químicos físicos e biológicos), de acidentes e ergonômicos associados, que podem ser identificados no quadro 3 - Classificação dos principais riscos ocupacionais em grupos, de acordo com a sua natureza e a padronização das cores correspondentes - presente no anexo da Norma Regulamentadora NR-09 (MTE, 1994) e mencionado por Mattos (2011), para os quais devem ser adotadas medidas de controle, como por exemplo, o uso de EPI para evitar ou reduzir danos à saúde e integridade física dos trabalhadores que estejam expostos a estes riscos.

Quadro 3: Classificação dos principais riscos ocupacionais em grupos, de acordo com a sua natureza e a padronização das cores correspondentes

Grupo 1 Verde	Grupo 2 Vermelho	Grupo 3 Marron	Grupo 4 Amarelo	Grupo 5 Azul
Riscos Físicos	Riscos Químicos	Riscos Biológicos	Riscos Ergonômicos	Riscos de Acidentes
Ruído	Poeiras	Vírus	Esforço físico intenso	Arranjo físico inadequado
Vibrações	Fumos	Bactérias	Levantamento e transporte manual de peso	Máquinas e equipamentos sem proteção
Radiações ionizantes	Névoas	Protozoário	Exigência de postura inadequada	Ferramentas inadequadas ou defeituosas
Radiações não ionizantes	Neblinas	Fungos	Controle rígido de produtividade	Iluminação inadequada
Pressões anormais	Gases	Parasitas	Imposição de ritmos excessivos	Eletricidade

Umidade	Vapores	Bacilos	Trabalho em turno e noturno	Probabilidade de incêndio ou explosão
	Substâncias, compostos ou produtos químicos		Jornadas de trabalho prolongadas	Armazenamento inadequado
			Monotonia e repetitividade	Animais peçonhentos
			Outras situações causadoras de stress físico e/ou psíquico	Outras situações de risco que poderão contribuir para a ocorrência de acidentes

Fonte: MTE (1994)

2.2 EPI – EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Esta seção trata da caracterização dos Equipamentos de Proteção Individual quanto à legislação e características específicas de tipo de proteção e componentes de fabricação.

2.2.1 Legislação

A legislação que trata sobre os Equipamentos de Proteção Individual - EPI é a Norma Regulamentadora NR-06, que os define como todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção contra riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e saúde no trabalho (MTE, 2015). Eles só podem ser vendidos ou utilizados com a indicação do Certificado de Aprovação - CA, expedido pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho do MTE - Ministério do Trabalho e Emprego (MTE, 2015).

A empresa é obrigada a fornecer gratuitamente, EPI adequado ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento, que deve ser utilizado para complementar medidas de controle de riscos existentes ou em casos de impossibilidade da adoção de outras técnicas ou, ainda, em casos de emergência (MTE, 2015).

Especificamente para área agrícola, ainda há a NR-31 (MTE, 2013) que apresenta as medidas de proteção pessoal e faz algumas adequações para suprir a necessidade na agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura como, por exemplo, recomenda no item 31.20.2 que o empregador rural ou equiparado, de acordo com as necessidades de cada atividade, deve fornecer aos trabalhadores os seguintes Equipamentos:

a) proteção da cabeça, olhos e face:

1. capacete contra impactos provenientes de queda ou projeção de objetos;
2. chapéu ou outra proteção contra o sol, chuva e salpicos;
3. protetores impermeáveis e resistentes para trabalhos com produtos químicos;
4. protetores faciais contra lesões ocasionadas por partículas, respingos, vapores de produtos químicos e radiações luminosas intensas;
5. óculos contra lesões provenientes do impacto de partículas, ou de objetos pontiagudos ou cortantes e de respingos.

b) óculos contra irritação e outras lesões :

1. óculos de proteção contra radiações não ionizantes;
2. óculos contra a ação da poeira e do pólen;
3. óculos contra a ação de líquidos agressivos.

c) proteção auditiva:

1. protetores auriculares para as atividades com níveis de ruído prejudiciais à saúde.

d) proteção das vias respiratórias:

1. respiradores com filtros mecânicos para trabalhos com exposição a poeira orgânica;
2. respiradores com filtros químicos, para trabalhos com produtos químicos;
3. respiradores com filtros combinados, químicos e mecânicos, para atividades em que haja emanção de gases e poeiras tóxicas;
4. aparelhos de isolamento, autônomos ou de adução de ar para locais de trabalho onde haja redução do teor de oxigênio.

e) proteção dos membros superiores;

1. luvas e mangas de proteção contra lesões ou doenças provocadas por:
 - 1.1. materiais ou objetos escoriantes ou vegetais, abrasivos, cortantes ou perfurantes;
 - 1.2. produtos químicos tóxicos, irritantes, alergênicos, corrosivos, cáusticos ou solventes;
 - 1.3. materiais ou objetos aquecidos;
 - 1.4. operações com equipamentos elétricos;
 - 1.5. tratos com animais, suas vísceras e de detritos e na possibilidade de transmissão de doenças decorrentes de produtos infecciosos ou parasitários.
 - 1.6. picadas de animais peçonhentos;

f) proteção dos membros inferiores;

1. botas impermeáveis e antiderrapantes para trabalhos em terrenos úmidos, lamacentos, encharcados ou com dejetos de animais;

2. botas com biqueira reforçada para trabalhos em que haja perigo de queda de materiais, objetos pesados e pisões de animais;
3. botas com solado reforçado, onde haja risco de perfuração.
4. botas com cano longo ou botina com perneira, onde exista a presença de animais peçonhentos;
5. perneiras em atividades onde haja perigo de lesões provocadas por materiais ou objetos cortantes, escoriantes ou perfurantes;
6. calçados impermeáveis e resistentes em trabalhos com produtos químicos;
7. calçados fechados para as demais atividades.

g) proteção do corpo inteiro nos trabalhos que haja perigo de lesões provocadas por agentes de origem térmica, biológica, mecânica, meteorológica e química:

1. aventais;
2. jaquetas e capas;
3. macacões;
4. coletes ou faixas de sinalização;
5. roupas especiais para atividades específicas (apicultura e outras).

h) proteção contra quedas com diferença de nível.

1. cintos de segurança para trabalhos acima de dois metros, quando houver risco de queda.

2.2.2 Especificidades e características

2.2.2.1 Características de proteção e principais componentes de fabricação

Os EPI são classificados, pela NR-06 (MTE, 2015), de acordo com a parte do corpo a ser protegida e suas características de utilização. Os quadros de 4 a 12 apresentam esta classificação com inserção da coluna contendo os principais componentes de fabricação:

Quadro 4: EPI para proteção da cabeça x principais componentes de fabricação.

Quadro 5: EPI para proteção dos olhos e face x principais componentes de fabricação.

Quadro 6: EPI para proteção auditiva x principais componentes de fabricação.

Quadro 7: EPI para proteção respiratória x principais componentes de fabricação.

Quadro 8: EPI para proteção do tronco x principais componentes de fabricação.

Quadro 9: EPI para proteção dos membros superiores x principais componentes de fabricação.

Quadro 10: EPI para proteção dos membros inferiores x principais componentes de fabricação.

Quadro 11: EPI para proteção do corpo inteiro x principais componentes de fabricação.

Quadro 12: EPI para proteção contra quedas com diferença de nível x principais componentes de fabricação.

São exemplificados alguns EPI, na figura 06, utilizados no setor sucroalcooleiro, sendo observado: corte manual de cana - uso de botina de couro, perneira, mangote, luvas de proteção, óculos de proteção e touca árabe; aplicação de defensivo agrícola - bota de PVC, vestimenta com tecido hidro-repente, luva de PVC, óculos de proteção, máscara e touca árabe com tecido hidro-repente e soldagem - uso de botina, perneira, mangotes, avental e luvas de proteção todos de couro, óculos de proteção e máscara de solda.

Figura 5: Exemplos de uso de EPI no setor sucroalcooleiro



Fonte: Revista cana e Manual de boas práticas (Usina Santa Adélia).

Quadro 4: EPI para proteção da cabeça x principais componentes de fabricação

Proteção	Tipo	Características	Principais materiais construtivos
A - EPI PARA PROTEÇÃO DA CABEÇA	A.1 - Capacete	a) capacete para proteção contra impactos de objetos sobre o crânio; b) capacete para proteção contra choques elétricos; c) capacete para proteção do crânio e face contra agentes térmicos.	Plásticos, Poliuretano e polipropileno, poliéster
	A.2 - Capuz ou balaclava	a) capuz para proteção do crânio e pescoço contra riscos de origem térmica; b) capuz para proteção do crânio, face e pescoço contra agentes químicos;	Tecidos sintéticos, PVC, Aramida, algodão

		<p>c) capuz para proteção do crânio e pescoço contra agentes abrasivos e escoriantes;</p> <p>d) capuz para proteção da cabeça e pescoço contra umidade proveniente de operações com uso de água.</p>	
--	--	--	--

Fonte: Adaptado de MTE, 2015, e catálogos técnicos de fabricantes de EPI (3M, BRACOL, DANNY, NEXUS, AUTHOMATHIKA, MARLUVAS, DUPONT).

Quadro 5: - EPI para proteção dos olhos e face x principais componentes de fabricação

Proteção	Tipo	Características	Principais materiais construtivos
B - EPI PARA PROTEÇÃO DOS OLHOS E FACE	B.1 - Óculos	<p>a) óculos para proteção dos olhos contra impactos de partículas volantes;</p> <p>b) óculos para proteção dos olhos contra luminosidade intensa;</p> <p>c) óculos para proteção dos olhos contra radiação ultravioleta;</p> <p>d) óculos para proteção dos olhos contra radiação infravermelha;</p> <p>e) óculos de tela para proteção limitada dos olhos contra impactos de partículas volantes.</p>	Policarbonatos, polímeros especiais
	B.2 - Protetor facial	<p>a) protetor facial para proteção da face contra impactos de partículas volantes;</p> <p>b) protetor facial para proteção da face contra radiação infravermelha;</p> <p>c) protetor facial para proteção dos olhos contra luminosidade intensa;</p> <p>d) protetor facial para proteção da face contra riscos de origem térmica;</p> <p>e) protetor facial para proteção da face contra radiação ultravioleta.</p>	Policarbonatos, Poliuretano e polipropileno
	B.3 -	a) máscara de solda para proteção	Composite,

	Máscara de Solda	dos olhos e face contra impactos de partículas volantes, radiação ultravioleta, radiação infra-vermelha e luminosidade intensa.	Policarbonatos, polipropileno, celeron
--	------------------	---	--

Fonte: Adaptado de MTE, 2015, e catálogos técnicos de fabricantes de EPI (3M, BRACOL, DANNY, NEXUS, AUTHOMATHIKA, MARLUVAS, DUPONT).

Quadro 6: EPI para proteção auditiva x principais componentes de fabricação

Proteção	Tipo	Características	Principais materiais construtivos
C - EPI PARA PROTEÇÃO AUDITIVA	C.1 -Protetor auditivo	<p>a) protetor auditivo circum-auricular para proteção do sistema auditivo contra níveis de pressão sonora superiores ao estabelecido na NR-15, Anexos n.º 1 e 2;</p> <p>b) protetor auditivo de inserção para proteção do sistema auditivo contra níveis de pressão sonora superiores ao estabelecido na NR-15, Anexos n.º 1 e 2;</p> <p>c) protetor auditivo semi-auricular para proteção do sistema auditivo contra níveis de pressão sonora superiores ao estabelecido na NR-15, Anexos n.º 1 e 2.</p>	Silicone, espumas de poliuretano, plástico, polietileno

Fonte: Adaptado de MTE, 2015, e catálogos técnicos de fabricantes de EPI (3M, BRACOL, DANNY, NEXUS, AUTHOMATHIKA, MARLUVAS, DUPONT).

Quadro 7: EPI para proteção respiratória x principais componentes de fabricação

Proteção	Tipo	Características	Principais materiais construtivos
D - EPI PARA PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA	D.1 - Respirador purificador de ar não motorizado	<p>a) peça semifacial filtrante (PFF1) para proteção das vias respiratórias contra poeiras e névoas;</p> <p>b) peça semifacial filtrante (PFF2) para proteção das vias respiratórias contra poeiras, névoas e fumos;</p> <p>c) peça semifacial filtrante (PFF3) para proteção das vias respiratórias contra poeiras, névoas, fumos e</p>	Tecidos sintéticos, alumínio, elastômero, silicone, compostos especiais

		<p>radionuclídeos;</p> <p>d) peça um quarto facial, semifacial ou facial inteira com filtros para material particulado tipo P1 para proteção das vias respiratórias contra poeiras e névoas; e ou P2 para proteção contra poeiras, névoas e fumos; e ou P3 para proteção contra poeiras, névoas, fumos e radionuclídeos;</p> <p>e) peça um quarto facial, semifacial ou facial inteira com filtros químicos e ou combinados para proteção das vias respiratórias contra gases e vapores e ou material particulado.</p>	
	D.2 - Respirador purificador de ar motorizado	<p>a) sem vedação facial tipo touca de proteção respiratória, capuz ou capacete para proteção das vias respiratórias contra poeiras, névoas, fumos e radionuclídeos e ou contra gases e vapores;</p> <p>b) com vedação facial tipo peça semifacial ou facial inteira para proteção das vias respiratórias contra poeiras, névoas, fumos e radionuclídeos e ou contra gases e vapores.</p>	<p>Tecidos sintéticos, alumínio, elastômero, silicone</p>
	D.3 - Respirador de adução de ar tipo linha de ar comprimido	<p>a) sem vedação facial de fluxo contínuo tipo capuz ou capacete para proteção das vias respiratórias em atmosferas com concentração de oxigênio maior que 12,5%;</p> <p>b) sem vedação facial de fluxo contínuo tipo capuz ou capacete para proteção das vias respiratórias em operações de jateamento e em atmosferas com concentração de oxigênio maior que 12,5%;</p> <p>c) com vedação facial de fluxo contínuo tipo peça semifacial ou facial inteira para proteção das vias respiratórias em atmosferas com concentração de oxigênio maior</p>	<p>Tecidos sintéticos, alumínio, elastômero, silicone</p>

		<p>que 12,5%;</p> <p>d) de demanda com pressão positiva tipo peça semifacial ou facial inteira para proteção das vias respiratórias em atmosferas com concentração de oxigênio maior que 12,5%;</p> <p>e) de demanda com pressão positiva tipo peça facial inteira combinado com cilindro auxiliar para proteção das vias respiratórias em atmosferas com concentração de oxigênio menor ou igual que 12,5%, ou seja, em atmosferas Imediatamente Perigosas à Vida e a Saúde (IPVS).</p>	
	<p>D.4 - Respirador de adução de ar tipo máscara autônoma.</p>	<p>a) de circuito aberto de demanda com pressão positiva para proteção das vias respiratórias em atmosferas com concentração de oxigênio menor ou igual que 12,5%, ou seja, em atmosferas Imediatamente Perigosas à Vida e a Saúde (IPVS);</p> <p>b) de circuito fechado de demanda com pressão positiva para proteção das vias respiratórias em atmosferas com concentração de oxigênio menor ou igual que 12,5%, ou seja, em atmosferas Imediatamente Perigosas à Vida e a Saúde (IPVS).</p>	<p>Tecidos sintéticos, alumínio, elastômero, silicone</p>
	<p>D.5 - Respirador de fuga</p>	<p>a) respirador de fuga tipo bocal para proteção das vias respiratórias contra gases e vapores e ou material particulado em condições de escape de atmosferas Imediatamente Perigosas à Vida e a Saúde (IPVS).</p>	<p>Tecidos sintéticos, alumínio, elastômero, silicone</p>

Fonte: Adaptado de MTE, 2015, e catálogos técnicos de fabricantes de EPI (3M, BRACOL, DANNY, NEXUS, AUTHOMATHIKA, MARLUVAS, DUPONT).

Quadro 8: EPI para proteção do tronco x principais componentes de fabricação

Proteção	Tipo	Características	Principais materiais construtivos
E - EPI PARA PROTEÇÃO DO TRONCO	E.1 - Vestimentas	a) vestimentas para proteção do tronco contra riscos de origem térmica; b) vestimentas para proteção do tronco contra riscos de origem mecânica; c) vestimentas para proteção do tronco contra agentes químicos; d) vestimentas para proteção do tronco contra riscos de origem radioativa; e) vestimentas para proteção do tronco contra riscos de origem meteorológica; f) vestimentas para proteção do tronco contra umidade proveniente de operações com uso de água.	Tecidos sintéticos, PVC, polímeros especiais, aramida, algodão , couro
	E.2 - Colete à prova de balas.	Uso permitido para vigilantes que trabalhem portando arma de fogo, para proteção do tronco contra riscos de origem mecânica.	Aramida, kevlar

Fonte: Adaptado de MTE, 2015, e catálogos técnicos de fabricantes de EPI (3M, BRACOL, DANNY, NEXUS, AUTHOMATHIKA, MARLUVAS, DUPONT).

Quadro 9: EPI para proteção dos membros superiores x principais componentes de fabricação

Proteção	Tipo	Características	Principais materiais construtivos
F - EPI PARA PROTEÇÃO DOS MEMBROS SUPERIORES	F.1 - Luvas	<p>a) luvas para proteção das mãos contra agentes abrasivos e escoriantes;</p> <p>b) luvas para proteção das mãos contra agentes cortantes e perfurantes;</p> <p>c) luvas para proteção das mãos contra choques elétricos;</p> <p>d) luvas para proteção das mãos contra agentes térmicos;</p> <p>e) luvas para proteção das mãos contra agentes biológicos;</p> <p>f) luvas para proteção das mãos contra agentes químicos;</p> <p>g) luvas para proteção das mãos contra vibrações;</p> <p>h) luvas para proteção contra umidade proveniente de operações com uso de água;</p> <p>i) luvas para proteção das mãos contra radiações ionizantes.</p>	Algodão, tecidos sintéticos, aço inoxidável, nitrílica, látex, aramida, couro, fibra de carbono, PVC, Polímeros especiais
	F.2 - Creme protetor	a) creme protetor de segurança para proteção dos membros superiores contra agentes químicos.	Produtos químicos diversos, silicone
	F.3 - Manga	<p>a) manga para proteção do braço e do antebraço contra choques elétricos;</p> <p>b) manga para proteção do braço e do antebraço contra agentes abrasivos e escoriantes;</p> <p>c) manga para proteção do braço e do antebraço contra agentes cortantes e perfurantes;</p> <p>d) manga para proteção do braço e do antebraço contra umidade proveniente de operações com uso de água;</p> <p>e) manga para proteção do braço e do</p>	Tecidos sintéticos, PVC, polímeros especiais, aramida, algodão, couro

		antebraço contra agentes térmicos; f) manga para proteção do braço e do antebraço contra agentes químicos.	
	F.4 - Braçadeira	a) braçadeira para proteção do antebraço contra agentes cortantes; b) braçadeira para proteção do antebraço contra agentes escoriantes.	Algodão, tecidos sintéticos, elastômeros
	F.5 - Dedeira	a) dedeira para proteção dos dedos contra agentes abrasivos e escoriantes.	Algodão, tecidos sintéticos, polímeros especiais, couro

Fonte: Adaptado de MTE, 2015, e catálogos técnicos de fabricantes de EPI (3M, BRACOL, DANNY, NEXUS, AUTHOMATHIKA, MARLUVAS, DUPONT).

Quadro 10: EPI para proteção dos membros inferiores x principais componentes de fabricação

Proteção	Tipo	Características	Principais materiais construtivos
G - EPI PARA PROTEÇÃO DOS MEMBROS INFERIORES	G.1 - Calçado	a) calçado para proteção contra impactos de quedas de objetos sobre os artelhos; b) calçado para proteção dos pés contra agentes provenientes de energia elétrica; c) calçado para proteção dos pés contra agentes térmicos; d) calçado para proteção dos pés contra agentes abrasivos e escoriantes; e) calçado para proteção dos pés contra agentes cortantes e perfurantes; f) calçado para proteção dos pés e pernas contra umidade proveniente de operações com uso de água; g) calçado para proteção dos pés e pernas contra agentes químicos.	Couro, algodão, tecidos sintéticos, PVC, polímeros especiais, borracha, aço carbono, composite, elastômeros, poliuretano
	G.2 - Meia	a) meia para proteção dos pés contra	algodão, tecidos sintéticos,

		baixas temperaturas.	elastômeros
	G.3 - Perneira	a) perneira para proteção da perna contra agentes abrasivos e escoriantes; b) perneira para proteção da perna contra agentes térmicos; c) perneira para proteção da perna contra agentes químicos; d) perneira para proteção da perna contra agentes cortantes e perfurantes; e) perneira para proteção da perna contra umidade proveniente de operações com uso de água.	Couro, algodão, tecidos sintéticos, PVC, polímeros especiais, borracha, aço carbono, elastômeros
	G.4 - Calça	a) calça para proteção das pernas contra agentes abrasivos e escoriantes; b) calça para proteção das pernas contra agentes químicos; c) calça para proteção das pernas contra agentes térmicos; d) calça para proteção das pernas contra umidade proveniente de operações com uso de água. e) calça para proteção das pernas contra umidade proveniente de precipitação pluviométrica. (NR)	Couro, algodão, tecidos sintéticos, PVC, polímeros especiais, borracha, composite, elastômeros, aramida

Fonte: Adaptado de MTE, 2015, e catálogos técnicos de fabricantes de EPI (3M, BRACOL, DANNY, NEXUS, AUTHOMATHIKA, MARLUVAS, DUPONT).

Quadro 11: EPI para proteção do corpo inteiro x principais componentes de fabricação

Proteção	Tipo	Características	Principais materiais construtivos
H - EPI PARA PROTEÇÃO DO CORPO	H.1 - Macacão	a) macacão para proteção do tronco e membros superiores e inferiores contra agentes térmicos; b) macacão para proteção do tronco e membros superiores e inferiores	Couro, algodão, tecidos sintéticos, PVC, polímeros especiais, borracha, elastômeros,

		<p>contra agentes químicos;</p> <p>c) macacão para proteção do tronco e membros superiores e inferiores contra umidade proveniente de operações com uso de água.</p> <p>d) macacão para proteção do tronco e membros superiores e inferiores contra umidade proveniente de precipitação pluviométrica. (NR)</p>	
	<p>H.2 - Vestimenta de corpo inteiro</p>	<p>a) vestimenta para proteção de todo o corpo contra riscos de origem química;</p> <p>b) vestimenta para proteção de todo o corpo contra umidade proveniente de operações com água;</p> <p>c) vestimenta condutiva para proteção de todo o corpo contra choques elétricos.</p> <p>d) vestimenta para proteção de todo o corpo contra umidade proveniente de precipitação pluviométrica. (NR).</p>	<p>Algodão, tecidos sintéticos, PVC, polímeros especiais, borracha, elastômeros, aramida</p>

Fonte: Adaptado de MTE, 2015, e catálogos técnicos de fabricantes de EPI (3M BRACOL DANNY NEXUS AUTHOMATHIKA MARLUVAS DUPONT)

Quadro 12: EPI para proteção contra quedas com diferença de nível x principais componentes de fabricação

Proteção	Tipo	Características	Principais materiais construtivos
I - EPI PARA PROTEÇÃO CONTRA QUEDAS COM DIFERENÇA DE NÍVEL	I.1 - Cinturão de segurança com dispositivo trava-queda	a) cinturão de segurança com dispositivo trava-queda para proteção do usuário contra quedas em operações com movimentação vertical ou horizontal.	Alumínio, aço, tecidos sintéticos, PVC, polímeros especiais, elastômeros
	I.2 - Cinturão de segurança com talabarte	a) cinturão de segurança com talabarte para proteção do usuário contra riscos de queda em trabalhos em altura; b) cinturão de segurança com talabarte para proteção do usuário contra riscos de queda no posicionamento em trabalhos em altura.	Alumínio, aço, tecidos sintéticos, PVC, polímeros especiais, elastômeros

Fonte: Adaptado de MTE, 2015, e catálogos técnicos de fabricantes de EPI (3M, BRACOL, DANNY, NEXUS, AUTHOMATHIKA, MARLUVAS, DUPONT).

2.2.2.2 Validade dos EPI

De acordo com a NOTA TÉCNICA Nº 196/2015/CGNOR/DSST/SIT (MTE-2015a), deve-se distinguir o emprego do termo "validade" que é aplicável a dois conceitos diferentes, quais sejam a validade do produto e a validade do CA.

O primeiro conceito remete à validade de uso, aplicável a qualquer produto, como prevê o Código de Defesa do Consumidor, que estabelece que todos os produtos comercializados devem conter em seus rótulos, dentre outras informações, a indicação do prazo de validade, sendo esta a data limite que o fornecedor garante sua total eficácia e qualidade, desde que sejam seguidas as instruções de manuseio e armazenamento informadas. Esta informação deve constar no produto mesmo que a indicação do prazo de validade seja indeterminada.

O segundo conceito de validade refere-se ao prazo da certificação conferida ao equipamento pelo Ministério do Trabalho e Emprego, ou seja, o CA, que autoriza um fabricante ou, importador a comercializar um determinado EPI, e autoriza os empregadores a disponibilizar este mesmo EPI aos seus trabalhadores. Esta certificação está prevista na CLT da seguinte forma:

Art. 167 - O equipamento de proteção só poderá ser posto à venda ou utilizado com a indicação do Certificado de Aprovação do Ministério do Trabalho.

2.3 RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos sólidos são gerados em vários tipos de atividades. Nesta seção, serão abordadas algumas responsabilidades dos atores sociais envolvidos e as adequadas tratativas para prevenir os aspectos e perigos que possam causar ao meio ambiente e a saúde do homem.

2.3.1 Conceituação

De acordo com a NBR 10.004:2004 (ABNT, 2004), os resíduos sólidos são aqueles que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição, incluindo-se alguns resíduos líquidos de difícil destinação.

2.3.2 Processo de classificação

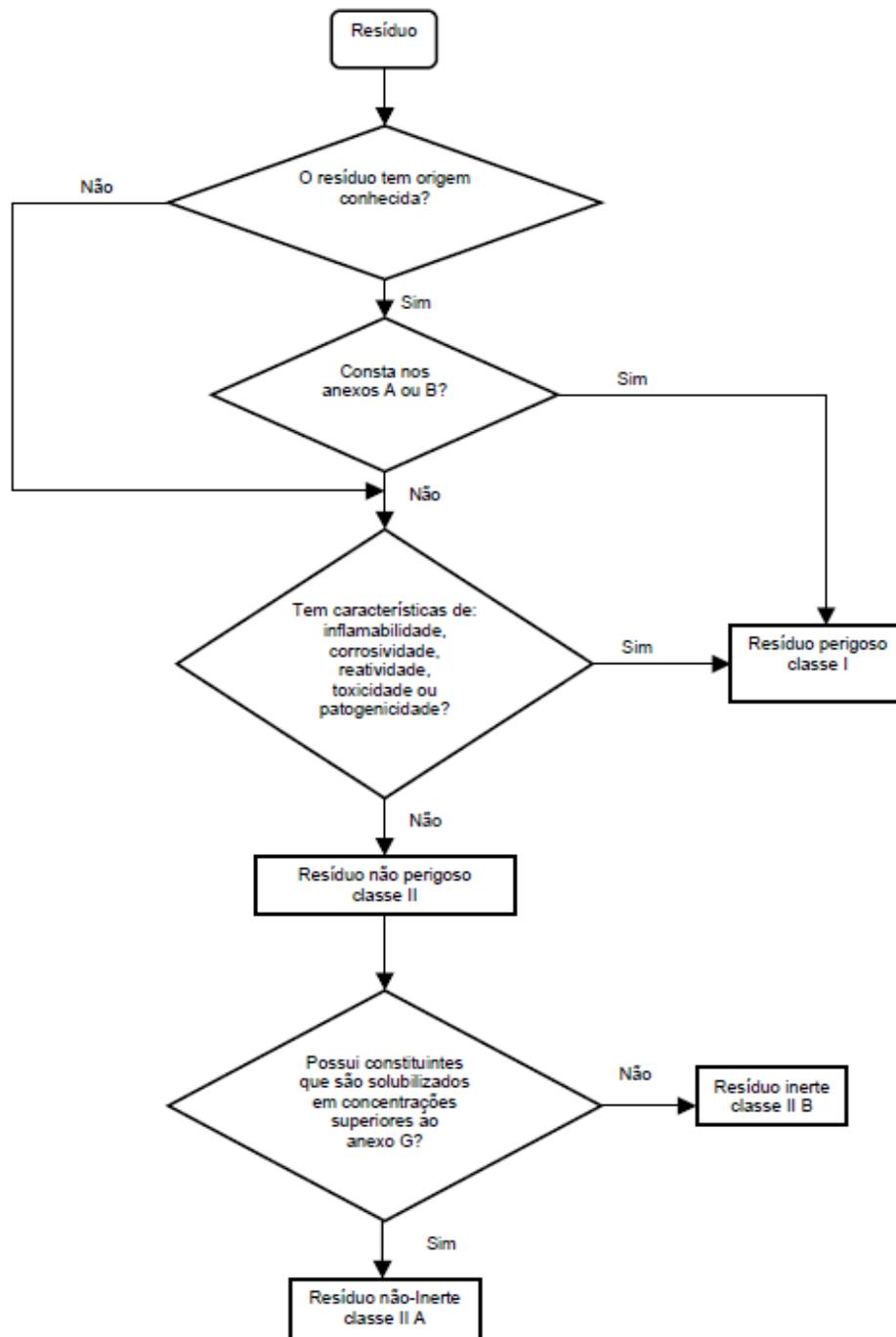
A NBR 10.004:2004 (ABNT, 2004) traz aspectos importante para a classificação dos resíduos sólidos indicando que envolve a identificação do processo ou atividade que deu origem, de seus constituintes e características, e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido.

A referida norma classifica os resíduos sólidos de acordo com suas características físico-químicas em:

- **RESÍDUOS CLASSE I – Perigosos:** Aqueles que apresentam as seguintes características: inflamabilidade, Corrosividade, reatividade, toxicidade e/ou patogenicidade.
- **RESÍDUOS CLASSE II – Não Perigosos:** Que se dividem em duas sub-classes.
 - **RESÍDUOS CLASSE II A – Não inertes.** Aqueles que apresentam propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.
 - **RESÍDUOS CLASSE II B – Inertes.** Quaisquer resíduos que, submetidos a um contato com água não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água. São resíduos inertes as rochas tijolos, vidros e certos plásticos e borrachas.

A figura 6 apresenta a caracterização e classificação dos resíduos sólidos quanto ao risco à saúde pública e ao meio ambiente, de acordo com a NBR 10.004:2004 (ABNT, 2004).

Figura 6: Caracterização e classificação de resíduos sólidos.



Fonte: NBR 14.004 (ABNT, 2004)

Destaca-se alguns conceitos, descritos na NBR 14.004 (ABNT, 2004), necessários para a classificação adequada dos resíduos sólidos:

Inflamabilidade

De acordo com o código de identificação D001, o resíduo sólido é caracterizado como inflamável, caso sua amostra representativa (obtida seguindo os pressupostos da ABNT NBR 10007), apresente algumas características como:

a) ser líquida e, determinado conforme ABNT NBR 14598 ou equivalente, apresentar ponto de fulgor inferior a 60°C, excetuando-se as soluções aquosas com menos de 24% de álcool em volume;

b) não ser líquida, no entanto, em condições de temperatura e pressão de 25°C e 0,1 MPa (1 atm), ter a capacidade de produzir fogo por processos de fricção, absorção de umidade ou até mesmo por alterações químicas espontâneas e, uma vez inflamada, esta queima vigorosa e persistentemente, dificultando a extinção do fogo;

c) estimular a combustão, elevando a intensidade do fogo em outro material, por ser um oxidante definido como substância capaz de liberar oxigênio;

d) conforme a Legislação Federal sobre transporte de produtos perigosos (Portariano 204/1997 do Ministério dos Transportes), ser um gás comprimido inflamável.

Corrosividade

Um resíduo é caracterizado como corrosivo (código de identificação D002) se uma amostra representativa dele, obtida segundo a ABNT NBR 10.007, apresentar uma das seguintes propriedades:

a) encontrar-se em estado aquoso, apresentando pH inferior ou igual a 2, ou, superior ou igual a 12,5, ou em caso de misturar-se a água (na proporção de 1:1 em peso), produzir uma solução que apresente pH inferior a 2 ou superior ou igual a 12,5;

b) ser líquida ou, quando misturada em peso correspondente de água, passar a produzir um líquido capaz de corroer o aço (COPANT 1020) a uma razão superior que 6,35 mm ao ano e a uma temperatura de 55°C, de acordo com USEPA SW 846 ou equivalente.

Reatividade

Um resíduo é caracterizado como reativo (código de identificação D003) se uma amostra representativa dele, obtida segundo a ABNT NBR 10.007, apresentar uma das seguintes propriedades:

a) ser normalmente instável e reagir de forma violenta e imediata, sem detonar;

b) reagir violentamente com a água;

c) formar misturas potencialmente explosivas com a água;

d) gerar gases, vapores e fumos tóxicos em quantidades suficientes para provocar danos à saúde pública ou ao meio ambiente, quando misturados com a água;

e) possuir em sua constituição os íons CN^- ou S^{2-} em concentrações que ultrapassem os limites de 250 mg de HCN liberável por quilograma de resíduo ou 500 mg de H_2S liberável por quilograma de resíduo, de acordo com ensaio estabelecido no USEPA - SW 846;

f) ser capaz de produzir reação explosiva ou detonante sob a ação de forte estímulo, ação catalítica ou temperatura em ambientes confinados;

g) ser capaz de produzir, prontamente, reação ou decomposição detonante ou explosiva a $25^\circ C$ e 0,1 MPa (1 atm);

h) ser explosivo, definido como uma substância fabricada para produzir um resultado prático, através de explosão ou efeito pirotécnico, esteja ou não esta substância contida em dispositivo preparado para este fim.

Toxicidade

Um resíduo é caracterizado como tóxico se uma amostra representativa dele, obtida segundo a ABNT NBR 10007, apresentar uma das seguintes propriedades:

a) ao analisar o extrato obtido desta amostra, segundo a ABNT NBR 10.005, constatar que as concentrações de qualquer um dos contaminantes apresentam valores superiores aos descritos no anexo F. Nessa premissa, com base no ensaio de lixiviação, com código de identificação constante (anexo F), o resíduo deve ser caracterizado como tóxico;

b) possuir uma ou mais substâncias constantes no anexo C e apresentar toxicidade.

Nesse contexto, para avaliação dessa toxicidade, são considerados seis fatores em sua totalidade, sendo estes, a natureza da toxicidade apresentada pelo resíduo; concentração do constituinte no resíduo; persistência do constituinte ou qualquer produto tóxico de sua degradação; potencial que o constituinte, ou qualquer produto tóxico de sua degradação, tem para degradar-se em constituintes não perigosos, considerando a velocidade em que ocorre a degradação; potencial que o constituinte, ou qualquer produto tóxico de sua degradação, tem para migrar do resíduo para o ambiente, sob condições impróprias de manuseio e extensão em que o constituinte, ou qualquer produto tóxico de sua degradação, é capaz de bio acumulação nos ecossistemas.

Nos anexos da NBR 10004:2004 (ABNT, 2004) são apresentadas algumas tabelas para enquadramentos necessários para caracterização dos resíduos sólidos, como por exemplo, o Anexo A - Resíduos perigosos de fontes não específicas e o Anexo B - Resíduos perigosos de fontes específicas e ainda o Anexo H que traz codificações de alguns resíduos classificados

como não perigosos ilustrado na figura 8 – Anexo H – Codificação de alguns resíduos classificados como não perigosos.

Quadro 13: Anexo H – Codificação de alguns resíduos classificados como não perigosos

Código de identificação	Descrição do resíduo	Código de identificação	Descrição do resíduo
A001	Resíduo de restaurante (restos de alimentos)	A009	Resíduo de madeira
A004	Sucata de metais ferrosos	A010	Resíduo de materiais têxteis
A005	Sucata de metais não ferrosos (latão etc.)	A011	Resíduos de minerais não-metálicos
A006	Resíduo de papel e papelão	A016	Areia de fundição
A007	Resíduos de plástico polimerizado	A024	Bagaço de cana
A008	Resíduos de borracha	A099	Outros resíduos não perigosos
NOTA Excluídos aqueles contaminados por substâncias constantes nos anexos C, D ou E e que apresentem características de periculosidade.			

Fonte: NBR 14.004 (ABNT, 2004)

2.3.3. Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS

A Lei nº 12.305/10, aprovada no dia 02 agosto de 2010, institui a PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), que incorpora conceitos modernos de gestão de resíduos sólidos e se dispõe a trazer novas ferramentas à legislação ambiental brasileira, conforme comenta Heber (2014). A referida lei ressalta alguns aspectos e definições importantes:

Acordo Setorial: ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto;

Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos pela minimização do volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como pela redução dos impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei;

Logística Reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social, caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos

resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;

Coleta seletiva: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição;

Ciclo de Vida do Produto: série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final;

Sistema de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos - SINIR: tem como objetivo armazenar, tratar e fornecer informações que apoiem as funções ou processos de uma organização. Essencialmente é composto de um sub-sistema formado por pessoas, processos, informações e documentos, e um outro composto por equipamentos e seu meios de comunicação;

Catadores de materiais recicláveis: diversos artigos abordam o tema, com o incentivo a mecanismos que fortaleçam a atuação de associações ou cooperativas, o que é fundamental na gestão dos resíduos sólidos;

Planos de Resíduos Sólidos: O Plano Nacional de Resíduos Sólidos a ser elaborado com ampla participação social, contendo metas e estratégias nacionais sobre o tema. Também estão previstos planos estaduais, microrregionais, de regiões metropolitanas, planos intermunicipais, municipais de gestão integrada de resíduos sólidos e os planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

Reutilização: processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes.

Rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

2.3.4 Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais

A Resolução CONAMA N° 313, de 29 de outubro de 2002, Publicada no DOU no 226, de 22 de novembro de 2002, dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais – INRSI (MMA, 2002) para a informações precisas sobre a quantidade, os tipos e os destinos dos resíduos sólidos gerados no parque industrial do país, sendo um dos instrumentos de política de gestão de resíduos.

Segundo esta resolução, o INRSI é o conjunto de informações sobre a geração, características, armazenamento, transporte, tratamento, reutilização, reciclagem, recuperação e disposição final dos resíduos sólidos gerados pelas indústrias do país.

Neste inventário são solicitadas informações sobre resíduos sólidos gerados:

1. Formas de armazenamento

1.1. Descrição do armazenamento;

1.2. Tipo de destinação

1.3. Na área da indústria, informe se o armazenamento é feito na área da própria indústria ou não.

1.4. Quantidade, em toneladas, de resíduos produzidos pela empresa;

1.5. Estado físico (“S” se o resíduo gerado for sólido; “G” para os gases contidos, “P” se o resíduo for semissólido ou pastoso, ou “L” se o estado físico for líquido).

1.6. Posição Geográfica do Local do armazenamento.

2. Formas de tratamento na indústria

2.1. Descrição de tratamento, reutilização, reciclagem ou recuperação do resíduo;

2.2. Quantidade de resíduos produzidos pela empresa

3. Formas de tratamento fora da indústria/destino

3.1. Descrição de tratamento, reutilização, reciclagem ou disposição final do resíduo fora da indústria;

3.2. Identificação referente ao receptor do resíduo;

3.3. Estado físico (“S” se o resíduo gerado for sólido; “G” para os gases contidos, “P” se o resíduo for semissólido ou pastoso, ou “L” se o estado físico for líquido).

3.4. Quantidade de resíduos produzidos pela empresa

3.5. Posição geográfica do local de destino,

2.3.5 Coleta e acondicionamento de resíduos sólidos

2.3.5.1 Coleta

As NBR 12980 e NBR 13463 (ABNT, 1993) definem que a coleta ou coleta de resíduos sólidos é o ato de recolher e transportar resíduos sólidos de qualquer natureza, utilizando veículos e equipamentos apropriados para tal fim e coleta particular é a coleta de qualquer tipo de resíduo sólido urbano pelo qual, pessoas físicas ou empresas, individualmente ou em grupos limitados, executam-na ou pagam a terceiros para executá-la,

estando incluídas neste tipo de coleta: a) coleta de resíduos industriais; b) coleta de resíduos comerciais; c) coleta em condomínios.

Já a coleta seletiva é aquela que remove os resíduos previamente separados pelo gerador, tais como: papéis, latas, vidros e outros.

Nesta etapa é importante a adoção de medidas de proteção para evitar acidentes com danos pessoais e/ou ao meio ambiente.

2.3.5.2 Acondicionamento de resíduos

No que se refere ao acondicionamento dos resíduos, este deve ser realizado de maneira que não possibilite a alteração de sua classificação e de forma que os riscos de danos ambientais sejam minimizados, de acordo com a NBR 11174 (ABNT, 1990). É importante ressaltar que, deve-se realizar a separação destes resíduos conforme a classe pertencente, assim, os resíduos das classes II e III (atualmente, II-A e II-B, de acordo com a NBR 10.004) não devem ser armazenados juntamente com resíduos classe I, em face da possibilidade da mistura resultante ser caracterizada como resíduo perigoso.

A NBR 12235 (ABNT, 1992) define para resíduos perigosos que o armazenamento é contenção temporária de resíduos, em área autorizada pelo órgão de controle ambiental, à espera de reciclagem, recuperação, tratamento ou disposição final adequada, desde que atenda às condições básicas de segurança.

Para os resíduos de classes II e III, o armazenamento pode ser realizado em contêineres e/ou tambores, em tanques e a granel (NBR 11174 - ABNT, 1990), estes dispositivos também podem ser utilizados para os resíduos perigosos – Classe I, como forma temporária de espera para reciclagem, recuperação, tratamento e/ou disposição final, NBR 12235 (ABNT, 1993). Algumas definições pertinentes a estes dispositivos:

Bacia de contenção de resíduos: Região limitada por uma depressão no terreno ou por dique(s), destinada a conter os resíduos provenientes de eventuais vazamentos de tanques e suas tubulações.

Contêiner de resíduos: Qualquer recipiente portátil no qual o resíduo possa ser transportado, armazenado, tratado ou, de outra forma, manuseado.

Diques: Maciços de terra ou paredes de concreto ou outro material adequado, formando uma bacia de contenção.

Tambor: Recipiente portátil, cilíndrico, feito de chapa metálica ou material plástico, com capacidade máxima de 250 L.

Tanque: Construção destinada ao armazenamento de líquidos, com capacidade superior a 250 L. Os principais tipos de tanques são: vertical, horizontal, atmosférico, de baixa pressão, de superfície, enterrado, encerrado, interno e elevado.

Devem ser previstas as seguintes medidas preventivas, indicadas na NBR 12235 (ABNT, 1993): sistema de retenção de sólidos; sistema de impermeabilização da base do local de armazenamento e, no caso de armazenamento em contêineres, tanques e/ou tambores, devem-se prever medidas para contenção de vazamentos acidentais.

2.3.6 Transporte de resíduos

O regulamento brasileiro do transporte rodoviário de produtos perigosos baseia-se nas recomendações emanadas pelo Comitê de Peritos em Transporte de Produtos Perigosos das Nações Unidas, que são atualizadas periodicamente, e publicadas no Regulamento Modelo conhecido como "Orange Book", bem como no Acordo Europeu para o Transporte Rodoviário.

A Lei 10.233, de 5 de junho de 2001, ao promover uma reestruturação no setor federal de transporte, estabeleceu, em seu artigo 22, inciso VII, que compete à Agência Nacional de Transporte Terrestres - ANTT regulamentar o transporte de cargas e produtos perigosos em rodovias e ferrovias, sendo que a Resolução Nº 5.232, de 14 de dezembro de 2016 (MT, 2016), aprova as Instruções Complementares ao Regulamento Terrestre do Transporte de Produtos Perigosos, e dá outras providências.

2.3.6.1 Responsabilidades

A classificação de um produto considerado perigoso para o transporte deve ser feita pelo seu fabricante ou expedidor, orientado pelo fabricante, ou ainda, pela autoridade competente, quando aplicável, tomando como base as características físico-químicas do produto, alocando-o em uma das classes ou subclasses descritas neste regulamento.

2.3.6.2 Classes, Subclasses, Grupos de Embalagem, Definições

De acordo com esta norma, Resíduos, para fins de transporte, são substâncias, soluções, misturas ou artigos que contêm ou estão contaminados por um ou mais produtos sujeitos às disposições deste Regulamento, para os quais não seja prevista utilização direta, mas que são transportados para fins de descarte, incineração ou qualquer outro processo de disposição final.

Um resíduo que contenha um único componente considerado produto perigoso, ou dois ou mais componentes que se enquadrem numa mesma classe ou subclasse, deve ser classificado de acordo com os critérios aplicáveis à Classe ou Subclasse correspondente ao componente ou componentes perigosos. Se houver componentes pertencentes a duas ou mais classes ou subclasses, a classificação do resíduo deve levar em conta a ordem de precedência aplicável a substâncias perigosas com riscos múltiplos.

Substâncias (incluindo misturas e soluções) e artigos sujeitos a este Regulamento são alocados a uma das nove classes de acordo com o risco ou o mais sério dos riscos por eles apresentados. Algumas dessas classes são subdivididas em subclasses. Essas classes e subclasses são:

Classe 1: Explosivos:

- Subclasse 1.1: Substâncias e artigos com risco de explosão em massa;
- Subclasse 1.2: Substâncias e artigos com risco de projeção, mas sem risco de explosão em massa;
- Subclasse 1.3: Substâncias e artigos com risco de fogo e com pequeno risco de explosão ou de projeção, ou ambos, mas sem risco de explosão em massa;
- Subclasse 1.4: Substâncias e artigos que não apresentam risco significativo;
- Subclasse 1.5: Substâncias muito insensíveis, com risco de explosão em massa;
- Subclasse 1.6: Artigos extremamente insensíveis, sem risco de explosão em massa.

Classe 2: Gases:

- Subclasse 2.1: Gases inflamáveis;
- Subclasse 2.2: Gases não inflamáveis, não-tóxicos;
- Subclasse 2.3: Gases tóxicos.

Classe 3: Líquidos inflamáveis

Classe 4: Sólidos inflamáveis, substâncias sujeitas à combustão espontânea; e substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis:

- Subclasse 4.1: Sólidos inflamáveis, substâncias autorreagentes e explosivos sólidos insensibilizados;
- Subclasse 4.2: Substâncias sujeitas à combustão espontânea;
- Subclasse 4.3: Substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis.

Classe 5: Substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos:

- Subclasse 5.1: Substâncias oxidantes;
- Subclasse 5.2: Peróxidos orgânicos.

Classe 6: Substâncias tóxicas e substâncias infectantes:

- Subclasse 6.1: Substâncias tóxicas;
- Subclasse 6.2: Substâncias infectantes.

Classe 7: Material radioativo

Classe 8: Substâncias corrosivas

Classe 9: Substâncias e artigos perigosos diversos, incluindo substâncias que apresentem risco para o meio ambiente.

Para fins de embalagem, as substâncias que não pertencerem às Classes 1, 2 e 7, às Subclasses 5.2 e 6.2 e não forem substâncias autorreagentes da Subclasse 4.1 devem ser alocadas a um dos três Grupos de Embalagem, de acordo com o nível de risco que apresentem:

- Grupo de Embalagem I : Substâncias que apresentam alto risco.
- Grupo de Embalagem II : Substâncias que apresentam médio risco.
- Grupo de Embalagem III : Substâncias que apresentam baixo risco.

2.3.6.2.1 Prováveis classificações para transporte de resíduos perigosos gerados por EPI descartados

De acordo com a Associação Nacional da Indústria de Material de Segurança e Proteção ao Trabalho - ANIMASEG (ANIMASEG, 2014), os resíduos de descarte de EPI poderão ser classificados como Resíduos Classe I quando sofre contaminação durante o uso, como por exemplo, aquele submetido ao contato direto com produtos químicos e tóxicos.

Tendo em vista as características de atividades desenvolvidas nas empresas das agroindústrias sucroalcooleiras, os resíduos gerados por EPI descartados quando forem enquadrados como resíduos perigosos para o transporte, na sua grande maioria, serão da Classe 6 – substâncias tóxicas e substâncias infectantes. Esta classe apresenta as seguintes características:

A Classe 6 é dividida nas duas subclasses seguintes:

a) Subclasse 6.1 - *Substâncias tóxicas*

São substâncias capazes de provocar morte, lesões graves ou danos à saúde humana, se ingeridas ou inaladas, ou se entrarem em contato com a pele;

b) Subclasse 6.2 - *Substâncias infectantes*

São substâncias que contêm patógenos ou estejam sob suspeita razoável de contê-los. Patógenos são microrganismos (incluindo bactérias, vírus, rickettsias, parasitas, fungos) e outros agentes, tais como príons, capazes de provocar doenças em seres humanos ou em animais.

2.3.6.3 Embalagens

De acordo com a Resolução N° 5232 da ANTT (MT, 2016), produtos perigosos devem ser acondicionados em embalagens, incluindo IBC (Intermediate Bulk Container que é um tipo de container intermediário para carga a granel. Retornável; dobrável e leve, ideal para produtos líquidos, pastosos e granulados) e embalagens grandes, de boa qualidade e suficientemente resistentes para suportar os choques e as operações de carregamento normalmente presentes durante o transporte, incluindo transbordo entre unidades de transporte e carregamento e descarregamento entre as unidades de transporte e armazéns, assim como a remoção de um palete ou sobre embalagem para subsequente movimentação manual ou mecânica.

As embalagens (incluindo IBC e embalagens grandes) devem ser construídas e fechadas de modo que, quando preparadas para transporte, evitem qualquer perda de conteúdo que pode ser provocada em condições normais de transporte, por vibração ou por variações de temperatura, umidade ou pressão (resultantes da altitude, por exemplo), conforme descreve a Resolução N° 5232 da ANTT (MT, 2016).

Embalagens (incluindo IBC e embalagens grandes) devem ser fechadas de acordo com as instruções fornecidas pelos seus fabricantes. Durante o transporte, não pode haver nenhum sinal de resíduo perigoso aderente à parte externa de embalagens ou volumes, IBCs e embalagens grandes. Estas disposições aplicam-se tanto a embalagens novas, reutilizáveis, recondiçionadas ou refabricadas, quanto a IBCs novos, reutilizáveis, refabricados, recondiçionados, e a embalagens grandes novas, reutilizáveis ou refabricadas (MT, 2016).

2.3.7 Disposições Ambientalmente Adequadas

Pelo PNRS, a disposição final ambientalmente adequada é aquela distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

2.3.7.1 Aterros Sanitários

O aterro sanitário é uma obra de engenharia projetada sob critérios técnicos, cuja finalidade é garantir a disposição dos resíduos sólidos urbanos sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente. É considerada uma das técnicas mais eficientes e seguras de destinação de resíduos sólidos, pois permite um controle eficiente e seguro do processo e quase sempre apresenta a melhor relação custo-benefício. Pode receber e acomodar vários tipos de resíduos, em diferentes quantidades, e é adaptável a qualquer tipo de comunidade, independentemente do tamanho (VAN ELK, 2007).

No caso dos aterros sanitários Classe II-B, a norma a ser seguida é a de número NBR 8419/ NB 843, que descreve as diretrizes técnicas dos elementos essenciais aos projetos de aterros (VAN ELK, 2007).

Para aterros sanitários de resíduos perigosos devem seguir os princípios técnicos estabelecidos pelas normas descritas a seguir: apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos – Procedimento - NBR 8418 / NB 842; apresentação de projetos de aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação - NBR 10157 / NB 1025; apresentação de projetos de aterros de resíduos não perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação – Procedimento - NBR 13896 (VAN ELK, 2007).

Antes de ser implementado, o aterro sanitário deve obter as licenças exigidas pelos órgãos ambientais, municipais, estaduais ou federal. O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) regula, em nível nacional, o licenciamento desse tipo de atividade através das seguintes resoluções (VAN ELK, 2007):

Resolução CONAMA 01/1986 – define responsabilidades e critérios para a Avaliação de Impacto Ambiental e define atividades que necessitam do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), bem como do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

Resolução CONAMA 237/1997 – dispõe sobre o sistema de Licenciamento Ambiental, a regulamentação dos seus aspectos como estabelecidos pela Política Nacional do Meio Ambiente.

Resolução CONAMA 308/2002 – estabelece as diretrizes do Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte.

Assim, segundo as diretrizes dessas resoluções, devem ser requeridas as seguintes licenças: Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO).

Para ser qualificado como Disposição final ambientalmente adequada, o aterro sanitário precisa se encaixar perfeitamente no conceito da Política Nacional de Resíduos

Sólidos-PNRS que defini como disposição final ambientalmente adequada como sendo a “distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos” (Portal RS, 2015).

2.3.7.2 Incineração

De acordo com a NBR 11175 (ABNT, 1990), a Incineração de resíduos sólidos é o processo de oxidação à alta temperatura que destrói ou reduz o volume ou recupera materiais ou substâncias.

A mesma norma traz que o resíduo a ser incinerado deve ser compatível com o equipamento (incinerador) e que devem ser verificados os parâmetros específicos para incineração com ou sem teste de queima, para atingir ao previsto para a eficiência de destruição e de remoção.

Ressalta-se que um resíduo só pode ser incinerado após prévia análise pelo operador/proprietário, envolvendo, entre outras coisas, parâmetros, frequência, métodos de análise a serem utilizados, tipos de resíduos, etc (ABNT, 1990).

2.3.8 Geração de resíduos sólidos de EPI

A geração de resíduos sólidos provenientes de EPI, ocorre devido ao seu mau estado de conservação, tornando-os inutilizáveis para a finalidade a que foram concebidos conforme estabelece a NR-06 (MTE, 2015), que também pode ocorrer por fim de vida útil dos componentes, desgaste por agentes agressivos (por exemplo: contaminação por produto químico, contato com superfícies perfuro-cortantes, etc.) ou uso inadequado.

O aspecto legal é algo importante a ser considerado, pois a NR-06 estabelece que os EPI só podem ser comercializados com seu CA válido (MTE, 2015), ou seja, mesmo que o equipamento apresente boa condição de uso, deve ser verificado a validade de sua certificação (CA) e a validade do produto.

2.3.9 EPI em condições de recuperação

De acordo com Guarnieri et al (2011), pode-se concluir que os produtos, de uma maneira geral, podem ser reparados e consertados, desmanchados, remanufaturados, reciclados industrialmente ou sofrem destinação final, de forma correta ou, ainda podem ser doados.

Apesar de não ser objeto deste estudo, em alguns casos específicos, como por exemplo, a devolução dos EPI utilizados pelo trabalhador à empresa (mesmo com pouco tempo de utilização), poderá ocorrer a tentativa de reutilização ou recuperação dos EPI, por meio da utilização de higienização adequada para aqueles que apresentem boas condições de uso.

De acordo com reunião da Comissão Tripartite que trata sobre EPI, os possíveis procedimentos de restauração, lavagem e higienização alteram as características dos EPIs não sendo possível estabelecer uma norma que possa garantir que o EPI continuará a atender aos requisitos especificados.

Já a Portaria Nº 194 do MTE excluiu o item 6.10 e subitem 6.10.1 que tratava da restauração, lavagem e higienização dos EPI.

O MTE emitiu a Nota Técnica 241/2010 (MTE, 2010) que esclarecia à ANIMASEG sobre posição a cerca da possibilidade de restauração, lavagem e higienização de EPI. A referida Nota Técnica conclui que não há de se falar em outro responsável pelas definições técnicas das condições e meios necessários para a lavagem, higienização e até mesmo, quando possível, a recuperação do EPI, se não o fabricante.

A NR-06 traz em seu texto nos itens

“ 6.6.1 Cabe ao empregador quanto ao EPI

(...)

f) Responsabilizar-se pela Higienização e manutenção Periódica;” e,

6.8.1 O Fabricante nacional ou importador

(...)

h) Comercializar o EPI com instruções técnicas no idioma nacional, orientando sua utilização, manutenção, restrição e demais referências de uso.”

Desta forma, pode-se observar que a responsabilidade pela higienização e manutenção dos EPIs é do empregador que deverá utilizar as instruções técnicas expedidas pelo fabricante ou importador para realizar as operações sobre sua responsabilidade de forma correta, não interferindo nas características de proteção oferecidas pelo EPI.

De acordo com as circunstâncias existentes na geração dos resíduos, há algumas possibilidades de manejos destes materiais, devendo-se levar em consideração o que está previsto na norma regulamentadora NR-06 (MTE, 2015), que regulamenta o uso de EPI; na resolução CONAMA-316 (MMA, 2002), que trata de incineração; e boas práticas, balizadas por algumas legislações estaduais, como por exemplo, a Lei Estadual do Rio Grande do Sul Nº 13.892, de 02/01/12 que trata da higienização de EPI e uniformes.

A própria ANIMASEG (ANIMASEG, 2014) recomenda que seja realizado o laudo de caracterização de resíduos para poder classificar se estes EPI descartados estão contaminados ou não, podendo ser adotado: Resíduos Classe I – Perigosos - Co-processamento ou incineração ou Resíduos Classe II – Não Perigosos - Normalmente enviado para aterros. E ainda faz a ressalva de que “EPI que não sofre nenhum tipo de contaminação, mas que esteja impróprio para o uso, deve ser armazenado como lixo comum e descartado como lixo doméstico ou separado de acordo com o seu material para ser encaminhado para a reciclagem”.

No quadro 14 são apresentadas algumas possibilidades para destinação de EPI que foram descartados, de acordo com a PNRS e algumas normas que tratam do tema: NR-06 (MTE, 2015), NBR 11175 (BRASIL, 1990) e normas para implantação de aterros sanitários (ELK, 2007) e alguns autores como Jacobi, 2011 e Bidone, 2001.

Quadro 14: Possibilidades de destinação de EPI’s descartados

Geração	Motivo	Condição de uso	Possíveis manejos
Contaminado	Contato com produtos perigosos e/ou classificação como resíduo perigoso	Ruim	Disposição em locais adequados para resíduos perigosos; Aterro sanitário;
Mau estado de conservação	Desgaste pelo uso; Danos acidentais	Ruim	Incineração; Aterro sanitário; Reciclagem de componentes;
Deterioração por vida útil dos componentes.	Armazenamento inadequado	Ruim	Incineração; Aterro sanitário; Reciclagem de componentes
	Fim de prazo de validade	Boas	Incineração; Aterro sanitário; Reciclagem de componentes
Por devolução pelo trabalhador à empresa, após uso	Fim de contrato; Mudança de atividades	Boas	Higienização/adequação e reuso
		Ruim	Incineração; Aterro sanitário; Reciclagem de componentes
	Desgaste pelo uso; Danos acidentais	Ruim	Incineração; Aterro sanitário; Reciclagem de componentes

Fonte: Elaborada pelo autor, 2016.

Cabe ressaltar que o objeto de estudo desta pesquisa são os EPI que foram descartados e encontram-se inservíveis, caracterizando-se como resíduos.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

3.1 - TIPO DE PESQUISA

As pesquisas acadêmicas, de acordo com (GIL, 2006; MINAYO, 2010; e GEPHART, 2004) são classificadas quanto:

- ✓ A aplicabilidade em básica ou aplicada;
- ✓ A natureza em qualitativa e quantitativa;
- ✓ Aos objetivos em exploratória, descritiva, explicativa;
- ✓ Aos meios em pesquisa de campo, documental, bibliográfica, experimental, pesquisa-ação, levantamento, modelagem e simulação; estudo de caso.

Baseada nesta classificação esta pesquisa quanto à aplicabilidade é considerada como aplicada, uma vez que utiliza os conhecimentos científicos em situações práticas, buscando novas informações para a verificação e ampliação do conhecimento existente.

Em relação a natureza, pode-se classificar como qualitativa, por se tratar de uma pesquisa em um ambiente real sendo este a fonte direta da coleta dos dados, e sendo o pesquisador o instrumento chave através da observação, descrição e interpretação dos fatos. Podendo também ser classificada como quantitativa, pois a partir dos dados coletados, foram adotados métodos estatísticos a fim de comparação e classificação dos resíduos descartados e verificação de aderência às prescrições legais.

As fontes dos dados desta pesquisa podem ser classificadas como primárias, pois os dados foram levantados através do contato direto do pesquisador com o objeto estudado, empresas geradoras dos resíduos provenientes de EPI descartados e, ainda, fontes secundárias, pois foram necessárias consultas aos fabricantes dos equipamentos (EPI), através de catálogos e fichas técnicas para verificar dados técnicos destes equipamentos.

Quanto aos meios ou procedimentos técnicos utilizados, esta pesquisa é classificada em:

- ✓ Bibliográfica: uma vez que a pesquisa começou a partir de um estudo sistematizado que se desenvolve tendo como base o material publicado em livros, revistas, jornais e redes eletrônicas, sobre os assuntos agroindústria sucroalcooleira, resíduos sólidos e resíduos de EPI, nas bases de dados disponíveis para consulta.
- ✓ Pesquisa de campo: para atingir o objetivo geral proposto neste trabalho foi necessária a investigação em campo, referente a gestão na geração, armazenamento, e destinação de resíduos gerados por EPI's descartados pelas empresas estudadas (objetivos específicos 2 e 3).

✓ Estudo multicaso: a pesquisa utiliza-se de estudo multicaso em 06 empresas sucroalcooleiras do estado da Paraíba (representativas das modalidades de produção: destilaria de etanol, usina de açúcar, e unidade mista de produção).

3.2 - PARTICIPANTES

As 06 empresas, participantes da pesquisa, foram escolhidas intencionalmente e exemplificam as 03 modalidades de produção do setor sucroalcooleiro (destilaria de etanol, fábrica de açúcar e unidades mistas).

Foram entrevistadas 06 pessoas (01 pessoa de cada empresa) escolhidas pelo critério de inclusão, ou seja, deveriam ser gestores nas áreas relacionadas à pesquisa: Segurança do Trabalho e/ou Meio Ambiente.

3.3 - INSTRUMENTOS

Para atingir os objetivos propostos foi necessário obter informações consistentes através dos dados especificados no quadro 15, através de vários instrumentos: pesquisa na internet (acesso aos sites das instituições), questionário semiestruturado (permitem obter resultados mais aprofundados dos entrevistados) e planilha (formulário direcionado com informações específicas).

Quadro 15: Instrumentos de pesquisa utilizados

Instrumento Utilizado	Fonte de dados	Tipos dos dados	Informações necessárias
Pesquisa na internet e contato por email	SINDÁLCOOL	Modalidade de produção	Quantidades de empresas e modalidades de produção
Pesquisa na internet	Fabricante de EPI	Características de EPI	Tipos de EPI, características construtivas (tipos, componentes de fabricação, massa – Kg)
Pesquisa em legislações	Instituições responsáveis por emissão de legislações	Legislações	Requisitos para destinação de resíduos sólidos de EPI descartados
Questionário semiestruturado e Entrevista	Empresas da agroindústria sucroalcooleira da Paraíba	Destinação de resíduos de EPI descartados	Práticas para destinação: coleta, caracterização, locais de armazenamento, e destinação.

Fonte: Elaborada pelo autor, 2016.

Para obtenção dos dados referentes à destinação de resíduos de EPI descartados foram utilizados os questionários semiestruturados, ilustrado no Anexo 2, fundamentado na Resolução Nº 313, de 29 de Outubro de 2002 que dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais – INRSI (MMA, 2002), no que tange aos seus tópicos de coleta de dados sobre resíduos sólidos industriais (Formas de armazenamento, formas de tratamento na indústria e formas de tratamento fora da indústria/destino).

Como complemento às informações sobre a destinação de resíduos de EPI descartados, na questão 05 do questionário semiestruturado (que tratava da quantidades de EPI descartados) foi disponibilizada planilha (ilustrada no anexo 4 - Modelo de planilha de coleta de dados), com as características indicadas na planilha 1, e estes dados recebidos foram consolidados na planilha de “Dados consolidados de EPI descartados” (apresentada no Anexo 5) que contemplaram o período da safra e entressafra de 2015/2016.

As informações fornecidas pelas empresas estudadas sobre as quantidades de EPI descartados foi em unidades entregues. Para se obter as quantidades dos resíduos de cada tipo de equipamento por massa (expressa em kg) utilizou-se dados de massa / unidade de medida de uma amostra de EPI, indicado no catálogo do fabricante (na planilha esta amostra aparece como sendo “Massa padrão (kg)”, indicando seu Certificado de Aprovação – CA para rastreamento) e multiplicou-se pelas quantidades “em unidades” indicados pelas empresas: Subtotal (kg) = Qtd x Massa padrão (kg).

Tabela 1: Referência de instrumento de coleta de dados para quantidades de EPI

TIPO DE EPI	CARACTERIZAÇÃO EPI				EMPRESA		ITENS SUBTOTAL	PESO (KG) SUBTOTAL
	CA Referência	Fabricante	Un	Massa padrão (kg)	Qtd	kg Subtotal		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
				SUBTOTAL	(10)	(11)	(12)	(13)

Fonte: Elaborada pelo autor, 2017.

Referências:

- (1) Descrição do tipo de EPI – obtida nos catálogos dos fabricantes de EPI;
- (2) Certificado de Aprovação – CA, adotado como referência para adoção da “Massa padrão (kg)” – obtida nos catálogos dos fabricantes de EPI;
- (3) Nome do fabricante adotado como referência para adoção da “Massa padrão (kg)” - obtida nos catálogos dos fabricantes de EPI;
- (4) Indicação de unidade de medida para a quantidade do EPI;
- (5) “Massa padrão (kg)” adotada para conseguir as quantidades (expressa em kg) dos EPI descartados, obtida nos catálogos técnicos dos fabricantes de EPI (Plastcor, Bracol, Seiki, GM Couros, Consuelo, GVS, Abek, 3M, Tecmatec) e, para o caso das luvas, Gonzaga (2004);
- (6) Quantidades de EPI descartados, indicadas em “unidades”, informadas pelas empresas pesquisadas;
- (7) Quantidades de EPI descartados, indicadas em “kg”, calculadas pela multiplicação das quantidades de EPI entregues pelo valor da “Massa padrão (kg)”;
- (8) Somatório das quantidades de tipos EPI descartados, indicado em “unidades”, informado pelas empresas pesquisadas;
- (9) Somatório das quantidades de tipos EPI descartados, indicadas em “kg”, por tipo de EPI;
- (10) Somatório das quantidades de tipos EPI descartados, indicado em “unidades”, por empresa;
- (11) Somatório das quantidades de tipos EPI descartados, indicadas em “kg”, por empresa;
- (12) Somatório geral das quantidades de tipos EPI descartados, indicado em “unidades”, para todas as empresas;
- (12) Somatório geral das quantidades de tipos EPI descartados, indicadas em “kg”, por empresa, para todas as empresa.

3.4 - PROCEDIMENTO

Adotaram-se os seguintes passos para obtenção das informações necessárias à pesquisa:

- Identificação das empresas que compõem a agroindústria sucroalcooleira da Paraíba, junto ao sindicato patronal – SINDÁLCOOL/PB. Sendo identificadas 08 empresas, das quais 06 empresas concordaram em participar da pesquisa, sendo 04 destilarias de álcool, 01 usina

de açúcar e 01 unidade mista de produção, havendo representatividade de cada modalidade de produção do setor.

- Conhecimento das legislações pertinentes à destinação de resíduos sólidos;
- Realizada pesquisa nas fichas técnicas e catálogos dos fabricantes de EPI, para obtenção das características dos EPI e identificação da “Massa Padrão em Kg” para cada tipo de equipamento;
- Elaboração dos instrumentos de pesquisa;
- Realização da abordagem, por telefone e e-mail para identificação dos gestores das áreas que poderiam fornecer as informações necessárias à pesquisa e para que dessem seu livre consentimento em participar da pesquisa;
- Envio dos questionários semiestruturados (ilustrado no Anexo 01) e planilha padrão para informações de quantidade de EPI descartados (ilustrada no Anexo 04);
- Posteriormente, foram realizadas as entrevistas com os gestores das empresas, utilizando os questionários para verificar as tratativas desenvolvidas na disposição dos EPI descartados;

Antes do início das entrevistas, foi realizada uma explicação detalhada dos objetivos do estudo, sobre a forma de condução da entrevista e solicitada à autorização dos entrevistados para que pudessemos colher os depoimentos, sendo esclarecidos quanto ao seu anonimato na publicação desta pesquisa. Também foi coletada a assinatura no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE.

Nestas visitas, coletou-se o levantamento das quantidades de EPI utilizados, nos períodos da safra e entressafra de 2015/2016, para tipificação e quantificação dos resíduos gerados por cada empresa pesquisada. Foi utilizada planilha padrão (apresentada no Anexo 04) com indicação dos tipos e quantidades de EPI utilizados;

- Depois foram efetuadas as visitas técnicas aos locais onde são armazenados os EPI descartados nas empresas objeto desta pesquisa, para verificar *in loco* (conforme ilustrado no anexo 3) as condições indicadas nos formulários.

- Foram consolidadas as informações coletadas.

3.5 - ANÁLISES DOS RESULTADOS

3.5.1 Análise qualitativa dos resultados

Os dados obtidos pelos questionários semiestruturados foram analisados utilizando como referência a análise de conteúdo proposto por Lefevre e Lefevre que consiste em uma técnica de tabulação e organização de dados qualitativos (LEFEVRE e LEFEVRE, 2003).

Para a análise dos resultados foram utilizadas a estatística descritiva (quantificação da frequência absoluta), através do Excel, para verificar o grau de aderência com a legislação das etapas do gerenciamento de resíduos desenvolvidos nas empresas estudadas que permite uma melhor compreensão do comportamento dos dados por meio de tabelas, gráficos e medidas-resumo, identificando tendências, variabilidades e valores atípicos (FÁVERO, 2009) e a metodologia do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), proposto por Lefevre, Lefevre (2003). Esta metodologia do DSC propõe uma forma de organização dos dados coletados, por meio de expressão verbal. De cada um dos depoimentos foram extraídas expressões chave (ECH) que contenham a mesma ideia central (IC) dos discursos, expressos na primeira pessoa do singular. Depois de construídas as expressões chave, foram elaborados os Discursos do Sujeito Coletivo (DSC).

O Discurso do Sujeito Coletivo é, em suma, uma forma ou um expediente destinado a fazer a coletividade falar diretamente. (LEFÉVRE e LEFÉVRE, 2003). As etapas da técnica de discurso do sujeito coletivo são: selecionar expressões-chave (que são extraídas de cada discurso individual, sendo as respostas de cada questão copiadas integralmente, representando assim o conteúdo discursivo); destacar ideias centrais; agrupamento e identificação das ideias centrais; cada grupo estudado deve ser denominado de forma que expresse as ideias centrais e semelhantes; formulação de um discurso sintético que represente o discurso do sujeito coletivo. Para a construção do Discurso do Sujeito Coletivo, além disso, é preciso seguir alguns princípios como coerência, posicionamento próprio, tipos de distinção entre os DSCs e observar a produção de uma artificialidade natural.

3.5.2 Análise quantitativa dos resultados

3.5.2.1 Modalidade de produção

Apresentadas a quantidade de empresas e modalidades de produção através de gráfico.

3.5.2.2 Características de EPI

Os resultados obtidos sobre as características (tipos, quantidades) dos EPI descartados foram consolidados em planilha e foram elaborados gráficos para facilitar a análise.

A partir dos dados da planilha, ilustrada no anexo 3, foi utilizada análise descritivo-exploratória (cálculo de medidas descritivas e construção de gráficos descritivos) para facilitar

a análise dos indicadores de descarte: distribuição por tipo, quantidade (unidade e massa), tipos de EPI partes do corpo protegida e por componentes de fabricação.

3.5.2.3 Destinação de resíduos de EPI descartados

Os dados e resultados obtidos com a aplicação dos questionários semiestruturados utilizados nas entrevistas nas empresas estudadas foram apresentados de forma descritiva, a partir da elaboração de quadros com os dados coletados através da metodologia do Discurso do Sujeito Coletivo, comparando-os com os requisitos legais (demonstrados no Anexo 2) quanto à destinação adequada dos resíduos sólidos gerados pelos EPI descartados e enquadrando-os nas condições previstas abaixo:

- “Atendem - AT” – Quando atendem integralmente aos requisitos previstos na legislação;

- “Atendem parcialmente - AP” – Quando há parte dos requisitos da legislação atendidos e

- “Não atendem - NA” – Quando os requisitos da legislação não são atendidos.

Para análise destes dados foi utilizado o software Microsoft Excel 2013.

Assim, depois de editar todos os dados e colocá-los em quadros e gráficos, realizou-se uma análise dos resultados obtidos através da quantificação das frequências absolutas obtidas pelas empresas para atendimento aos requisitos, indicando as aderências e as justificativas da análise.

Desta forma foi possível avaliar se as legislações são seguidas adequadamente, ou não, e o que é deixado de lado na hora da destinação dos resíduos sólidos provenientes de EPI descartados nestas empresas da agroindústria sucroalcooleira da Paraíba.

Adotou-se a quantificação da frequência absoluta do número de empresas que não atenderam a cada um dos requisitos avaliados. Posteriormente, calcularam-se medidas descritivas (média, valor máximo e valor mínimo) dessas frequências para ter uma estimativa da aderência dos requisitos presentes na legislação e ainda analisou-se a variabilidade dos resultados obtidos.

3.6 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA

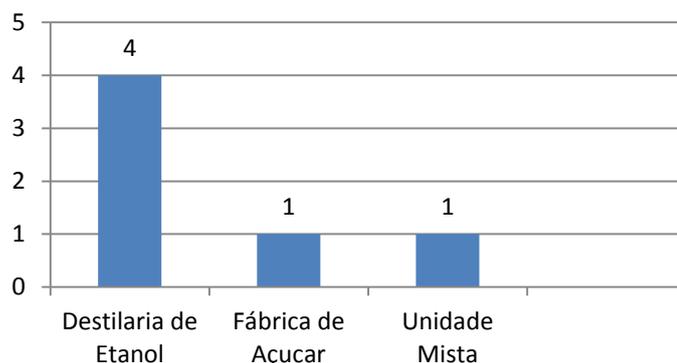
A pesquisa obedeceu aos princípios de sigilo e condução ética, fundamentando-se nos principais documentos internacionais que emanam declarações e diretrizes sobre o tipo de pesquisa relacionada com este trabalho.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 CARACTERIZAÇÕES DAS EMPRESAS

As empresas pesquisadas envolveram os três tipos de modalidades de produção do setor sucroalcooleiro: Destilaria de Etanol, Fábrica de Açúcar e Unidade Mista. Todas estão localizadas no estado da Paraíba.

Gráfico 1 - Modalidades de produção - Empresas pesquisadas



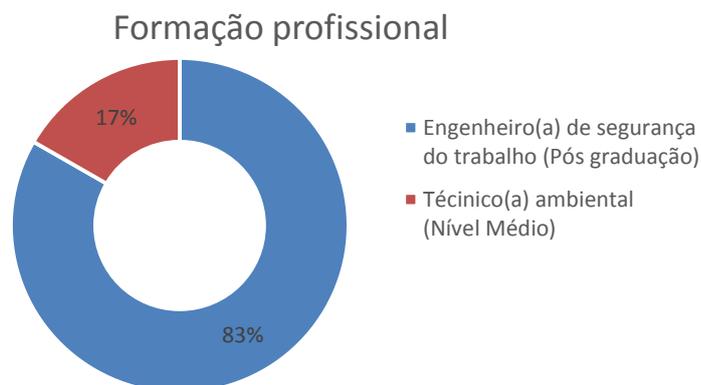
Fonte: Elaboração do autor

4.2 CARACTERIZAÇÃO DOS ENTREVISTADOS

Os participantes são gestores nas áreas relacionadas à pesquisa, Segurança do Trabalho e/ou Meio Ambiente, nas empresas onde se desenvolveu a pesquisa.

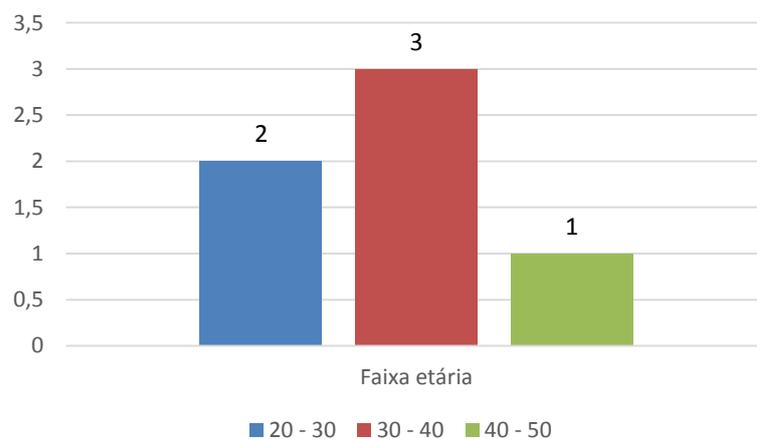
Participaram deste estudo seis gestores, dos quais, 01 trabalha na fábrica de açúcar, 01 em unidade mista e 04 em destilaria de etanol. Dos seis entrevistados, todos são do sexo masculino. No que se refere à faixa etária, ilustrado no gráfico 3, três estão entre os 30 e 40 anos, dois possuem entre 20 e 30 anos e um entre 40 e 50 anos. Em relação ao grau de instrução, apresentado no gráfico 3, cinco possuem nível superior completo e um curso técnico.

Gráfico 02 – Formação profissional e grau de instrução (Entrevistados)



Fonte: Elaboração do autor

Gráfico 03 - Faixa etária (Entrevistados)



Fonte: Elaboração do autor

4.3 DISCURSO DO SUJEITO COLETIVO (DSC)

As respostas obtidas durante as entrevistas para os questionários semiestruturados foram compilados, e apresentados nos quadros de 06 a 12, na forma de Diálogo do Sujeito Coletivo – DSC, sendo identificados por:

Quadro 6 – Coleta de resíduos de EPI descartados – Indústria

Quadro 7 – Coleta de resíduos de EPI descartados – Agrícola

Quadro 8 – Classificação e/ou separação de resíduos de EPI descartados

Quadro 9 – Acondicionamento de resíduos de EPI descartados

Quadro 10 – Tratativas de resíduos perigosos

Quadro 11 – Quantificação de resíduos de EPI descartados

Quadro 12 – Destinação para de resíduos de EPI descartados

4.2.1 Coleta de resíduos de EPI descartados

DSC para a **QUESTÃO 01** “Qual o procedimento para recolhimento de EPI descartados após o uso pelos trabalhadores, no Agrícola e na Indústria?”

Quadro 17 – Procedimentos de coleta de resíduos de EPI descartados na Indústria

Indústria		
Ideia Central 1	DSC 1	Nº
Recolhem os EPIs e transportam para um container	“O almoxarifado faz a entrega dos EPI’s colocando os antigos em containers”	1
	Respostas que fundamentam o DSC1	Empresa
Almoxarifado (1) Containers (1)	“O Almoxarifado quem faz a entrega dos EPI’s e colocam os antigos em containers.”	E
Ideia Central 2	DSC 2	Nº
Recolhem os EPIs e transportam para um depósito de armazenamento (galpão)	“No caso da indústria os trabalhadores entregam os EPIs no Almoxarifado ou SESMT que posteriormente serão transportados para um depósito (galpão) na central de resíduos”.	5

	Respostas que fundamentam o DSC2	Empresa
Transportados (2) Depósito/depositado (3) Galpão (4)	<p>“No caso da indústria, os trabalhadores vão ao Almojarifado e trocam seus EPI’s, os EPIs usados ficam em uma gaiola metálica até serem transportados para o Galpão de Estoque de Materiais Descartados.”</p> <p>“A entrega dos EPI’s é feita no SESMT da indústria, há um balde 200 litros onde são depositados os EPI. Depois do balde cheio, os EPI’s são transportados para o Galpão de Gestão Ambiental, onde são divididos por contaminados e não contaminados em baias de contenção.”</p> <p>“É condicionado em bombonas e depois enviado para um depósito de armazenamento para destinação final após ter um volume viável para envio.”</p> <p>“O procedimento se baseia na entrega dos EPI’s usados pelos colaboradores por EPI’s novos, essa entrega é feita no almojarifado no momento da retirada do novo, antes disso o seu gestor valia periodicamente a condição de uso dos EPI’s de sua equipe de trabalho e orienta a substituição quando os mesmos apresentem desgaste excessivo e não apresente garantias de proteção antes de liberar o formulário de entrega de EPI. Após o recolhimento dos EPI’s, o almojarifado encaminha tanto os EPI’s da indústria como da agrícola para a Central de Resíduos.”</p> <p>“A substituição é realizada na Segurança do Trabalho que recolhe e envia para o Depósito de EPI da Indústria.”</p>	A, B, C, D, F

Fonte: Elaboração do autor

Quadro 18 – Procedimento de coleta de resíduos de EPI descartados no Agrícola

Agrícola		
Ideia Central 1	DSC 1	Nº
Recolhem os EPIs e transportam para um depósito de armazenamento (galpão)	“Os responsáveis pelas turmas trazem os ônibus com os trabalhadores para que estes troquem seus EPI’s. Durante a safra, os EPI’s são armazenados no SESTR e ao final desta eles são acondicionados no galpão. Os EPI’s são trocados segundo as condições de uso e desgaste dos mesmos.”	5
	Respostas que fundamentam o DSC1	Empresa
<p>Safra (2)</p> <p>Armazenados (3)</p> <p>SESTR (3)</p> <p>Entregam (2)</p> <p>Galpão (3)</p> <p>Tambores (1)</p> <p>Desgaste (1)</p> <p>Condição de uso (1)</p> <p>Central de resíduos (1)</p>	<p>“Os responsáveis pelas turmas trazem os ônibus com os trabalhadores para que estes troquem seus EPI’s na Sede da empresa, isto na safra, que ficam por 02 dias armazenados no SESTR da empresa. No final da safra, todos entregam os EPI’s no SESTR. Todos estes EPI’s são transportados para o Galpão ficam armazenados por tipo.”</p> <p>“Há entrega no campo, durante a safra. No final da safra, todos devolvem os EPI’s na Sede, no SESTR que depois são encaminhados para o Galpão de Gestão Ambiental.”</p> <p>“É condicionado em bombonas e depois enviado para um depósito de armazenamento para destinação final após ter um volume viável para envio.”</p> <p>“O procedimento se baseia na entrega dos EPI’s usados pelos colaboradores por EPI’s novos, essa entrega é feita no almoxarifado no momento da retirada do novo, antes disso o seu gestor valia periodicamente a condição de uso dos EPI’s de sua equipe de trabalho e orienta a substituição quando os mesmos apresentem desgaste excessivo e não apresente garantias de proteção antes de liberar o formulário de entrega de EPI. Após o recolhimento dos EPI’s, o almoxarifado encaminha tanto os EPI’s da indústria como da agrícola para a Central de Resíduos.”</p> <p>“Os trabalhadores vem na sede para receber os EPIs novos, na safra, que ficam armazenados em tambores</p>	A B, C, D, F

	e enviados para o Depósito de EPI do Agrícola. No final da safra, permite que trabalhadores levem seus EPI's em condições de uso, com exceção das perneiras e dos EPI's do pessoal do Herbicida que são recolhidos.”	
Ideia Central 2	DSC 2	Nº
Recolhem os EPIs e transportam para um container	“Os EPI's descartados são recolhidos pela equipe do SESTR guardando-os na Casa de Recebimento de EPI, ao final da safra estes são armazenados em containers”	1
	Respostas que fundamentam o DSC2	Empresa
SESTR (1) Safra (1) Armazena (1) Containers (1)	“A equipe do SESTR entrega nas frentes de trabalho e recolhem os descartados. No fim da safra , todos os EPI's são recolhidos e guardados na Casa de Recebimento de EPI e depois enviados para o Almoxarifado que armazena em containers .”	E

Fonte: Elaboração do autor

4.2.2 - Classificação e/ou separação de resíduos de EPI descartados

DSC para a **QUESTÃO 02** “É realizada alguma classificação e/ou separação destes EPI?”

Quadro 19 – Procedimentos para classificação e/ou separação de resíduos de EPI descartados

Ideia Central 1	DSC 1	Nº
Os EPIs são classificados por tipos de resíduos	“Os EPI’s são separados de acordo com sua classificação acerca da contaminação.”	2
	Respostas que fundamentam o DSC1	Empresa
Sim (1) Contaminados (2) Separados (2) Classificação (1)	<p>“Sim, todos os materiais são separados de acordo com sua classificação.”</p> <p>“São separados os EPIs que por algum motivo tenham sido contaminado com óleo ou algum outro produto.”</p>	B, C

Ideia Central 2	DSC 2	Nº
Os EPIs não são classificados por tipos de resíduos	“Não existe separação dos EPI’s por tipos, estes são armazenados juntos. No entanto, em caso de contaminação por herbicida, é realizada uma lavagem para então serem estocados.”	4
	Respostas que fundamentam o DSC2	Empresa
Não (1) Armazenados (2) Lavagem (1) Juntos (3) Tipos (1)	<p>“Os EPI’s são separados por tipos de EPI (botas, luvas, vestimentas, máscaras, etc).</p> <p>Não há separação dos EPI’s (que foram utilizados pelos maçariqueiros, mecânicos, soldadores, etc) que estão com óleos e graxas, eles são armazenados junto com os outros.</p> <p>“Há lavagem (higienização) dos EPI’s que foram utilizados pelo pessoal do herbicida, antes de enviar para o Galpão de Estoque de Materiais Descartados.”</p>	A D E F

	<p>“Todos os EPI’s são armazenados no mesmo local, classificam como Classe I.”</p> <p>“Os EPI’s são armazenados juntos. As vestimentas utilizadas no herbicida são enviadas para o fornecedor, quando necessário.”</p> <p>“Na indústria, os EPI ficam acondicionados juntos, mas há uma classificação posterior: contaminados (Classe I), Recicláveis (por ex. Capacetes) e para incineração (materiais de couro)</p> <p>Há separação dos EPI’s do Agrícola por tipo.”</p>	
--	---	--

Fonte: Elaboração do autor.

4.2.3 Acondicionamento de resíduos de EPI descartados

DSC para a **QUESTÃO 03** “Como é realizado o acondicionamento destes EPI? Há local(is) específico(s) para este acondicionamento?”

Quadro 20 – Procedimentos para acondicionamento de resíduos de EPI descartados

Ideia Central 1	DSC 1	Nº
Há segregação (separação para o transporte e acondicionamento) com separação de tipos	“Os EPI’s aos serem descartados são separados (segregados) por tipos de resíduos sólidos gerados e armazenados em galpões e/ou baias de contenção”.	3
	Respostas que fundamentam o DSC1	Empresa
Separados (2) Divididos (1) Tipos (2)	<p>“Há um Galpão de Estoque de Materiais Descartados, que é um prédio com paredes de alvenaria e com baias para separação, para os tipos de resíduos sólidos gerados (não só EPI’s)”.</p> <p>Os EPI’s são colocados a granel dentro das baias, separados por tipo.”</p> <p>“O armazenamento é realizado no Galpão de Gestão Ambiental, São divididos por contaminados e não contaminados em baias de contenção.”</p>	A B C

	“Armazenado em depósito (galpão)”.	
Ideia Central 2	DSC 2	Nº
Não há segregação (separação para o transporte e acondicionamento) com separação de tipos	“Os EPI’s ao serem descartados não são separados (segregados) por tipos”	3
	Respostas que fundamentam o DSC2	Empresa
Não (2) Sem (1)	<p>“Há o Galpão de Recicláveis, onde são depositados os EPI’s. Não separando-os por tipo.”</p> <p>“São armazenados em containers. sem separação.”</p> <p>“Existem depósitos na Indústria e no Agrícola. No Agrícola são colocados em tambores e na Indústria a granel dentro do depósito. Na indústria não existe separação por tipo”</p>	D, E, F

Fonte: Elaboração do autor.

4.2.4 Tratativas para resíduos perigosos

DSC para a **QUESTÃO 04** “Para os EPI contaminados (por ex. quem vem do setor de herbicida ou da oficina mecânica) é realizado alguma tratativa especial?”

Quadro 21 – Tratativas de resíduos perigosos

Ideia Central 1	DSC 1	Nº
Não há local específico para o armazenamento	“Não há local específico para o armazenamento dos EPI’s contaminados. No caso de uso de herbicida é realizada uma lavagem antes de enviá-los para o galpão de estoque”	2
	Respostas que fundamentam o DSC1	Empresa
	“Não há separação dos EPI’s (que foram utilizados	A, B

Não (1) Separação (2)	pelos maçariqueiros, mecânicos, soldadores, etc), que estão com óleos e graxas, eles são armazenados junto com os outros”. “Há lavagem (higienização) dos EPI’s que foram utilizados pelo pessoal do herbicida, antes de enviar para o Galpão de Estoque de Materiais Descartados.” “Os EPI’s contaminados são separados e descartados com uma empresa credenciada para realização de incineração.”	
Ideia Central 2	DSC 2	Nº
Há local específico para o armazenamento	“Há local específico para o armazenamento, e há separação, por exemplo, as vestimentas com herbicidas lavadas e guardadas em sacos duplos junto com as embalagens dos herbicidas, podendo ser recolhidas pelo fornecedor em alguns casos ou enviadas para uma empresa especializada”.	4
	Respostas que fundamentam o DSC2	Empresa
Separados (2) Lavados (1) Fornecedor (1) Empresa (3) Herbicida (3)	“São separados e acondicionados em sacos e enviados para uma empresa especializada.” “As vestimentas do herbicida são lavadas antes de irem para o galpão e são colocadas em sacos “duplos” de 200 litros, assim como os materiais contaminados com óleos e graxas.” “As vestimentas utilizadas no herbicida são enviadas para o fornecedor , quando necessário. Os outros EPI’s ficam juntos, armazenados em containers.” “Os EPI’s do Herbicida são guardados juntos com as embalagens dos herbicidas e são enviados para empresa que recolhe ambos”. “OS EPI’s contaminados com óleos e graxas são enquadrados como tipo I e são destinados para empresa que recolhe os demais.”	C, D, E, F

Fonte: Elaboração do autor

4.2.5 Quantificação de resíduos de EPI descartados

DSC para a **QUESTÃO 05**: “Qual a quantidade descartada por safra e por entressafra?”

Quadro 22 – Quantificação de resíduos de EPI descartados

Ideia Central 1	DSC 1	Nº
São quantificados por entrega aos trabalhadores.	“Há quantificação apenas por unidade de cada produto, mas não há registro da origem para maioria dos resíduos (apenas fazem para EPI que vem dos defensivos agrícolas e, poucos, contaminados com óleos e graxas). Toda a aquisição e entrega de materiais é registrada por meio de planilha.”	6
	Respostas que fundamentam o DSC1	Empresa
Controle (2) Quantidade (1) Planilha (4) Registro (1)	<p>“O controle é feito pela entrega de EPI aos funcionários”</p> <p>“Quantidade de material segue em anexo.”</p> <p>“Temos uma planilha para registrar tudo que foi entregue”</p> <p>“Controlamos tudo que é entregue por planilha”</p> <p>“Há registro das aquisições e entrega de materiais por planilha”</p> <p>“Todos os EPI que foram entregues estão na planilha anexa”.</p>	A B C D E F

Fonte: Elaboração do autor

Além do DSC, para esta questão, também houve o fornecimento de dados através de planilha, com dados consolidados no anexo 5.

4.2.6 – Destinação para de resíduos de EPI descartados

DSC para a **QUESTÃO 06** “Qual a destinação é dada a estes EPIs descartados?”

Quadro 23 – Destinação para de resíduos de EPI descartados

Ideia Central 1	DSC 1	Nº
São enviados para uma empresa especializada	“Para o transporte e destinação dos EPI’s, é contratada uma empresa especializada responsável, sendo a incineração e envio para aterro as práticas destas empresas.”	6
	Respostas que fundamentam o DSC1	Empresa
<p>Contratada (3)</p> <p>Empresa (5)</p> <p>Incineração (2)</p>	<p>“É contratada empresa para coleta dos EPI’s que foram armazenados no Galpão de Estoque de Materiais Descartados que fica responsável pela destinação destes EPI’s.”</p> <p>“Para o transporte tem uma empresa certificada que é contratada para fazer o descarte fora da empresa (provavelmente, vai para Campina Grande).”</p> <p>“Os EPI’s não contaminados são direcionados para empresas de reciclagem licenciadas na SUDEMA e os que não são recicláveis são direcionados para aterros sanitários. Os contaminados são direcionados para incineração com uma empresa licenciada na SUDEMA.”</p> <p>“Faz cotação de empresa para coletar e destinar estes EPI’s descartados para aterro sanitário.”</p> <p>“Há uma empresa contratada para fazer o recolhimento.”</p> <p>“Há uma classificação para direcionar: contaminados (Classe I) vai para empresa contratada para destinação, Recicláveis (por ex. Capacetes) – reuso e para incineração (materiais de couro) – vai para caldeira. Há empresa que faz a coleta a cada 02 safras.”</p>	A, B, C, D, E, F

Fonte: Elaboração do autor

4.3 ANÁLISE DOS DADOS

Nos quadros de 13 a 17 e 20 são apresentadas as análises referentes aos resultados obtidos nos DSC relacionados com as entrevistas realizadas, onde são verificadas o cumprimento das legislações necessárias pelas empresas pesquisadas com indicação de “AT - ATENDE”, “AP - ATENDE PARCIALMENTE” e “NA - NÃO ATENDE” aos requisitos legais propostos, de acordo com o quadro 22.

Quadro 24 – Coleta de resíduos de EPI descartados – Indústria / Agrícola

Quadro 25 – Classificação e/ou separação de resíduos de EPI descartados

Quadro 26 – Acondicionamento de resíduos de EPI descartados

Quadro 27 – Tratativas de resíduos perigosos

Quadro 28 – Quantificação de resíduos de EPI descartados

Quadro 29 – Destinação para de resíduos de EPI descartados

4.3.1 Análise da coleta de resíduos de EPI descartados

QUESTÃO 01 “Qual o procedimento para recolhimento de EPI descartados após o uso pelos trabalhadores? No Agrícola e na Indústria? ”

Quadro 24 – Coleta de resíduos de EPI descartados – Indústria / Agrícola

Ideia Central 1	DSC 1	Nº	AT	AP	NA	Justificativas
Recolhem os EPIs e transportam para um container. Recolhem os EPIs e transportam para um depósito de armazenamento (galpão)	“O almoxarifado faz a entrega dos EPI’s colocando os antigos em containers” “Os responsáveis pelas turmas trazem os ônibus com os trabalhadores para que estes troquem seus EPI’s. Durante a safra, os EPI’s são armazenados no SESTR e ao final desta eles são acondicionados no galpão. Os EPI’s são trocados segundo as condições de uso e desgaste dos mesmos.”	1		x		Há o armazenamento em único, o que pode promover a “contaminação cruzada” dos resíduos não perigosos.

Ideia Central 2	DSC 2	Nº				
Recolhem os EPIs e transportam para um depósito de armazenamento (galpão) Recolhem os EPIs e transportam para um container.	“No caso da indústria os trabalhadores entregam os EPIs no Almoarifado ou SESMT que posteriormente serão transportados para um depósito (galpão) na central de resíduos”. “Os EPI’s descartados são recolhidos pela equipe do SESTR guardando-os na Casa de Recebimento de EPI, ao final da safra estes são armazenados em containers”	5		x		Há o armazenamento em único local, o que pode promover a “contaminação cruzada” dos resíduos não perigosos.

Fonte: Elaboração do autor

Percebe-se que, apesar de algumas tentativas de promover a separação dos resíduos, quando há o armazenamento em único local a possibilidade de contaminação cruzada aumenta.

4.3.2 Análise da classificação e/ou separação de resíduos de EPI descartados

QUESTÃO 02 “É realizada alguma classificação e/ou separação destes EPI?”

Quadro 25 – Classificação e/ou separação de resíduos de EPI descartados

Ideia Central 1	DSC 1	Nº	AT	AP	NA	Justificativas
Os EPIs são classificados por tipos de resíduos	“Os EPI’s são separados de acordo com sua classificação acerca da contaminação.”	2		x		A caracterização ocorre apenas em contaminados e não contaminados, não há registro de caracterização físico-química.
Ideia Central 1	DSC 2	Nº	AT	AP	NA	Justificativas
Os EPIs não são	“Não existe separação dos	4			x	Não há registro

classificados por tipos de resíduos	EPI's por tipos, estes são armazenados juntos. No entanto, em caso de contaminação por herbicida, é realizada uma lavagem para então serem estocados.”					de caracterização físico-química ou outro tipo. Todos os resíduos são enquadrados como perigosos.
-------------------------------------	--	--	--	--	--	---

Fonte: Elaboração do autor

Por não haver a caracterização, de acordo com a legislação específica, pode acarretar em um enquadramento equivocado dos resíduos como perigosos, o que pode provocar tratativas com custos maiores.

4.3.3 Análise do acondicionamento de resíduos de EPI descartados

QUESTÃO 03 “Como é realizado o acondicionamento destes EPI? Há local(is) específico(s) para este acondicionamento?”

Quadro 26 – Acondicionamento de resíduos de EPI descartados

Ideia Central 1	DSC 1	Nº	AT	AP	NA	Justificativas
Há segregação (separação para o transporte e acondicionamento) com separação de tipos	“Os EPI's aos serem descartados são separados (segregados) por tipos de resíduos sólidos gerados e armazenados em galpões e/ou baias de contenção”.	3		x		Há separação por “contaminados” e “não contaminados”. Há baias ou containers para acondicionamento por tipo classificado.
Ideia Central 1	DSC 1	Nº	AT	AP	NA	Justificativas
Não há segregação (separação para o transporte e acondicionamento) com separação de tipos	“Os EPI's ao serem descartados não são separados (segregados) por tipos”	3			x	Há locais para acondicionamento, mas não existe separação.

Fonte: Elaboração do autor

Como não há segregação dos resíduos pode propiciar a contaminação cruzada.

4.3.4 Análise das tratativas para resíduos perigosos

QUESTÃO 04 “Para os EPI contaminados (por ex. quem vem do setor de herbicida ou da oficina mecânica) é realizado alguma tratativa especial?”

Quadro 27 – Tratativas de resíduos perigosos

Ideia Central 1	DSC 1	Nº	AT	AP	NA	Justificativas
Não há local específico para o armazenamento	“Não há local específico para o armazenamento dos EPI’s contaminados. No caso de uso de herbicida é realizada uma lavagem antes de enviá-los para o galpão de estoque”	2			x	Não há separação. Existe a lavagem das vestimentas descartadas que foram usadas no herbicida.
Ideia Central 2	DSC 2	Nº	AT	AP	NA	Justificativas
Há local específico para o armazenamento	“Há local específico para o armazenamento, e há separação, por exemplo, as vestimentas com herbicidas lavadas e guardadas em sacos duplos junto com as embalagens dos herbicida, podendo ser recolhidas pelo fornecedor em alguns casos ou enviadas para uma empresa especializada”.	4		x		Há separação para o caso dos resíduos que vem do herbicida. Não há separação para os EPI contaminados por óleos e graxas.

Fonte: Elaboração do autor

Uma vez que nem todos os resíduos contaminados são acondicionados em local separado, existe perspectiva de acontecer contaminação cruzada.

4.3.5 Análise da quantificação de resíduos de EPI descartados

4.3.5.1 Análise do DSC

QUESTÃO 5: Qual a quantidade descartada por safra e por entressafra?

Quadro 28 – Quantificação de resíduos de EPI descartados

Ideia Central 1	DSC 1	Nº	AT	AP	NA	Justificativas
São quantificados por entrega aos trabalhadores.	“Há quantificação apenas por unidade de cada produto, mas não há registro da origem para maioria dos resíduos (apenas fazem para EPI que vem dos defensivos agrícolas e, poucos, contaminados com óleos e graxas). Toda a aquisição e entrega de materiais é registrada por meio de planilha.”	6		x		A quantificação ocorre por unidades de tipos de EPI entregues aos trabalhadores. Não há especificação por origem, “peso” (massa) por toneladas e/ou por constituintes.

Fonte: Elaboração do autor

Todas as empresas pesquisadas possuem o controle de quantidade descartada por unidade de cada item e fazem a contratação da empresa especializada para a destinação, por toneladas de resíduos descartados. A legislação menciona o inventário por massa (tonelada).

4.3.5.2 Quantificação de resíduos gerados por EPI descartados - Por categoria de principais materiais componentes de fabricação

Neste tópico, pode-se verificar pelos dados coletados no item 4.2.5, consolidados na planilha do anexo 05, a quantificação (quantidade de itens e massa) dos EPI e sua distribuição por tipos de principais componentes de fabricação, ilustrado na Tabela 2 e Gráficos 04 a 07.

Como para o mesmo EPI há diversos tipos de componentes de fabricação dos diversos tipos de EPI que foram disponibilizados e depois descartados, foi realizado um enquadramento em uma das categorias estabelecidas: Couro (botas, botinas, calçados de segurança, avental); Polímeros (Botas, luvas, protetores auditivos, capacete, óculos e perneiras); Tecidos (máscaras de touca árabe vestimentas, respiradores); Filtros (Respiradores e filtros); para os demais itens com representatividade pequena foram incluídos em outras partes (demais tipos de EPI entregues).

Tabela 2 – Quantificação de resíduos de EPI descartados: Principais componentes de fabricação

MATERIAIS	QTD (UN)	%	MASSA (KG)	%
COURO	65.750	28,6%	26.492	46,4%
POLÍMEROS	58.393	25,4%	23.248	40,7%
TECIDOS	89.356	38,9%	5.896	10,3%
FILTROS	10.853	4,7%	955	1,7%
OUTROS	5.324	2,3%	532	0,9%
TOTAL	229.676		57.123	

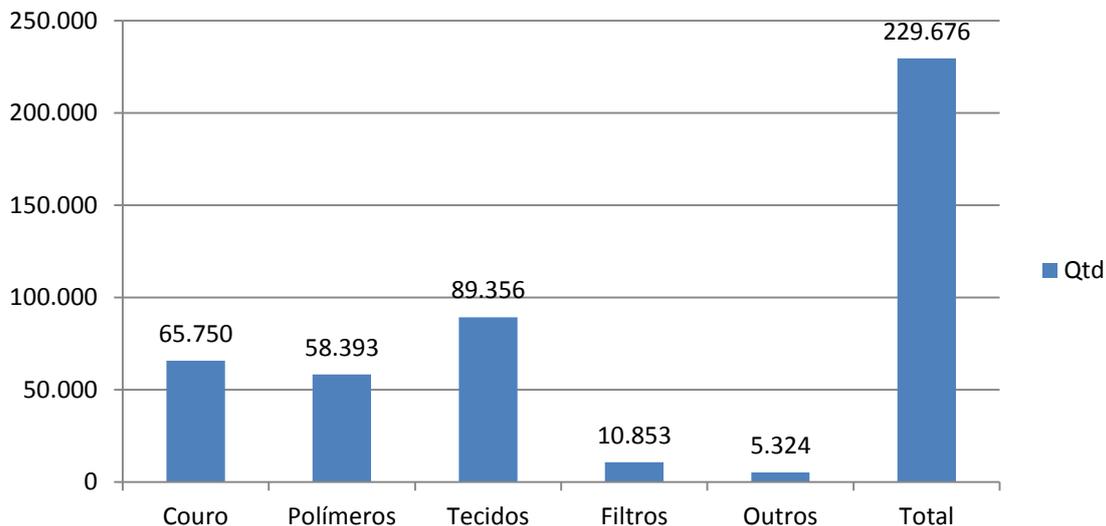
Fonte: Elaboração do autor

Analisando-se os dados obtidos percebe-se que a quantidade de itens maior que é entregue está relacionada ao enquadramento de principais componentes de fabricação de “tecidos” com 89.356 unidades (cerca de 38,95% do total), mas em massa a quantidade maior é a de “couro” com 26.492 Kg (em torno de 46,4% do total).

Para o caso da quantidade de itens em “tecido”, identifica-se que há grande quantidade de tipos de EPI com desgaste rápido (como exemplo, as máscaras descartáveis) ou mesmo luvas as que são confeccionadas em algodão. Com a questão da quantidade em massa, há uma proximidade entre os principais componentes de fabricação “couro” e “polímeros” por causa das botas, botinas e perneiras que estão nestes itens e que tem massa unitária grande em relação aos outros itens analisados.

Gráfico 04 - Quantificação de resíduos descartados (quantidade de EPI entregues - un) - Principais componentes de fabricação

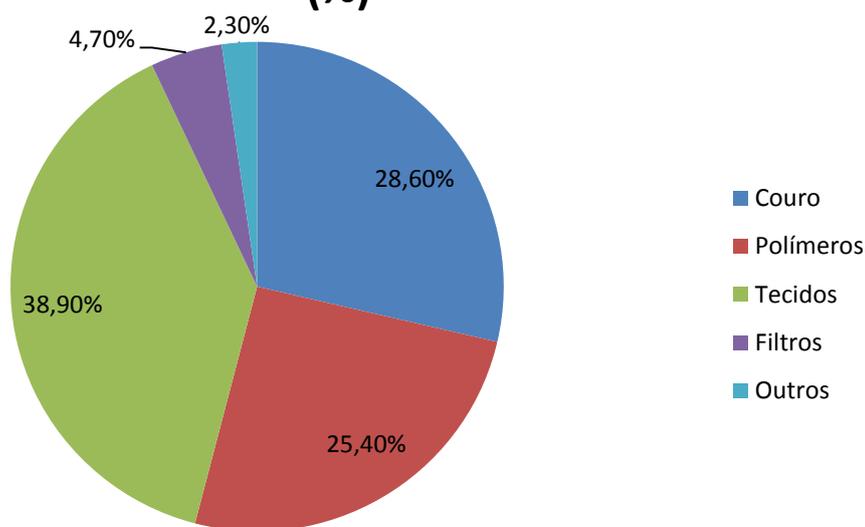
Componentes de fabricação - EPI entregues (un.)



Fonte: Elaboração do autor

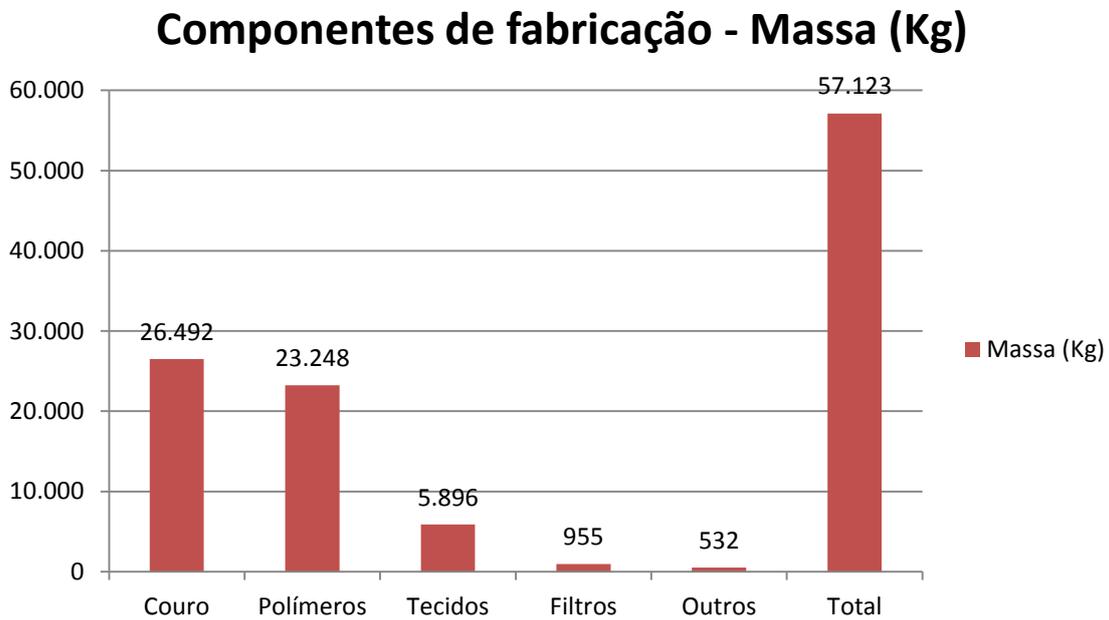
Gráfico 05 – Representação (%) de resíduos descartados (quantidade de EPI entregues - un) - Principais matérias-primas

Componentes de fabricação - EPI entregues (%)



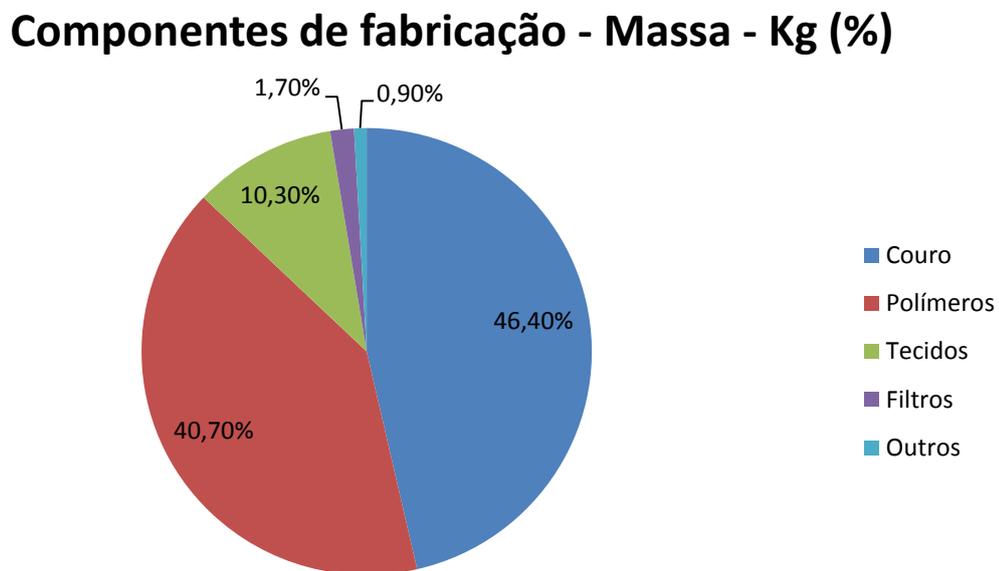
Fonte: Elaboração do autor

Gráfico 06 - Quantificação (massa - Kg) de resíduos de EPI descartados - Principais componentes de fabricação



Fonte: Elaboração do autor

Gráfico 07 – Representação (%) em massa (Kg) de resíduos de EPI descartados - Principais componentes de fabricação



Fonte: Elaboração do autor

4.3.5.2 Quantificação de resíduos gerados por EPI descartados - Por categoria de parte do corpo protegidas

Para este item verificou-se, pelos dados coletados no item 4.2.5, consolidados na planilha do anexo 05, a quantificação (quantidade de itens e massa) dos EPI e sua distribuição por parte do corpo protegido, ilustrado no Quadro 19 e Gráfico 08 a 11– Quantificações de resíduos de EPI descartados – Parte do corpo protegida.

Tendo em vista os diversos tipos de EPI que foram disponibilizados e depois descartados, houve um enquadramento em uma das principais categorias estabelecidas por parte do corpo protegida: Membros inferiores (botas, botinas, calçados de segurança e perneiras); Membros superiores (luvas de diversos tipos); Corpo inteiro (avental, vestimentas de proteção e capas); Proteção respiratória (máscaras de proteção, respiradores e filtros); Proteção auditiva (protetores auriculares tipo plug e concha); Cabeça (capacete, óculos e touca árabe) e para os demais itens com representatividade pequena foram incluídos em outras partes (demais tipos de EPI entregues). A distribuição dos EPI descartados por partes do corpo protegida está apresentado no Quadro 19, inclusive com análise de percentuais.

Tabela 3 – Quantificação de resíduos de EPI descartados – Parte do corpo protegida

PARTE DO CORPO PROTEGIDA	QTD (UN)	%	MASSA (KG)	%
MEMBROS INFERIORES	31.323	13,6%	34.783	60,9%
MEMBROS SUPERIORES	91.232	39,7%	12.841	22,5%
CORPO INTEIRO	9.562	4,2%	3.357	5,9%
PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA	47.101	20,5%	1.390	2,4%
PROTEÇÃO AUDITIVA	6.001	2,6%	75	0,1%
CABEÇA	39.133	17,0%	4.145	7,3%
OUTRAS PARTES	5.324	2,3%	532	0,9%
TOTAL	229.676		57.123	

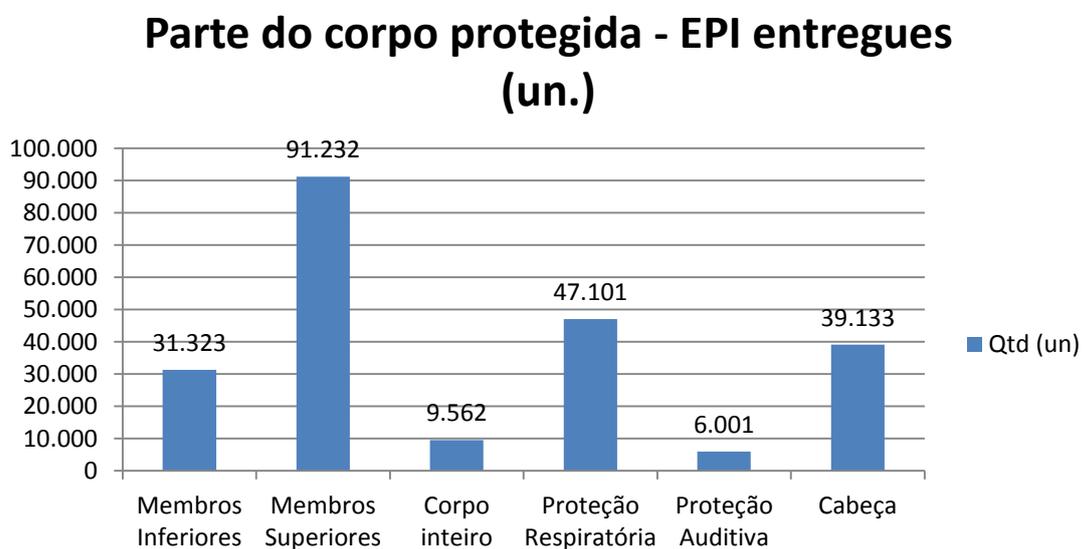
Fonte: Elaboração do autor

Para os dados identificados na pesquisa, tem-se que a maior quantidade de itens entregues por parte do corpo protegida é para “membros superiores” com 91.232 unidades

(aproximadamente 39,7% do total), mas em massa a quantidade maior é a de “membros inferiores” com 34.783 Kg (em torno de 60,9% do total).

A questão da quantidade de itens pode ser explicada pela grande quantidade de luvas utilizadas (apesar de apresentarem massa pequena) que tem seu desgaste “rápido” em comparação a outros EPI. Já o caso da quantidade em massa, há representação acentuada das botas e botinas que apresentam quantidade significativa e massa individual considerável em comparação aos demais itens, mas tem uma durabilidade maior.

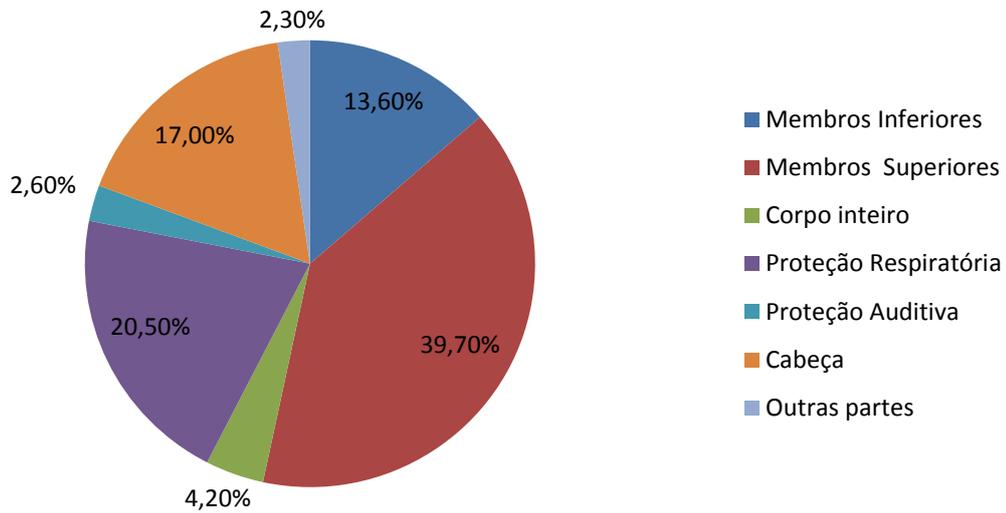
Gráfico 08 – Quantificação de resíduos descartados (quantidade de EPI entregues - un) - Principais matérias-primas – Partes do corpo protegida



Fonte: Elaboração do autor

Gráfico 09 – Representação (%) de resíduos descartados (quantidade de EPI entregues - un) - Partes do corpo protegida

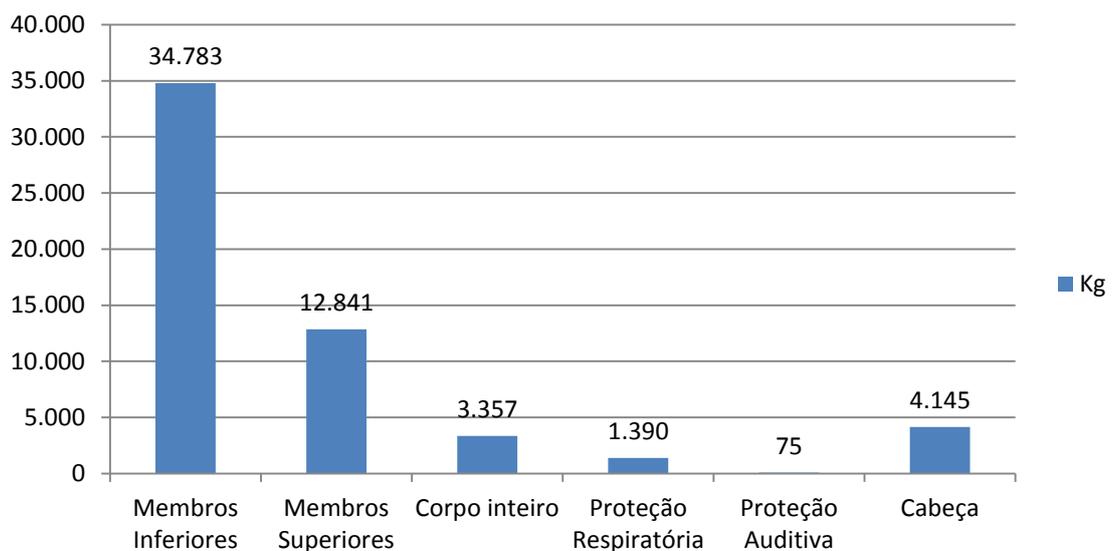
Parte do corpo protegida - EPI entregues (%)



Fonte: Elaboração do autor

Gráfico 10 – Quantificação (massa - Kg) de resíduos de EPI descartados – Parte do corpo protegida

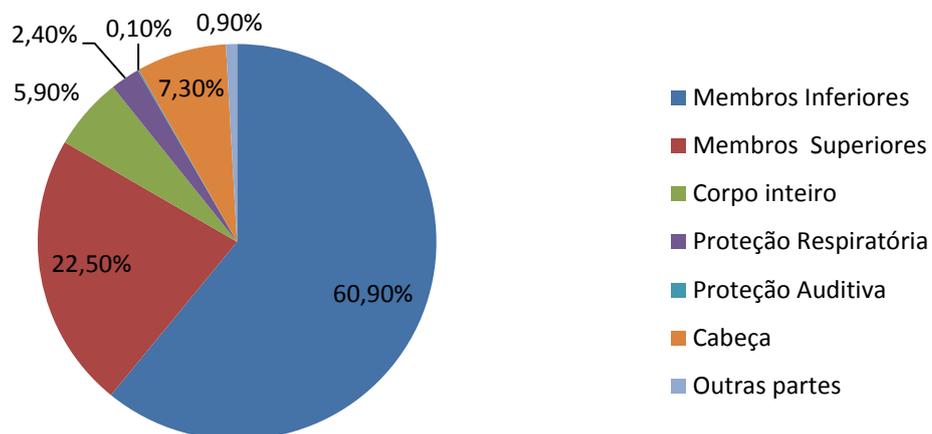
Parte do corpo protegida - Massa (Kg)



Fonte: Elaboração do autor

Gráfico 11 – Representação (%) em massa (Kg) de resíduos de EPI descartados – Parte do corpo protegida

Parte do corpo protegida - Massa - Kg (%)



Fonte: Elaboração do autor

4.3.6 Análise da destinação para de resíduos de EPI descartados

QUESTÃO 06 “Qual a destinação é dada a estes EPIs descartados?”

Quadro 29 – Destinação para de resíduos de EPI descartados

Ideia Central 1	DSC 1	Nº	Atende	Atende Parcialmente	Não Atende	Justificativas
São enviados para uma empresa especializada	“Para o transporte e destinação dos EPI’s, é contratada uma empresa especializada responsável, sendo a incineração e envio para aterro as práticas destas empresas.”	6	x			As empresas contratadas que fazem os transportes dos resíduos gerados por EPI descartados são certificadas junto aos órgãos competentes e (IBAMA) e fazem a disposição em local adequado (aterro sanitário)

Fonte: Elaboração do autor

Constatou-se que as empresas estudadas tem a preocupação de contratar empresas especializadas, com registro no órgão adequado, para fazer a disposição ambientalmente correta.

4.3.7 Análise do cumprimento da legislação para a destinação de resíduos de EPI descartados

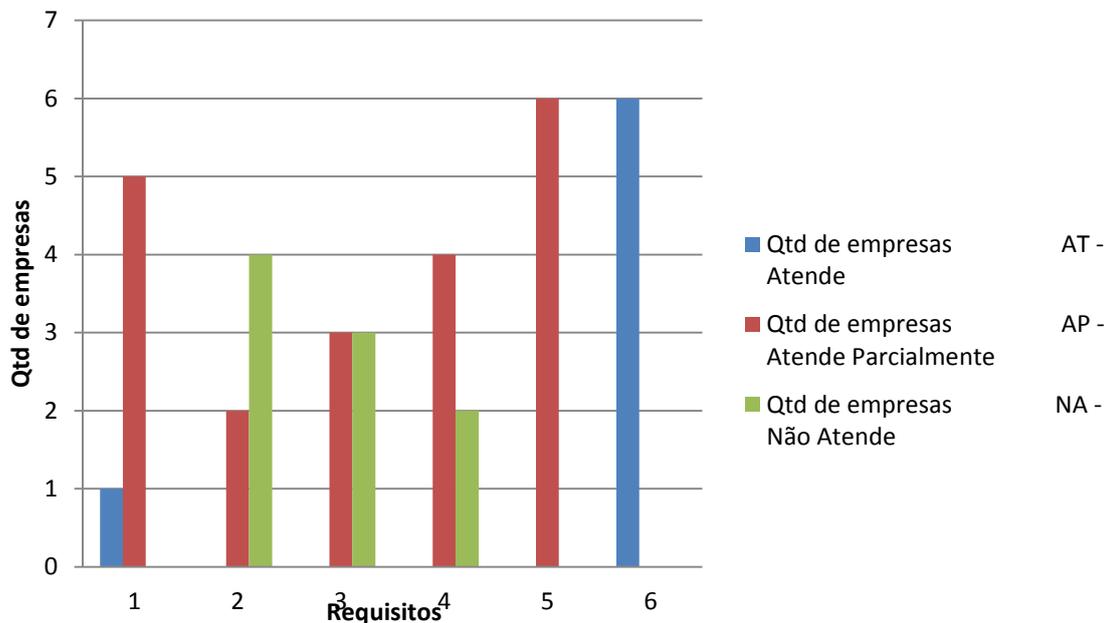
De acordo com a análise dos quadros de 25 a 30, onde são apresentadas as análises dos resultados obtidos nos DSC relacionados com as entrevistas realizadas tem-se os resultados ilustrados na tabela 3 e Gráfico 12.

Tabela 4 – Análise do cumprimento da legislação para a destinação de resíduos de EPI descartados.

Nº	REQUISITO	QUANTIDADE DE EMPRESAS		
		AT - ATENDE	AP - ATENDE PARCIALMENTE	NA - NÃO ATENDE
1	Coleta adequada de resíduos de EPI descartados	1	5	0
2	Classificação e/ou separação de resíduos de EPI descartados	0	2	4
3	Acondicionamento adequado de resíduos de EPI descartados	0	3	3
4	Tratativas de resíduos perigosos	0	4	2
5	Quantificação de resíduos de EPI descartados	0	6	0
6	Destinação adequada para de resíduos de EPI descartados	6	0	0

Fonte: Elaboração do autor

Gráfico 12– Análise do cumprimento da legislação para a destinação de resíduos de EPI descartados



Fonte: Elaboração do autor

Associando a estatística descritiva aos resultados apresentados, na Tabela 3 e Gráfico 12, procedeu-se a análise conforme descrição a seguir:

- Adotou-se a quantificação da frequência absoluta do número de empresas que não atenderam a cada um dos requisitos avaliados. Posteriormente, foram calculadas medidas descritivas (média, valor máximo e valor mínimo) dessas frequências para ter uma estimativa da aderência dos requisitos presentes na legislação. Concluiu-se que o número médio de empresas que não atendiam a determinado requisito da legislação, estava entre 01 a 02 empresas e;
- Analisando-se a variabilidade destes resultados, constata-se que o número de empresas que não atendeu aos requisitos variou entre 0 e 4, já o número de empresas que atendeu variou de 0 a 6. Evidenciando os extremos: para o requisito 2, *Classificação e/ou separação de resíduos de EPI descartados*, há 4 empresas que não atenderam e para o requisito 6, *Destinação adequada para resíduos de EPI descartados*, todas as empresas atenderam plenamente.

Outros aspectos que puderam ser evidenciados durante a pesquisa:

- Aumento da quantidade de resíduos descartados considerados contaminados devido a caracterização inadequada, o armazenamento em local único e a ausência de segregação;
- Grandes volumes de resíduos oriundos de EPI descartados armazenados, o que requer locais com áreas amplas;
- Contratação de empresas especializadas, com registro no IBAMA, para disposição de resíduos enquadrados como contaminados. Tendo em vista que o volume e massa são altos, há um custo considerável para fazer esta disposição ambientalmente correta.

5. CONCLUSÃO

A pesquisa desenvolvida neste trabalho teve como propósito responder a questão sobre destinação dada aos resíduos dos EPI descartados por empresas do setor sucroalcooleiro do estado da Paraíba.

Inicialmente realizou-se uma pesquisa bibliográfica, realizada através de consultas a periódicos, livros e materiais informativos (catálogos técnicos de fabricantes de EPI, por exemplo) abrangendo os temas que deram subsídios para toda a pesquisa.

Através desta pesquisa conheceu-se sobre conceitos, definições e legislação vigente pertinentes ao tema, sobretudo, para as empresas do setor sucroalcooleiro, que envolvem fases de processo (agrícola e indústria) com peculiaridades de sazonalidade e de diversos departamentos com atividades específicas, o que promove diversos riscos ocupacionais; o EPI que é todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção contra riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e saúde no trabalho, utilizado como uma das medidas de controle aos riscos ocupacionais e que quando são descartados viram resíduos e; resíduos sólidos, aqueles que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição, incluindo-se alguns resíduos líquidos de difícil, sendo necessária sua destinação ambientalmente adequada que envolve as etapas de coleta, acondicionamento, transporte e disposição ambientalmente correta.

Todo este conhecimento teórico subsidiou a pesquisa de campo que incluiu a coleta de informações por meio de instrumentos de pesquisa (questionários semiestruturados, planilhas de dados, entrevistas e visitas de campo às empresas que fizeram parte da pesquisa) que facilitou conhecer todas as ações que são adotadas pela empresa para destinação (coleta, acondicionamento, transporte e destinação final) dos seus resíduos gerados por EPI descartados.

Através destes instrumentos de pesquisa, conseguiu-se demonstrar os seguintes resultados, presentes no capítulo 4 - Resultados e Discussão:

- Principais características (quantidades, partes do corpo que protegem e componentes de fabricação) dos EPI que são disponibilizados pelas empresas e que quando são descartados geram uma quantidade considerável de resíduos sólidos, sobressaindo-se os componentes de fabricação couro e polímeros;

- Conhecimento do fluxo de dos EPI descartados e a destinação que é promovida pelas empresas pesquisadas;

- Há um enquadramento dos resíduos provenientes de EPI descartados como sendo perigosos: por contaminação cruzada, na coleta ou sem haver classificação (de acordo com o prescrito na legislação, principalmente sob o aspecto de ter havido contaminação ou não). Isto pode levar ao aumento do volume/massa de resíduos descartados considerados contaminados, o que pode gerar maior custo para disposição ambientalmente adequada;

- Há várias ações sendo realizadas pelas empresas com intuito de atender à legislação, mas sem cumprimento a todos os requisitos previstos em cada fase:

- Coleta de resíduos de EPI descartados - não há segregação adequada dos resíduos, o que pode promover contaminação cruzada.
- Classificação e/ou separação de resíduos de EPI descartados – Não há uniformidade nos procedimentos de classificação, de acordo com a legislação;
- Acondicionamento de resíduos de EPI descartados - Apesar de possuírem local específico para armazenamento, não há uma segregação adequada
- Tratativas de resíduos perigosos – Existem ações pontuais, mas não há uniformidade de procedimentos adotados.

Nestas quatro etapas pode ocorrer a geração de maior volume/massa de resíduos e, conseqüentemente, podem ocorrer os seguintes impactos:

Econômico: maiores custos para disposição adequada;

Social: inviabilidade de ações com cooperativas de reciclagem de resíduos, previstos na legislação;

Ambiental: futura sobrecarga dos aterros sanitários;

- Quantificação de resíduos de EPI descartados – Há quantificação apenas por quantidades de itens entregues que, posteriormente, serão descartados. Não há quantificação por massa, conforme estabelece a norma;
- Destinação de resíduos de EPI descartados – Todas as empresa pesquisadas contratam empresas especializadas para a destinação final que ocorre em aterros sanitários e/ou incineração.

Todas empresas tem custo considerável para promover a disposição adequada dos elevados volumes de resíduos através de empresas especializadas. Estes custos poderiam ser diminuídos com o enquadramento, armazenamento e segregação adequada.

Desta maneira, pode-se concluir que as empresas não cumprem plenamente a legislação vigente (PNRS) sobre destinação final de resíduos sólidos oriundos dos EPI

descartados, principalmente nas etapas do fluxo que se processam internamente (classificação, segregação e armazenamento).

Os resultados obtidos são preocupantes devido à grande quantidade (229.676 unidades) de EPI descartados que geram cerca de 57 toneladas de resíduos sólidos, em apenas uma safra (2015/2016). Vale salientar que a pesquisa abordou os EPI utilizados pelos trabalhadores de 6 empresas do setor sucroalcooleiro do estado da Paraíba e que existem diversas outras empresas do referido setor em todo território nacional.

Sugere-se às empresas que façam um diagnóstico das ações que estão sendo adotadas, sob a luz da legislação vigente, para verificação dos pontos de melhoria em suas gestões quanto à destinação destes tipos de resíduos, desta forma poderão identificar possíveis ajustes que poderão ser implantados. Como exemplo, pode-se citar a classificação adequada dos resíduos, que traria uma redução na quantidade de resíduos enquadrados como perigosos, gerando redução no custo para disposição destes resíduos.

Espera-se que esta dissertação contribua, com seus resultados alcançados, para outros estudos na gestão de resíduos gerados pelos EPI descartados em outras atividades econômicas, desta forma sendo objeto de estudos específicos ou para pesquisa no aprofundamento de soluções para os problemas identificados.

Também espera-se contribuir com abordagens para tentativa na redução da quantidade de resíduos gerados pelos EPI descartados e para destinação ambientalmente correta destes resíduos, que pode ser o uso de equipamentos fabricados a partir de componentes biodegradáveis.

REFERÊNCIAS

3M, EPI. **Catálogo técnico de produtos.** Disponível em: <http://solutions.3m.com.br/wps/portal/3M/pt_BR/PPE_SafetySolutions_LA/Safety/Products/Endeca-Product-Catalog/>. Acesso em 05 de outubro de 2015;

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil.** Associação brasileira de empresas de limpeza pública e resíduos especiais – São Paulo: Editora Grappa, 2013. 114p. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2013.pdf> >. Acesso em 15 de outubro de 2015;

ALBARELLI, J. Q. et al. Produção de açúcar e etanol de primeira e segunda geração: simulação, integração energética e análise econômica. 2013.

DE SOUTO, Keynis Cândido; DE ALBUQUERQUE CAVALCANTI, Guilherme; DA CRUZ, Mercia Santos. A agroindústria canavieira paraibana: implicações da crise no emprego e na arrecadação tributária na década de 1990. Revista Econômica do Nordeste, v. 38, n. 2, p. 182-198, 2007.

ALVES, Francisco. Políticas públicas compensatórias para a mecanização do corte de cana crua: indo direto ao ponto. RURIS-Revista do Centro de Estudos Rurais-UNICAMP, v. 3, n. 1, 2009.

ANIMASEG, Associação Nacional da Indústria de Material de Segurança e Proteção ao Trabalho. Informe sobre descarte de EPI. 2014. Disponível em: <<https://animaseg.com.br/animaseg/index.php/descarte>> . Acesso em 15 de janeiro de 2017;

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. Aterros de resíduos perigosos: critérios para projeto, construção e operação – procedimento. NBR 10.157. Rio de Janeiro, 1987. 13p. Disponível em: <<https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=4278>>. Acesso em 05 de outubro de 2015;

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes – procedimento: NBR 11174. Rio de Janeiro, 1990. Disponível em: <<http://www.portosdoparana.pr.gov.br/arquivos/File/LegislacaoAmbiental/ABNT/ABNTNR11174.pdf>> . Acesso em 05 de outubro de 2015;

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. Armazenamento de resíduos sólidos perigosos: NBR 12235. Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: <http://campinas.sp.gov.br/arquivos/meio-ambiente/abnt_nbr12235_1992.pdf>. Acesso em 05 de outubro de 2015;

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para Projeto, Implantação e Operação: NBR 13896. Rio de Janeiro, 1997. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/52388096/NBR-13896-Aterros-de-residuos-nao-perigosos-Criterios-pa>>. Acesso em 05 de outubro de 2016;

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. Resíduos sólidos: classificação: NBR 10004. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <<http://www.videverde.com.br/docs/NBR-n-10004-2004.pdf>>. Acesso em 05 de outubro de 2015;

AUTHOMATHIKA, EPI. **Catálogo técnico de produtos**. Disponível em: <<http://www.authomathika.com.br/index.php/pt-BR/rh/ssma/catalogos-de-epis?download=9:catalogo-de-epis-authomathika-2014.>>. Acesso em 05 de maio de 2016;

BIDONE, F. R. A. Resíduos Sólidos Provenientes de Coletas Especiais: reciclagem e disposição final. Editora ABES. 2001. João Pessoa, PB. Disponível em: <<http://livroaberto.ibict.br/handle/1/643>>. Acesso em 04 de março de 2016;

BRACOL, EPI. **Catálogo técnico de produtos**. Disponível em: <<http://www.bracolonline.com.br/>>. Acesso em 05 de outubro de 2015;

BRAGATO, I. R. et. al. Produção de açúcar e álcool vs. responsabilidade social corporativa: as ações desenvolvidas pelas usinas de cana-de-açúcar frente às externalidades negativas. **Gest. Prod.** v. 15, n. 1, p. 89-100. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v15n1/a09v15n1.pdf>>. Acesso em 15 de outubro de 2015;

BRASIL. Compromisso Nacional: aperfeiçoar as condições de trabalho na cana-de-açúcar. Brasília, 2009. Disponível em: <<http://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/343/1/Compromisso%20Nacional%20para.pdf>>. Acesso em 15 de outubro de 2015;

BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos: Lei n. 12.305. MMA. Ministério do Meio Ambiente. Brasília: Diário Oficial da União, 2010. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. Acesso em 05 de outubro de 2015;

BRUNSTEIN, I; TOMIYA, E. H. Modelo econômico de empresa sucroalcooleira. **Gestão & Produção**. v. 2, n. 3, p. 264-80. 1995. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v2n3/a03v2n3.pdf>>. Acesso em 10 de novembro de 2015;

COMMANDERS. **Catálogo técnico de produtos**. Disponível em: <<http://commanders.com.br/>>. Acesso em 20 de outubro de 2016;

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar – Terceiro levantamento. Safra de 2014/15. – v. 1 – Brasília: Conab, 2014. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_12_19_09_02_49_boletim_cana_portugues_-_3o_lev_-_2014-15.pdf>. Acesso em 05 de outubro de 2015;

DANNY. **Catálogo técnico de produtos**. 2015. 51p. Disponível em: <<http://www.danny.com.br/resources/catalogo/catalogo-danny-epi-201501.pdf>>. Acesso em 05 de outubro de 2015;

DUPONT, EPI. **Catálogo técnico de produtos.** Disponível em: <<http://www.dupont.com.br/produtos-e-servicos/equipamentos-protecao-pessoal.html>>. Acesso em 03 de maio de 2016;

FÁVERO, LUIZ PAULO... (et al.), *Análise de dados – Modelagem multivariada para tomada de decisões*, Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FURRIER, Max; DE ARAÚJO, Magno Erasto; DE MENESES, Leonardo Figueiredo. Geomorfologia e tectônica da Formação Barreiras no Estado da Paraíba. *Geologia USP. Série Científica*, v. 6, n. 2, p. 61-70, 2006.

GEPHART, Robert P. Qualitative research and the Academy of Management Journal. *Academy of Management Journal*, v. 47, n. 4, p. 454-462, 2004.

GIL, A.C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

GM COUROS. **Catálogo técnico de produtos.** Disponível em: <<http://www.gmbps.com.br/produtos>>. Acesso em 20 de outubro de 2016;

GONZAGA, Maria Cristina et al. O Uso de luvas de proteção no corte manual de cana-de-açúcar. 2004.

GUARNIERI, Patricia. *Logística Reversa: em busca do equilíbrio econômico e ambiental*. Patricia Guarnieri, 2011.

GUEDES, Sebastião Neto Ribeiro et al. Passado, presente e futuro da agroindústria canavieira do Brasil: uma reflexão a partir da perspectiva do desenvolvimento sustentável. MORAES, MAFD; SHIKIDA, PFA (Coords.). *Agroindústria canavieira no Brasil: evolução, desenvolvimento e desafios*. São Paulo: Atlas, p. 312-319, 2002.

HEBER, F.; SILVA, E. M. Institucionalização da Política Nacional de Resíduos Sólidos: dilemas e constrangimentos na Região Metropolitana de Aracaju, SE. **Rev Adm Pública**. v. 48, n. 4, p. 913-37. 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rap/v48n4/a06v48n4.pdf>>. Acesso em 02 de dezembro de 2015;

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico*. Rio de Janeiro. 2008. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/>>. Acesso em 05 de outubro de 2015;

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. *Estudos avançados*. v. 25, n. 71, p.135-58. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v25n71/10.pdf>>. Acesso em 17 de janeiro de 2016;

KOKOL, Awdrey Frederico et al. Direitos dos trabalhadores rurais num contexto de desenvolvimento sustentável. **estudos avançados**, v. 27, n. 77, p. 161-180, 2013.

LEFÈVRE, Fernando; LEFÈVRE, Ana Maria Cavalcanti. O discurso do sujeito coletivo: um novo enfoque em pesquisa qualitativa; desdobramentos. Educs, 2003.

MARLUVAS, EPI. **Catálogo técnico de produtos**. Disponível em: <<http://www.marluvas.com.br/>>. Acesso em 03 de maio de 2016;

MATTOS, U. A. O.; MÁSCULO, F. S. **Higiene e segurança do trabalho**. 1 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. 360p.

MINAYO, M.C.S. Pesquisa social: teoria, método e criatividade. 29^a. ed. Petrópolis: organizadora, RJ: Vozes; 2010.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO - MTE. NOTA TÉCNICA Nº 196/2015/CGNOR/DSST/SIT: Esclarece questões relacionadas à validade de EPI e à validade do Certificado de Aprovação de EPI. Brasília, 2015a. Disponível em: <<http://www.bedel.com.br/portal/downloads/Nota%20T%C3%A9cnica%20196-2015.pdf>>. Acesso em 15 de novembro de 2015;

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO - MTE. NOTA TÉCNICA Nº 241/2010/CGNOR/DSST/SIT: Esclarece sobre a recuperação, lavagem e higienização de EPI, 2010. Disponível em: <<https://animaseg.com.br/animaseg/pdf/nota%20tecnica%20241.pdf>>. Acesso em 06 de novembro de 2016;

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO - MTE. Normas Regulamentadoras. NR-06 (Equipamentos de proteção Individual). Brasília, 2015b. Disponível em: <<http://www.mtps.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR6.pdf>>. Acesso em 15 de novembro de 2015;

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO - MTE. Normas Regulamentadoras. NR-09 (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais). Brasília, 1994. Disponível em: <http://acesso.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEA44A24704C6/p_19941229_25.pdf>. Acesso em 15 de abril de 2016;

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO - MTE. Normas Regulamentadoras. NR-31 (Segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária silvicultura, exploração florestal e aquicultura). Brasília, 2013. Disponível em: <<http://www.mtps.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR31.pdf>>. Acesso em 15 de abril de 2016;

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Folder "Política Nacional de Resíduos Sólidos". Brasília, 2012. Disponível em <http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/_publicacao/125_publicacao19012012022259.pdf>. Acesso em 01 de maio de 2016;

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais – Resolução CONAMA Nº 313. Brasília, 2002. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=335>>. Acesso em 01 de fevereiro de 2017;

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos– Resolução CONAMA Nº 316.

Brasília, 2002. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=338>>. Acesso em 01 de fevereiro de 2017;

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES - MT. Resolução ANTT nº 5232 - Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento Terrestre do Transporte de Produtos Perigosos. Brasília, 2016. Disponível em: <http://portal.antt.gov.br/index.php/content/view/50082/Resolucao_n__5232.html>. Acesso em 01 de fevereiro de 2017;

MOLDEX. **Catálogo técnico de produtos.** Disponível em: <<http://www.moldex.com.br/respiratory-protection/reusable-respirators/7000/>>. Acesso em 20 de outubro de 2016;

MORAES, M. A. F. D. Indicadores do Mercado de Trabalho do Sistema Agroindustrial da Cana-de-Açúcar do Brasil no Período 1992-2005. **Est Econ.** v. 37, n. 4, p. 875-902. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ee/v37n4/a07v37n4.pdf>>. Acesso em 23 de abril de 2016;

MORRISSEY, A. J.; BROWNE, J. Waste management models and their application to sustainable waste management. *Waste management*, v. 24, n. 3, p. 297-308, 2004.

NEXUS. **Catálogo técnico de produtos.** Disponível em: <<http://www.nexusepi.com.br/produtos.html>>. Acesso em 05 de outubro de 2015;

NETO, João Amato, **A indústria de máquinas agrícolas no Brasil - origens e evolução.** Rev. adm. empres. vol.25 no.3 São Paulo July/Sept. 1985. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rae/v25n3/v25n3a05.pdf> >, Acesso em 23 de abril de 2016;

PARAÍBA. Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos, do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia – SERHMACT. Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado da Paraíba – Relatório Síntese, 2014. Disponível em < <http://static.paraiba.pb.gov.br/2013/01/PLANO-ESTADUAL-VERSAO-PRELIMINAR.pdf>> Acesso em 15 de novembro de 2016

PLASTCOR. **Catálogo técnico de produtos.** Disponível em: <<http://www.plastcor.com.br/br/>>. Acesso em 20 de outubro de 2016;

PR. Portal Resíduos. Disponível em:< www.portalresiduosolidos.com > . Acesso em 05 de junho de 2017

RAMON, Dan; MARQUES, Eliana. Análise e Recomendações para Superação das Barreiras à Co-geração com Bagaço de Cana no Nordeste. 2001.

RIBEIRO, R. F. C. Os resíduos sólidos vinculados à engenharia de segurança do trabalho e sua relação com a logística reversa. 2015. 35f. Monografia (Pós Graduação) – Departamento de Construção Civil, Universidade Tecnológica do Paraná, Curitiba. 2015. Disponível em: <<http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/3847>>. Acesso em 05 de outubro de 2015;

SEIKI. **Catálogo técnico de produtos.** Disponível em: <
<http://www.sekiluvas.com.br/produtos/luva-de-algodao-pigmentada-e-emborrachada/>>.
Acesso em 20 de outubro de 2016;

TECMATER. **Catálogo técnico de produtos.** Disponível em: <
<http://www.tecmater.com.br/produtos>>. Acesso em 20 de outubro de 2016;

ÚNICA, Mapa de produção de cana-de-açúcar. Disponível em:
<<http://www.unica.com.br/mapa-da-producao/>>. Acesso em 15 de outubro de 2015;

VALENTE, M. S. et al. Bens de capital para o setor sucroenergético: a indústria está preparada para atender adequadamente a novo ciclo de investimentos em usinas de cana-de-açúcar?. **BNDES Setorial**. v. 36, p. 119-78. 2012. Disponível em:
<http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set3604.pdf >. Acesso em 05 de outubro de 2015.

VAN ELK, Ana Ghislane Henriques Pereira. Redução de emissões na disposição final. IBAM, 2007.

ANEXOS

Anexo 1

Questionário Semiestruturado

Este questionário de coleta de dados foi fundamentado na Resolução N° 313, de 29 de Outubro de 2002 que dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais – INRSI (MMA, 2002), no que tange aos seus tópicos de coleta de dados sobre resíduos sólidos (Formas de armazenamento, Formas de tratamento na indústria e Formas de tratamento fora da indústria/destino).

Questões adaptadas do INRSI:

- 1) Qual o procedimento para recolhimento de EPI descartados após o uso pelos trabalhadores, no Agrícola e na Indústria?
- 2) É realizada alguma classificação e/ou separação destes EPI descartados?
- 3) Como é realizado o acondicionamento destes EPI descartados? Há local(is) específico(s) para este acondicionamento?
- 4) Para os EPI descartados contaminados (por ex. quem vem do setor de herbicida ou da oficina mecânica) é realizado alguma tratativa especial?
- 5) Qual a quantidade descartada de EPI por safra e por entressafra?
- 6) Qual a destinação final é dada a estes EPI descartados?

Anexo 2

Requisitos legais para destinação dos resíduos gerados por EPI descartados

A Resolução N° 313 do CONAMA estabelece que o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais, que é um dos instrumentos de política de gestão de resíduos, é o conjunto de informações sobre a geração, características, armazenamento, transporte, tratamento, reutilização, reciclagem, recuperação e disposição final dos resíduos sólidos gerados pelas indústrias do país. Este inventário está previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos que trata do gerenciamento de resíduos sólidos.

Seguem, demonstrados no Quadro 30, os requisitos das legislações utilizados para avaliar o cumprimento por parte das empresas estudadas quanto à destinação adequada dos resíduos gerados por EPI descartados.

Quadro 30 – Requisitos legais para avaliação de destinação para resíduos de EPI descartados

Fase	Quesitos	Base Legal	Requisito	Pontos a observar
Coleta	1) Qual o procedimento para recolhimento de EPI descartados após o uso pelos trabalhadores, no Agrícola e na Indústria?	- Lei N° 12.305 - Resolução CONAMA N° 313 - NBR 10.004	(1) Coleta adequada	- Separação por tipos de resíduos; - Acondicionamento adequado
	2) É realizada alguma classificação e/ou separação destes calçados de segurança?	- Lei N° 12.305 Resolução CONAMA N° 313 - NBR 10.004	(2) Segregação dos resíduos	- Classificar pelas características físico-químicas; - Identificar a origem do resíduos; - Comparar com lista de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido
	5) Qual a quantidade de calçados de segurança descartada por safra e por entressafra?	Resolução CONAMA N° 313	(3) Caracterização	- Determinar a quantidade (em toneladas) por tipo de resíduo - Descrição das matérias-primas

				dos resíduos
Acondicionamento / Armazenamento temporário	3) Como é realizado o acondicionamento destes calçados de segurança descartados? Há local(is) específico(s) para este acondicionamento?	- Resolução CONAMA Nº 313 - NBR 11.174 - NBR 12.235	(3) Armazenamento temporário	- Separação no armazenamento por tipo de resíduo; - Descrição das matérias-primas dos resíduos - Sinalização dos tipos de resíduos
	4) Para os calçados de segurança descartados contaminados (por ex. quem vem do setor de herbicida ou da oficina mecânica) é realizado alguma tratativa especial?	- Resolução CONAMA Nº 313 - NBR 11.174 - NBR 12.235	(4) Acondicionamento adequado	- Embalagens adequadas por tipo de resíduo
Destinação Final	6) Qual a destinação é dado a estes calçados de segurança descartados?	- Resolução CONAMA Nº 313 - Portaria ANTT Nº 5.232	(5) Transporte adequado	- Transporte deve atender às prescrições para prevenir acidentes; - Veículos e embalagens adequadas para cada tipo de resíduo.
		- Resolução CONAMA Nº 313 - LEI Nº 12.305 - NBR 11.175 - NBR 10157 - NBR 13.896	(6) Destinação adequada	- Destinação à aterros e/ou incineração

Fonte: Elaboração do autor

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Esta pesquisa intitula-se: Análise da destinação dos resíduos oriundos dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) descartados no setor sucroalcooleiro, que está sendo desenvolvida por Pedro de Almeida Soares, aluno do curso de Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, sob a orientação da Prof. Dra. Maria Bernadete Fernandes Vieira de Melo.. A mesma tem como objetivo principal: Analisar a destinação final dos EPI descartados por empresas do setor sucroalcooleiro da Paraíba.

Solicitamos sua contribuição no sentido de participar desta pesquisa. Informamos que será garantido seu anonimato, bem como será assegurada sua privacidade e o direito de autonomia referente à liberdade em participar ou não da pesquisa, bem como o direito de desistir da mesma e que não será efetuada nenhuma forma de gratificação da sua participação. Informamos que o referido estudo não apresenta nenhum risco aparente aos participantes. Ressaltando que os dados serão coletados através de entrevista direcionada por questionário semiestruturado, os mesmos farão parte de um trabalho de conclusão de curso de mestrado podendo ser divulgado em eventos científicos, periódicos e outros, tanto a nível nacional ou internacional.

Por ocasião da publicação dos resultados, o seu nome será mantido em sigilo. A sua participação na pesquisa é voluntária e, portanto, não é obrigada a fornecer as informações solicitadas pelo pesquisador. Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano, nem haverá modificação na assistência que está recebendo no serviço.

O pesquisador estará a sua disposição para quaisquer esclarecimentos que considere necessários em qualquer etapa da pesquisa. Diante do exposto, agradecemos a sua contribuição, o que tornará possível a realização dessa pesquisa.

Eu, _____, concordo em participar desta pesquisa, declarando que fui devidamente esclarecida, estando ciente do objetivo da pesquisa, com a liberdade de retirar o consentimento sem que isso me traga quaisquer prejuízos. Estou ciente que receberei uma cópia deste documento, assinado por mim e pela pesquisadora responsável.

João Pessoa, ____ de _____ de 2017.

Pedro de Almeida Soares

Responsável pelas informações

Pesquisador Responsável

Contatos: (83) 98836 1100

pedrojpa@gmail.com

Anexo 3

Evidências fotográficas - Visitas de campo



Fonte: Acervo do autor (2017)



Fonte: Acervo do autor (2017)



Fonte: Acervo do autor (2017)



Fonte: Acervo do autor (2017)

Acondicionamento / Armazenamento temporário



Fonte: Acervo do autor (2017)



Fonte: Acervo do autor (2017)



Fonte: Acervo do autor (2017)



Fonte: Acervo do autor (2017)

Destinação Final



Fonte: Acervo do autor (2017)

Anexo 4

Tabela 5 - Modelo de planilha de coleta de dados (Enviado às empresas)

Caracterização EPI					Empresa F		Itens Sub total	Peso (Kg) Sub total
Tipo de EPI	CA Referência	Fabricante	Un	Massa padrão (Kg)	Qtd	Kg Subtotal		
Botina de couro	29119	Plastcor	par	0,843				
Botina canavieira	25890	Bracol	par	1,156				
Bota de PVC	26629	Bracol	par	1,650				
Luva de algodão pigmentada	4250	Seiki	par	0,041				
Luva de couro	19275	GM Couros	par	0,089				
Luva PVC/borracha	26545	Bracol	par	0,150				
Luva grafatex (Facão)	11862	Consuelo	par	0,089				
Luva couro com aço (corte de cana)	35220	GM Couros	par	0,197				
Avental couro	35236	Plastcor	un	1,200				
Avental PVC	21075	Plastcor	un	0,175				
Touca Árabe	40038	Plastcor	un	0,097				
Capa	36254	Plastcor	un	0,395				
Respirador semi-facial	31870	GVS	un	0,258				
Respirador descartável	38810	Plastcor	un	0,012				
Filtro	39428	Plastcor	un	0,071				
Protetor Aur. - Concha	28633	3M	un	0,110				
Protetor Aur - Plug	1250	3M	un	0,003				
Capacete	25882	Plastcor	un	0,330				
Óculos	34685	Plastcor	un	0,098				
Perneira	17135	Tecmater	par	1,010				
Vestimentas	30427	Command	un	0,254				
Outros	Diversos	Diversos	un	0,100				
Subtotal								

Fonte: Elaboração do autor

Anexo 5 - Dados consolidados de EPI descartados

Tabela 6 – Quantificação de EPI entregues pelas empresas e que foram descartados

Caracterização EPI					Empresa A		Empresa B		Empresa C		Empresa D		Empresa E		Empresa F		Itens Sub total	Peso (Kg) Sub total
Tipo de EPI	CA Referência	Fabricante	Un	Massa padrão (Kg)	Qtd	Kg Subtotal	Qtd	Kg Subtotal	Qtd	Kg Subtotal	Qtd	Kg Subtotal	Qtd	Kg Subtotal	Qtd	Kg Subtotal		
Botina de couro	29119	Plastcor	par	0,843	2032	1713,0	951	801,7	2164	1824,2	920	775,6	1426	1202,1	1220	1028,4	8713	7345
Botina canvieira	25890	Bracol	par	1,156	1703	1968,7	1740	2011,4	910	1051,9	830	959,5	1964	2270,4	1145	1323,6	8292	9586
Bota de PVC	26629	Bracol	par	1,650	1155	1905,8	2186	3606,9	783	1291,9	440	726,0	426	702,9	308	508,2	5298	8742
Luva de algodão pigmentada	4250	Seiki	par	0,041	536	22,0	1042	42,7	1880	77,1	700	28,7	200	8,2	600	24,6	4958	203
Luva de couro	19275	GM Couros	par	0,089	2131	189,7	692	61,6	755	67,2	120	10,78	2791	248,4	750	66,8	7239	644
Luva PVC/borracha	26545	Bracol	par	0,150	3602	540,3	411	61,7	2044	306,6	165	24,8	2300,3	345,0	600	90	9122	1368
Luva grafatex (Facão)	11862	Consuelo	par	0,089	5045	449,0	4802	427,4	6900	614,1	4856	432,2	3142	279,6	4400	391,6	29145	2594
Luva couro com aço (corte de cana)	35220	GM Couros	par	0,197	9560	1883,3	2073	408,4	6000	1182	3450	679,6	14385	2833,8	5300	1044,1	40768	8031
Avental couro	35236	Plastcor	un	1,200	467	560,4	15	18,0	141	169,2	80	96	15	18	20	24	738	886
Avental PVC	21075	Plastcor	un	0,175	553	96,8	297	25,0	90	15,75	160	28	10	1,8	25	4,4	1135	172
Touca Árabe	40038	Plastcor	un	0,097	1989	192,9	1887	183,0	1450	140,65	2350	227,9	3402	329,9	2700	261,9	13778	1336
Capa	36254	Plastcor	un	0,395	457	180,5	739	291,9	180	71,1	840	331,8	46	18,2	200	79	2462	972
Respirador semi-facial	31870	GVS	un	0,258	261	67,3	76	19,6	210	54,18	160	41,28	249	64,2	30	7,7	986	254
Respirador descartável	38810	Plastcor	un	0,012	19258	231,1	902	10,8	500	6	2400	28,8	9488	113,8	3700	44,4	36248	435
Filtro	39428	Plastcor	un	0,071	1712	121,6	25	1,8	136	9,656	320	22,7	7454	529,2	220	15,6	9867	701
Protetor Aur. - Concha	28633	3M	un	0,110	253	27,8	77	8,5	10	1,1	170	18,7	4	0,4	40	4,4	554	61
Protetor Aur - Plug	1250	3M	un	0,003	1065	2,7	111	0,3	1520	3,8	1200	3	1501	3,8	50	0,1	5447	14
Capacete	25882	Plastcor	un	0,330	186	61,4	55	18,2	174	57,42	350	115,5	343	113,2	288	95,0	1396	461
Óculos	34685	Plastcor	un	0,098	5563	545,2	3146	308,3	3193	312,9	2800	274,4	7657	750,4	1600	156,8	23959	2348
Perneira	17135	Tecmater	par	1,010	1474	1488,7	2223	2245,2	1073	1083,7	900	909	2550	2575,5	800	808	9020	9110
Vestimentas	30427	Command	un	0,254	1135	288,3	773	196,3	490	124,5	2200	558,8	154	39,1	475	120,6	5227	1328
Outros	Diversos	Diversos	un	0,100	1435	143,5	459	45,9	1051	105,1	1100	110	1099	109,9	180	18	5324	532
Subtotal					61.572	12.680	24.682	10.795	31.654	8.570	26.511	6.403	60.606	12.558	24.651	6.117	229.676	57.123

Fonte: Elaboração do autor