



Universidade Federal da Paraíba
Centro de Tecnologia
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA
- MESTRADO -

**PROPOSIÇÃO DE UM PLANO DE GERENCIAMENTO
DE RESÍDUOS PARA INSTITUIÇÃO DE ENSINO.
ESTUDO DE CASO: CENTRO DE TECNOLOGIA DA
UFPB JOÃO PESSOA-PB**

por

Eugênio Côrte Real Coutinho

*Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Federal da Paraíba
para obtenção do grau de Mestre*

João Pessoa - Paraíba

Maio – 2006



Universidade Federal da Paraíba
Centro de Tecnologia
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA
- MESTRADO -

**PROPOSIÇÃO DE UM PLANO DE GERENCIAMENTO DE
RESÍDUOS PARA INSTITUIÇÃO DE ENSINO. ESTUDO DE
CASO: CENTRO DE TECNOLOGIA DA UFPB**

Dissertação submetida ao Curso de
Pós-Graduação em Engenharia
Urbana da Universidade Federal da
Paraíba como parte dos requisitos
necessários para a obtenção do título
de Mestre

Eugênio Côrte Real Coutinho

ORIENTADORES: Profa. Dra. Claudia Coutinho Nóbrega
Prof. Dr. Heber Pimentel Gomes

Coutinho, Eugênio Côrte Real

Proposição de um Plano de Gerenciamento de Resíduos para Instituição de Ensino. Estudo de Caso: Centro de Tecnologia da UFPB - João Pessoa -PB/ Eugênio Côrte Real Coutinho. – João Pessoa, 2006.

Orientadores: Claudia Coutinho Nóbrega e Heber Pimentel Gomes

Dissertação (mestrado) – UFPB/CT

1. Gerenciamento 2. Engenharia Urbana 3. Resíduos 4. Instituição de Ensino 5. UFPB

UFPB/_____

Proposição de um Plano de Gerenciamento de Resíduos para Instituição de Ensino. Estudo de Caso: Centro de Tecnologia da UFPB - JOÃO PESSOA-PB”

Por

Eugênio Côrte Real Coutinho

Dissertação aprovada em 29 de maio de 2006

Professora Dr^a. CLAUDIA COUTINHO NÓBREGA - UFPB

Orientadora

Professor Dr. Heber Pimentel Gomes - UFPB

Orientador

Professora Dr^a. Célia Regina Diniz - UEPB

Examinadora Externa

Professora Dr^a. Carmem Lúcia M. Gadelha - UFPB

Examinadora Interna

*Aos meus pais PEDRO E
NOÊMIA por todo
esforço e dedicação*

Dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus que me deu força e perseverança para superar todos os obstáculos e por iluminar tão bem o meu caminho.

Aos meus pais Pedro e Noêmia, por todo esforço e dedicação.

A minha Orientadora Prof.^a Dra. Claudia Coutinho Nóbrega, pela orientação, incentivo, dedicação, sugestões e principalmente pela paciência.

Ao meu orientador Prof. Dr. Heber Pimentel Gomes, pelo apoio e valiosa contribuição.

A Prof^a Dra. Aurélia Altemira Acuña Idrogo, pela contribuição nesta pesquisa.

A minha esposa Verônica e ao meu Filho Mateus, pelo apoio, carinho e incentivo.

A bolsista do Pibic, Magdalena pela ajuda durante o desenvolvimento desta pesquisa.

Aos colegas de estudo, em destaque Cristine, por compartilhar os conhecimentos adquiridos na área dos resíduos, a Mercia Darlene, Antônio Junior e Abraão pela amizade, apoio nas horas de trabalhos e incentivo nas horas de desânimo.

Aos professores do curso de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, pessoas que realmente contribuíram no meu crescimento profissional.

A secretária do curso, D. Marluce, pelas informações e atendimentos prestados.

A todos aqueles que contribuíram para a realização deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	18
 CAPÍTULO 2	
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	20
2.1 Definição de Resíduos Sólidos Urbanos	20
2.2 Classificação dos Resíduos Sólidos.....	21
2.3 Sistemas de Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos	23
2.4 Legislação.....	28
2.5 Problemas causados pela disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos.....	29
2.6 Produtos Químicos Corrosivos.....	31
2.6.1 Manuseio de Produtos Corrosivos.....	31
2.6.2 Rotulagem.....	31
2.6.3 Armazenamento de produtos.....	32
2.6.4 Produtos Químicos Incompatíveis.....	33
2.6.5 Resíduos Químicos.....	34
2.6.6 Cuidados na utilização de produtos químicos.....	35
2.7 Gases Comprimidos.....	40
2.7.1 Armazenamento de cilindros de gases.....	41
2.7.2 Padronização das cores dos cilindros de gases.....	41
2.8 Equipamentos de Proteção Individual (EPI's).....	42
2.8.1 Categoria dos EPIs's.....	44
 CAPÍTULO 3	
3 METODOLOGIA	47
3.1 Metodologia aplicada.....	47
3.2 Elaboração do questionário.....	47
3.3 Aplicação do questionário.....	48
3.4 Tabulação dos dados coletados.....	49

CAPÍTULO 4

4	UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA.....	50
4.1	Centro de Tecnologia.....	55

CAPÍTULO 5

5	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	57
5.1	Composição gravimétrica dos resíduos sólidos oriundos da cantina.....	57
5.2	Levantamento sobre a produção de papel/papelão do CT.....	58
5.3	Levantamento de resíduo elétrico do CT.....	60
5.4	Levantamento sobre o tipo de resíduo gerados nos laboratórios do CT.....	62
5.5	Formas de destinação dos resíduos gerados nos laboratórios do CT.....	62
5.6	Utilização dos EPI's pelos funcionários dos Laboratórios.....	63
5.7	Laboratórios que geram resíduos perigosos.....	64
5.8	Destino dos resíduos (sólidos, líquidos e gasosos) perigosos do CT.....	65
5.9	Laboratórios que produzem resíduos infectantes.....	67
5.10	Destino dos resíduos infectantes (sólidos, líquidos e gasosos) dos laboratórios do CT.....	68
5.11	Informação sobre os resíduos sólidos gerados em cada laboratório do CT.....	69
5.11.1	Laboratório de informática do CT.....	69
5.11.2	Departamento de Engenharia de Produção.....	70
5.11.2.1	Laboratório de Análise do Trabalho.....	70
5.11.2.2	Laboratório de Ergonomia.....	72
5.11.2.3	Laboratório de Informática.....	72
5.11.3	Departamento de Arquitetura.....	74
5.11.3.1	Oficina de Plástica I.....	74
5.11.3.2	Oficina de Plástica II.....	74
5.11.3.3	Atelier de Projeto de interesse Social.....	75
5.11.3.4	Oficina de Maquete.....	75
5.11.3.5	Laboratório de Ambiente Urbano e Edificado.....	76

5.11.4	Departamento de Engenharia	
	Civil.....	78
5.11.4.1	Laboratório de Mecânica dos	
	Solos.....	78
5.11.4.2	Laboratório de Saneamento.....	79
5.11.4.3	Laboratório de Recursos Hídricos e Engenharia Ambiental.....	79
5.11.4.4	Laboratório de Hidráulica.....	80
5.11.4.5	Laboratório de Topografia.....	81
5.11.4.6	Laboratório de Ensaaios de Materiais e Estruturas.....	82
5.11.4.7	Laboratório de Análise	
	Estrutural.....	82
5.11.5	Departamento de Tecnologia de Química e Alimentos.....	88
5.11.5.1	Laboratório de Análise Química de Alimentos.....	88
5.11.5.2	Laboratório de Análise de resíduos de pesticidas.....	88
5.11.5.3	Laboratório de Tecnologia de Alimentos.....	89
5.11.5.4	Laboratório de Controle de Qualidade – Microbiologia de	
	Alimentos.....	90
5.11.5.5	Laboratório de Controle de Operações Unitárias.....	91
5.11.5.6	Laboratório de Microbiologia de Alimentos.....	92
5.11.5.7	Laboratório de Flavor.....	93
5.11.5.8	Laboratório de Desenvolvimento de Produtos Pesqueiros.....	93
5.11.5.9	Laboratório de Bioquímica de Alimentos.....	94
5.11.5.10	Laboratório Piloto de Química Industrial.....	95
5.11.5.11	Laboratório de Produtos Fermentos	
	Destilados.....	95
5.11.5.12	Laboratório de Análise de Processamento de	
	Dados.....	96
5.11.5.13	Laboratório de Análise Sensorial.....	97
5.11.5.14	Laboratório de Cromatografia e Quimiometria Aplicada.....	97
5.11.5.15	Laboratório de Tecnologia dos Cereais e Panificação.....	98
5.11.6	Departamento de Tecnologia Mecânica.....	105

5.11.6.1	Laboratório de Materiais e Produtos Cerâmicos.....	105
5.11.6.2	Laboratório de Motores de Combustão Interna.....	105
5.11.6.3	Laboratório de Instalação Elétricas Prediais.....	106
5.11.6.4	Laboratório de Tratamento Térmico.....	106
5.11.6.5	Laboratório de Metrologia Dimensional.....	107
5.11.6.6	Oficina Mecânica.....	108
5.11.6.7	Laboratório de Automação e Controle.....	108
5.11.6.8	Laboratório de Representações Gráficas.....	109
5.11.6.9	Laboratório de Conformação Mecânica.....	110
5.11.6.10	Laboratório de Engenharia de Precisão.....	110
5.11.6.11	Laboratório de Dinâmica.....	111
5.11.6.12	Laboratório de Controle Ativo de Sistemas.....	111
5.11.6.13	Laboratório de Carvão Ativado.....	112
5.11.6.14	Laboratório de Solidificação Rápida.....	113
5.11.6.15	Laboratório de Metalografia.....	113
5.11.6.16	Laboratório de Maquinas Elétricas.....	114
5.11.6.17	Laboratório de Acionamento e Controle Elétrico.....	115
5.11.6.18	Laboratório de Mecânica Computacional.....	116
5.11.6.19	Laboratório de Transferência de Calor e Massa.....	116
5.11.6.20	Laboratório de Refrigeração e Ar Condicionado.....	117
5.11.6.21	Laboratório de Ensaaios Mecânicos.....	118
5.11.6.22	Laboratório de Instrumentação e Eletrônica.....	118
5.11.6.23	Laboratório de Hidropneumática.....	119

CAPÍTULO 6

6 PROPOSIÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO CENTRO DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA.....	126
--	------------

CAPÍTULO 7

7 CONCLUSÃO.....	132
-------------------------	------------

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	133
--	------------

APÊNDICE.....	137
----------------------	------------

APÊNDICE A.....	138
------------------------	------------

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1	- Rótulos de sinalização de Segurança para resíduos.....	32
Figura 2.2	- Tipos de Lâmpadas fluorescentes.....	40
Figura 2.3	- Diversos tipos de EPI's.....	45
Figura 2.4	- EPI's utilizados para proteção de tronco e braços.....	46
Figura 2.5	- Tipos de sapatos e botas utilizados como EPI's	46
Figura 4.1	- UFPB.....	50
Figura 4.2	- Foto aérea do CT.....	56
Figura 5.1	- Composição Gravimétrica dos resíduos sólidos oriundos da cantina.....	57
Figura 5.2	- Levantamento sobre a produção de papel/papelão do CT.....	58
Figura 5.3	- Separação de papel/papelão do CT.....	59
Figura 5.4	- Separação de papel/papelão do CT.....	59
Figura 5.5	- Levantamento de resíduos elétricos do CT.....	60
Figura 5.6	- Tipos de resíduos elétricos produzidos no CT.....	61
Figura 5.7	- Tipos de resíduos elétricos produzidos no CT.....	61
Figura 5.8	- Tipos de resíduos gerados nos laboratórios do CT.....	62
Figura 5.9	- Formas de destinação dos resíduos gerados nos laboratórios do CT.....	63
Figura 5.10	- Laboratórios que os funcionários do CT utilizam EPI's no manuseio dos resíduos sólidos	64
Figura 5.11	- Tipos de EPI's que são utilizados pelos laboratórios do CT.....	64
Figura 5.12	- Laboratórios que geram resíduos perigosos no CT.....	65
Figura 5.13	- Destino dos resíduos perigosos sólidos do CT.....	65
Figura 5.14	- Destino dos resíduos perigosos líquidos do CT.....	66
Figura 5.15	- Destino dos resíduos perigosos gasosos do CT.....	67
Figura 5.16	- Quantidades de laboratórios do CT que produzem resíduos infectantes.....	67
Figura 5.17	- Destino dos resíduos infectantes sólidos do CT.....	68
Figura 5.18	- Destino dos resíduos infectantes líquidos do CT.....	68

Figura 5.19	- Destino dos resíduos infectantes gasosos do CT.....	69
Figura 5.20	- Tipos de resíduos que o laboratório de informática do CT produz.....	70
Figura 5.21	- Tipos de resíduos produzidos pelos laboratórios do DEP.....	73
Figura 5.22	- Tipos de resíduos produzidos pelos laboratórios do DA.....	77
Figura 5.23	- Tipos de EPI's que são usados para manusear os resíduos sólidos nos laboratórios do DA.....	78
Figura 5.24	- Tipos de resíduos produzidos pelos laboratórios do DEC.....	83
Figura 5.25	- Resíduos sólidos jogados a céu aberto (DEC).....	84
Figura 5.26	- Resíduos sólidos jogados a céu aberto (DEC).....	84
Figura 5.27	- Resíduos sólidos jogados a céu aberto (DEC).....	85
Figura 5.28	- Resíduos sólidos jogados a céu aberto (DEC).....	85
Figura 5.29	- Destino dos resíduos sólidos dos laboratórios do DEC.....	86
Figura 5.30	- Tipos de EPI's que são utilizados para manusear os resíduos dos laboratórios do DEC.....	86
Figura 5.31	- Destino dos resíduos perigosos sólidos do DEC.....	87
Figura 5.32	- Manipulação de resíduo perigoso líquido do DEC que será encaminhado à rede coletora de esgoto	87
Figura 5.33	- Tipos de resíduos produzidos pelos laboratórios do DTQA.....	99
Figura 5.34	- Resíduo do bagaço de cana do DTQA.....	99
Figura 5.35	- Tipos de EPI's que são utilizados para manusear os resíduos dos laboratórios do DTQA.....	100
Figura 5.36	- Destino dos resíduos perigosos sólidos do DTQA.....	100
Figura 5.37	- Resíduo sólido perigoso eliminado a céu aberto depois de autoclavado (DTQA).....	101
Figura 5.38	- Manuseio de material microbiológico sem EPI's (DTQA).....	101
Figura 5.39	- Destino dos resíduos perigosos líquidos do DTQA.....	102
Figura 5.40	- Eliminação de resíduo líquido perigoso no esgoto (DTQA).....	102
Figura 5.41	- Rejeitos de pesticidas acondicionados em vidro âmbar (DTQA).....	103

Figura 5.42	Rejeitos de pesticidas acondicionados em vidro âmbar (DTQA).....	103
Figura 5.43	Rejeitos de pesticidas acondicionados em vidro âmbar (DTQA).....	104
Figura 5.44	Destino dos resíduos perigosos gasosos do DTQA.....	104
Figura 5.45	Tipos de resíduos produzidos pelos laboratórios do DTM.....	120
Figura 5.46	Destino dos resíduos perigosos sólidos do DTM.....	121
Figura 5.47	Uzinagem de material (DTM).....	121
Figura 5.48	Resíduo de uzinagem (DTM).....	122
Figura 5.49	Acondicionador metálico (DTM).....	122
Figura 5.50	Tipos de EPI's que são utilizados para manusear os resíduos dos laboratórios do DTM.....	123
Figura 5.51	Destino dos resíduos perigosos sólidos do DTM.....	124
Figura 5.52	Destino dos resíduos perigosos líquidos do DTM.....	124
Figura 5.53	Materiais perigosos (DTM).....	125
Figura 5.54	Tipos de reagentes (DTM).....	125

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1	- <i>Relação de Produtos Químicos Incompatíveis.....</i>	33
Quadro 2.2	- Padronização das cores dos cilindros para armazenar os diversos tipos de gases.....	41

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A

ABES	Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
ABLP	Associação Brasileira de Limpeza Pública
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica

C

CO ₂	Gás Carbônico
CH ₄	Metano
CNEC	Conselho Nacional de Energia Nuclear
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CT	Centro de Tecnologia

D

DEC	Departamento de Engenharia Civil
DEP	Departamento de Engenharia de produção
DA	Departamento de Arquitetura
DTM	Departamento de Tecnologia Mecânica
DTQA	Departamento de Tecnologia Química e Alimentos

E

EMLUR	Autorquia Especial Municipal de Limpeza Urbana
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EPC	Equipamento de Proteção Coletiva

F

FISQP	Ficha de Segurança de produto químico
-------	---------------------------------------

H

Hg	Merúrio
H ₂	Hidrogênio

He		Hélio
H ₂ SO ₄		Ácido Sulfúrico
HCL		Ácido Clorídrico (Ácidomuriáto)
H ₃ PO ₄		Ácido Fosfórico
	I	
IBAMA		Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
	K	
K ₂ O		Oxido de Potássio
	L	
LAT		Laboratório de Análise do Trabalho
	M	
MSDS		Material Safety Data Sheet
MT		Ministério do Trabalho
	N	
NBR		Norma Brasileira Registrada
NT6		Norma do Trabalho Número Seis
	O	
OMS		Organização Mundial da Saúde
ONG's		Organizações Não Governamentais
ONU		Organização das Nações Unidas
	P	
PGRS		Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PET		Polietileno Tereftalato
PVC		Poli cloreto de Vinila
PEV		Posto de Entrega voluntária
PMJP		Prefeitura Municipal de João Pessoa
PPGEU		Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana
	R	
RSU		Resíduo Sólido Urbano
RSS		Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde
	S	
SBMic.		Sociedade Brasileira de Microbiologia
SISNAMA		Sistema Nacional do Meio Ambiente
SUDEMA		Superintendência de Administração do Meio Ambiente da Paraíba

U

UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro

Z

ZnCL ₂	Cloreto de Zinco
-------------------	------------------

RESUMO

A elaboração de um plano de gerenciamento de resíduos, com o conhecimento das diversas alternativas disponíveis para a sua aplicação, fornece subsídios para a gestão e planejamento do meio urbano, contribuindo assim para uma melhoria na qualidade de vida da população envolvida, diminuindo os impactos que venham a ser causado ao meio ambiente. A Universidade Federal da Paraíba (UFPB) gera os mais diversos tipos de resíduos. Entretanto, a referida instituição não possui um plano de gerenciamento de resíduo e os mesmos são manuseados, acondicionados, coletados, tratados e/ou dispostos de forma aleatória. O Centro de Tecnologia (CT) da UFPB produz vários resíduos como: químicos, infectantes, papéis, matéria orgânica, entre outros e, como sendo uma instituição de ensino, deve dar o exemplo de como gerenciar os resíduos produzidos, tendo em vista que estes quando são mal gerenciados causam sérios transtornos de ordem sanitária, social, econômica e ambiental. O objetivo desse trabalho é propor um plano de gerenciamento de resíduos para o Centro de Tecnologia (CT), da Universidade Federal da Paraíba, situada na cidade de João Pessoa. A metodologia utilizada foi a identificação dos locais de geração dos resíduos, aplicação de questionários nos laboratórios e oficinas do CT, a caracterização gravimétrica dos resíduos oriundos da cantina e a pesagem durante um ano do papel/papelão produzido no CT. Com relação aos resíduos produzidos no CT foi observado que são gerados vários tipos de resíduos como: papel branco, papel misto e papelão. A pesagem desses resíduos teve início no mês de junho de 2004 e término em junho de 2005. Também foi detectada a existência de resíduos químicos e infectantes, sendo que a maioria dos mesmos não são acondicionados, manuseados, coletados, transportados, tratados e/ou dispostos conforme as determinações das legislações brasileiras (Resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA e Agência Nacional de vigilância Sanitária – ANVISA) e as Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. A maioria do pessoal que manuseia esses resíduos não teve treinamento e não usam os equipamentos de proteção individual – EPI's. O plano de gerenciamento de resíduos proposto neste trabalho contempla um conjunto de ações, com relação a coleta, transporte, acondicionamento e disposição de forma a evitar qualquer tipo de dano ao meio ambiente, respeitando as peculiaridades do espaço físico de um campus universitário.

Palavras-chaves: Gerenciamento, resíduos, Instituição de ensino, UFPB

ABSTRACT

The one elaboration plan of management of residues, with the knowledge of the diverse ones available alternatives for its application, supply subsidies the management e planning of the urban way, thus contributing for an improvement in the quality of life of the involved population, diminishing the impacts that come to be caused to the environment. The Federal University of Paraíba (UFPB) it generates the most diverse types of residues. However, the related institution does not possess a plan of management of residue e the same ones are handled, conditioned, collected, treated and/or made use of random form. The Center of Technology (CT) of the UFPB produces some residues as: chemistries, infections, papers, organic substance, among others e, as being an education institution, it must give the example of as to manage produced solid residues, in view of that these when they are badly managed they cause serious upheavals of sanitary, social order, economic e ambient. The objective of this work is to consider a plan of management of residues for the Center of Technology (CT), the Federal University of the Paraíba, situated in the city of João Pessoa. The used methodology it was the identification of the places of generation of the residues, application of questionnaires in the laboratories and workshops of the CT, the gravimetric characterization of the deriving residues of the canteen and the presage during one year of the paper/cardboard produced in the CT. With relation to the residues produced in the CT it was observed that several are generated types of residues as: white paper, mixing paper and cardboard. The presage of these residues had beginning in the month of June of 2004 and ending in June of 2005. Also the existence of chemical and infections residues was detected, being that majority of the same ones is not conditioned, handled, collected, carried, treated and/or made use as the determination of Brazilian legislations (Resolutions of the National Advice of Environment - CONAMA and National Agency of Sanitary monitoring - ANVISA) and the Norms of Brazilian association of Norms Techniques - ABNT. The majority of the staff who it handles these residues did not have training and they do not use the equipment of individual protection - EPI's. The management plan of residues considered in this work it contemplates a set of action, with relation the collection, has carried, preservation and disposal of form to prevent any type of damage to the environment, respecting the peculiarities of the space physicist of a university campus.

Keywords: Management, residues, Institution of education, UFPB

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento e as conquistas do homem contemporâneo desencadeiam condições para a melhoria da qualidade de vida, ao mesmo tempo em que aumentam a responsabilidade de cada cidadão em relação à preservação do meio ambiente. Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) – lixo - quando não gerenciados por meio de sistemas eficazes podem prejudicar a qualidade de vida das comunidades que os geram.

Os locais de disposição final dos resíduos sólidos (lixo), na maioria dos municípios brasileiros são os "lixões," áreas de disposição de lixo a céu aberto que, geralmente são responsáveis por impactos profundos ao meio ambiente e, conseqüentemente, à saúde pública. Dessa forma os resíduos sólidos exigem um sistema (gerenciamento) de controle desde a geração, acondicionamento na fonte, coleta, transformação, processamento, recuperação e disposição final.

Os resíduos sólidos gerados são os de origem domiciliar, comercial, público, serviços de saúde e hospitalar, industrial, agrícola, entulhos, entre outros.

Para que uma determinada comunidade execute o gerenciamento adequado quanto ao fluxo de resíduos sólidos, segundo pressupostos do desenvolvimento sustentável, deve-se elaborar e executar um sistema que diminua os impactos ambientais para a população e que garanta melhores condições de vida para as gerações futuras.

Os sistemas de limpeza urbana, de competência municipal, devem afastar o lixo das populações e dar um destino ambiental sanitariamente adequado, porém afastá-los e destiná-los a céu aberto é o procedimento usual na maioria dos 5.500 municípios brasileiros. Os municípios enfrentam problemas como inexistência de uma política brasileira de limpeza pública, limitação financeira, arrecadação insuficiente, tarifas desatualizadas, falta de capacitação técnica, descontinuidade política, falta de controle ambiental e desinformações dos membros das comunidades que desconhecem os efeitos maléficos dos RSU não gerenciados por um sistema adequado. (JARDIM et al; 1995)

A Universidade Federal da Paraíba (UFPB) é um órgão onde se desenvolvem atividades de ensino, pesquisa e extensão em diversas áreas gerando, conseqüentemente, os mais variados tipos de lixo. Entretanto, a referida instituição não possui um plano de gerenciamento de resíduos sólidos e os mesmos são manuseados, acondicionados, coletados, tratados e/ou dispostos na maioria dos setores de forma aleatória. Uma parte dos resíduos sólidos produzidos na UFPB é disposta no Aterro Sanitário Metropolitano

de João Pessoa e outra é disposta na própria instituição ou lançada na rede coletora de esgoto ou na atmosfera sem nenhum tratamento prévio.

O presente trabalho tem como objetivo geral propor um plano de gerenciamento de resíduos sólidos para o Centro de Tecnologia da UFPB, onde será elaborado um sistema integrado e eficaz de resíduos sólidos, com o uso de práticas administrativas e manejo correto e seguro, visando causar o mínimo de impacto sobre a saúde pública e ao meio ambiente. Sendo os seguintes objetivos específicos:

- (a) Identificar os locais de geração de resíduos.
- (b) Identificar os tipos de resíduos gerados.
- (c) Quantificar os tipos de resíduos.
- (d) Analisar as formas de manejo, acondicionamento, segregação, coleta, transporte, tratamento e/ou disposição dos resíduos.
- (e) Orientar o manejo, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e/ou disposição final de forma adequada, como preconiza as Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), as Normas brasileiras da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), as Resoluções da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

A presente dissertação está composta de sete capítulos: o primeiro introduz o trabalho discorrendo de forma sucinta, sobre o assunto e os objetivos, o segundo apresenta a revisão bibliográfica; o terceiro compreende a metodologia empregada nas diversas etapas do trabalho. O quarto expõe sobre a Universidade Federal da Paraíba, especificamente, o Centro de Tecnologia; o quinto mostra a análise e discussão dos resultados, o sexto apresenta a proposição do plano de gerenciamento dos resíduos sólidos do Centro de Tecnologia e o último, apresenta as conclusões a que se chegou.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Definição de Resíduos Sólidos Urbanos

Para Foster et. al. apud Valle; Pacheco (1999) o resíduo sólido pode ser definido como qualquer substância indesejável que não tenha consistência suficiente para fluir por si mesma, não sendo utilizável em sua forma original ou para o processo em que foi gerado. Já a American Public Works Association apud Santos (1997) define o lixo como sendo todos os resíduos sólidos e semi-sólidos, putrescíveis ou não, excetuando as excreções humanas, incluindo desperdícios, despejos, cinzas, lixo de varrição de ruas.

A Organização Mundial da Saúde (apud PNUD, 1998) define lixo como qualquer coisa que seu proprietário não quer mais, em um dado lugar e em um certo momento, e que não possui valor comercial. De acordo com essa definição, pode-se concluir que o resíduo sólido, separado na sua origem, ou seja, nas residências e empresas, e destinado à reciclagem, não pode ser considerado lixo, e sim, matéria-prima ou insumo para a indústria ou outros processos de produção, com valor comercial estabelecido pelo mercado de recicláveis.

A Norma 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas — ABNT (2004) classifica os resíduos sólidos quanto ao seu risco ao meio ambiente e à saúde pública, definindo-os como: resíduos nos estados sólidos e semi-sólidos, que resultam de atividades da comunidade de origem: urbana, agrícola, radioativa e outros (perigosos e/ou tóxicos). Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgoto ou corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis, em face à melhor tecnologia disponível. (BRASIL, 2004).

O acúmulo de lixo é um fenômeno exclusivo das sociedades humanas. Em um sistema natural não há lixo: o que não serve mais para um ser vivo é absorvido por outros, de maneira contínua. No entanto, o modo de vida produz, diariamente, uma quantidade e variedade de lixo muito grande, ocasionando a poluição do solo, das águas e do ar com resíduos tóxicos, além de propiciar a proliferação de vetores de doenças. (HESS, 2002).

Os RSU merecem atenção especial quando a temática é o saneamento ambiental, que para Moraes et al. (1999) é um conjunto de medidas voltadas para preservar e/ou modificar as condições do meio ambiente, buscando contribuir para prevenir doenças e promover a saúde, o bem-estar e a cidadania.

Sabe-se que a educação do cidadão é um dos fatores determinantes das práticas coletivas em favor ou contra as políticas de saneamento ambiental. Neste sentido, Moraes et al. (1998) afirmam que a participação da comunidade de cada localidade, nos processos de planejamento, elaboração dos projetos, viabilização do financiamento, execução, definição da prestação dos serviços e avaliação, é condição fundamental para a implementação e o êxito do projeto local sustentável de saneamento ambiental.

2.2 Classificação dos Resíduos Sólidos

A Norma NBR 10.004 — ABNT (2004) classifica os resíduos sólidos em duas categorias:

Resíduos Classe I	Perigosos
Resíduos Classe II	Não Perigosos
	IIA – Não Inertes
	IIB – Inertes

Segundo a mesma norma, os resíduos perigosos são aqueles que apresentam características de periculosidade, ou seja, apresentam por meio de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, riscos à saúde pública, provocando mortes, incidência de doenças ou aumentando seus índices. Os resíduos classe I, perigosos, são os que apresentam, pelo menos, uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxidade e patogenicidade.

A patogenicidade é característica inerente aos resíduos sólidos de serviços de saúde (RSS) pela potencialidade em apresentar, em sua composição, agentes infectantes, como microorganismos ou toxinas por estes produzidos, que possam afetar principalmente a saúde humana.

Os resíduos da Classe II A – Não Inertes – podem ter propriedades como a solubilidade em água, combustibilidade e biodegradabilidade, e não se enquadram na

Classe I (Perigosos) nem na Classe II B (Inertes). Segundo Pinheiro (2005), nesta categoria, enquadram-se os papéis, papelão, matéria vegetal e outros.

Os resíduos da Classe II B – Inertes – são aqueles que, submetidos a testes de solubilização, não tenham nenhum de seus constituintes solubilizados, em concentrações superiores aos padrões de potabilidade de águas, excetuando-se os padrões: aspecto, cor, turbidez e sabor. Como exemplo destes materiais, pode-se citar rochas, tijolos, vidros e certos plásticos e borrachas que não são decompostos prontamente.

Segundo Jardim *et al.* (1995) os resíduos sólidos ainda podem ser classificados como:

- **Domiciliar:** aquele originado da vida diária das residências, constituído por restos de alimentos (cascas de frutas, verduras etc.), produtos deteriorados, jornais, revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens. Contém, ainda, alguns resíduos que podem ser tóxicos.

- **Comercial:** aquele proveniente dos diversos estabelecimentos comerciais e de serviços, tais como: supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares etc.

- **Público:** os originados dos serviços da limpeza pública urbana (limpeza das vias públicas, praias, galerias, córregos e de terrenos, restos de podas de árvores etc.), e de limpeza de áreas de feiras livres, constituídos por restos de vegetais diversos, embalagens etc.

- **De serviços de saúde e hospitalar:** constituem os resíduos sépticos, ou seja, que contêm, ou potencialmente podem conter germes patogênicos. São produzidos em serviços de saúde: hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias, clínicas veterinárias, postos de saúde etc. São produtos, tais como agulhas, seringas, gazes, bandagens, algodões, órgãos e tecidos removidos, meios de culturas e animais usados em testes, sangue coagulado, luvas descartáveis, remédios com prazo de validade vencido, instrumentos de resina sintética, filmes fotográficos de raios X, dentre outros. Os resíduos assépticos desses locais, constituídos por papéis, restos da preparação de alimentos, resíduos de limpezas gerais (pós, cinzas etc), e outros materiais que não entram em contato direto com pacientes ou com os resíduos sépticos anteriormente descritos, são considerados domiciliares.

- **De portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários:** constituem os resíduos sépticos, que contêm, ou potencialmente podem conter germes patogênicos

trazidos aos portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários. Basicamente, originam-se de material de higiene, de asseio pessoal e de restos de alimentação que podem veicular doenças provenientes de outras cidades, estados e países. Também nestes locais, os resíduos assépticos são considerados domiciliares.

- **Industrial:** aqueles, originados nas atividades dos diversos ramos da indústria: metalúrgica, química, petroquímica, papelaria, alimentícia, entre outros. O resíduo sólido industrial é bastante variado, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros, cerâmicas etc. Nesta categoria, inclui-se a grande maioria do lixo considerado tóxico.

- **Agrícola:** resíduos sólidos das atividades agrícolas e da pecuária, como embalagens de adubos, defensivos agrícolas, ração, restos de colheita etc.

- **Entulho:** resíduos da construção civil: demolições e restos de obras, solos de escavações, entre outros.

2.3 Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos

Um sistema de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos (RSU) prevê fases que envolvem desde a sua geração até a disposição final.

Um dos pontos centrais para a eficácia de um sistema de gerenciamento dos RSU é a participação dos membros da comunidade, como atores sociais do processo, sendo que a educação ambiental deve promover a conscientização e a emancipação. Especialistas e comunidade devem vivenciar o processo desde o diagnóstico, discussão, elaboração e execução de ações que visem enfrentar a problemática, transformar a realidade e melhorar a qualidade de vida. Segundo Mucelin et al, (2005), os sistemas de tratamento e/ou aproveitamento de RSU são constituídos pelos seguintes itens: reciclagem, compostagem e incineração.

Para que uma determinada comunidade execute o gerenciamento adequado quanto ao fluxo de resíduos sólidos, segundo pressupostos do desenvolvimento sustentável, deve-se elaborar e executar um sistema que diminua os impactos ambientais para sua população presente e que garanta melhores condições de vida para as gerações futuras. (MUCELIN et al, 2005).

O sistema de gerenciamento de RSU deve ser construído de modo que ocorra a minimização dos impactos ambientais e a garantia de maior e melhor aproveitamento dos resíduos.

O gerenciamento de um sistema integrado e eficaz de RSU associa o uso de práticas administrativas de resíduos, com manejo seguro e efetivo e o mínimo de impacto sobre a saúde pública e o meio ambiente. (OLIVEIRA; PASQUAL, 1998).

Existem várias maneiras de acondicionar os resíduos sólidos, conforme descrição abaixo:

- Resíduos domiciliares / comércio:
 - Recipientes metálicos ou plásticos;
 - Recipientes de borracha (pneus de caminhão);
 - Sacos plásticos tipo padrão;
 - Sacos plásticos de supermercado.

- Resíduos de varrição:
 - Sacos plásticos apropriados;
 - Recipientes basculantes – cestos;
 - Contêineres estacionários.

- Feiras livres e eventos:
 - Recipientes basculantes – cestos;
 - Contêineres estacionários;
 - Tambores de 100/200 litros;
 - Cestos coletores de calçadas.

- Entulhos:
 - Contêineres estacionários.

- Podas:
 - Contêineres estacionários.

- Resíduos dos serviços de saúde:

O acondicionamento consiste no ato de embalar os resíduos segregados, em sacos ou recipientes que evitem vazamentos e resistam às ações de punctura e ruptura.

Para a ABNT, na sua norma NBR 12.807 - terminologia - acondicionamento significa o ato de embalar os resíduos de serviços de saúde em recipientes, para protegê-los de risco e facilitar o seu transporte, de acordo com os procedimentos adotados pela norma NBR 12.809 – Manuseio de Resíduos de Serviço de Saúde. Para completar a NBR 12.807, a ABNT publicou cinco Normas Técnicas, nas quais são estabelecidas as regras para a utilização de sacos plásticos no acondicionamento de resíduos sólidos. São elas: a NBR-9.190 - Classificação; NBR-9.191 - Especificação; NBR-9.195 - Determinação da resistência à queda livre - Método de ensaio; NBR-13.055 - Determinação da capacidade volumétrica - Método de ensaio; e a NBR-13.506 - Filmes plásticos para sacos para acondicionamento de lixo - Verificação de transparência - Método de ensaio.

Segundo a RDC nº306 da ANVISA, a capacidade dos recipientes de acondicionamento deve ser compatível com a geração diária de cada tipo de resíduo, e o acondicionamento deve-se dar em sacos que estejam de acordo com as determinações da NBR 9191/2000 da ABNT. Esses sacos devem estar contidos em recipientes de material lavável, resistente à punctura, ruptura e vazamento, com tampa provida de sistema de abertura sem contato manual, com cantos arredondados e ser resistente ao tombamento.

- Outros (matadouros e estábulos):

Estes são coletados e transportados para o destino final, ou acondicionado em contêineres estacionários.

Nos municípios brasileiros, a prática da coleta regular unificada é utilizada para os resíduos domiciliares e comerciais.

Os diversos tipos de serviços de coleta de resíduos sólidos são classificados da seguinte forma:

- Coleta domiciliar compreende a coleta dos resíduos sólidos domiciliares e estabelecimentos comerciais.
- Coleta de feiras livres, praias, calçadas e estabelecimento público.
- Coleta de resíduos de serviço de saúde.

- Coleta especial contempla os resíduos não recolhidos pela coleta regular.
- A coleta dos estabelecimentos industriais deve ser diferenciada da regular e especial, de acordo com o tipo de resíduo gerado.
- A coleta seletiva visa recolher os resíduos segregados na fonte. Esse tipo de coleta está relacionado com a reciclagem e é executado por um plano específico.

Para que funcione a coleta seletiva é preciso que haja ações de educação ambiental visando sensibilizar a população para a separação dos materiais, nos locais de geração e encaminhamento aos setores de triagem. Existem três modalidades de coleta seletiva: porta – a – porta, em posto de entrega voluntária e em posto de troca.

Geralmente os materiais são dispostos separadamente em contêineres identificados para posterior coleta. A resolução CONAMA N ° 275/01 (BRASIL, 2001), adota as seguintes cores:

- Azul para papel/ papelão.
- Vermelho para plásticos.
- Verde para vidro;
- Amarelo para metais.
- Preto para madeira.
- Laranja para resíduos perigosos.
- Branco para resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde.
- Roxo para resíduos radioativos.
- Marrom para resíduos orgânico.
- Cinza para resíduos geral não reciclável ou misturado ou contaminado não passível de separação.

A valorização de resíduos é a operação que permite a requalificação de resíduos, notadamente por meio de reuso, reciclagem, valorização energética e tratamento para outras aplicações.

A reciclagem é definida como o processo de reaproveitamento dos resíduos sólidos, em que os seus componentes são separados, transformados e recuperados, envolvendo economia de matérias-primas e energia, combate ao desperdício, redução da poluição ambiental e valorização dos resíduos, com mudança de concepção em relação aos mesmos (PNUD, 1998).

O transporte de resíduos sólidos deverá ser feito em veículos apropriados, compatíveis com as características dos resíduos.

A forma mais antiga e tradicional adotada pela população para dar destino aos resíduos que gera sem qualquer tratamento é a disposição no solo ou em corpos d'água. Consiste simplesmente em lançar ou amontoar o lixo em terreno baldio, dando origem aos lixões.

A disposição final é a colocação de resíduos sólidos em aterro sanitário/industrial onde possam permanecer por tempo indeterminado, em estado natural ou transformado em material adequado a essa permanência, sem causar dano ao meio ambiente e à saúde pública.

O aterro sanitário é uma forma de disposição dos resíduos sólidos urbanos, fundamentada em critérios de Engenharia, que permite um confinamento seguro em termos de controle da poluição ambiental e de proteção à saúde pública.

O aterro controlado é outra forma de deposição, que consiste na disposição dos resíduos no solo e cobertura com material inerte, normalmente terra, ao final de cada jornada de trabalho.

O lixão, apesar de ser uma prática bastante antiga é uma forma de deposição inadequada, pois gera problemas de ordem sanitária, ambiental, social e econômica.

Gerenciamento de Resíduos Químicos

Um dos grandes problemas ecológicos no mundo de hoje é o lançamento ao meio ambiente de produtos químicos perigosos de forma inadequada.

No Brasil, a Constituição Federal de 1988 estabelece responsabilidades sobre esses produtos às três esferas de governo: municipal, estadual e federal.

A NBR 10.004 (2004) classifica como perigosos os resíduos químicos que pelas suas características de inflamabilidade, reatividade, corrosividade ou toxicidade podem apresentar risco à saúde pública, provocando ou contribuindo para um aumento de mortalidade ou incidência de doenças e/ou efeitos adversos ao meio ambiente, quando manuseados ou dispostos de forma perigosa (ABNT, 2004).

Um sistema de gerenciamento de resíduos químicos deve abordar, no mínimo, os seguintes itens:

1. Identificação dos resíduos produzidos e seus efeitos na saúde e no ambiente.
2. Levantamento sobre o sistema e disposição final para os resíduos.

3. Estabelecimento de uma classificação dos resíduos segundo uma tipologia clara, que seja conhecida por todos.
4. Estabelecimento de normas e responsabilidades na gestão e eliminação dos resíduos.
5. Estudo de formas de redução dos resíduos produzidos.
6. Utilização, de forma efetiva, dos meios de tratamento disponíveis.

2.4 Legislações e Normas Brasileiras

- CONAMA N ° 05 de 05.08.93 – trata do gerenciamento de resíduos sólidos e, em seus artigos 1º dispõem sobre a definição de resíduos sólidos, plano de gerenciamento, sistema de tratamentos e disposição final de resíduos. No artigo 4 ° define a responsabilização do gerenciamento desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública, do gerador do resíduo;

Lei Federal N° 9.605 de 12.02.98 - dispõem sobre os crimes ambientais e as sanções

Penais e administrativas por conduta lesiva ao meio ambiente

- CONAMA N ° 258 de 26. 08.99 – responsabilidade de empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos pela coleta e destinação final ambientalmente adequado aos pneus usados;
- CONAMA N ° 257 de 30.06.99 – responsabilidade de estabelecimentos que comercializam pilhas e baterias, bem como a rede de assistência técnica autorizada pelos fabricantes e os importadores destes produtos, a recolherem estes materiais e encaminhá-los aos fabricantes ou importadores para dar destinação final ambientalmente adequada a estes materiais;
- CONAMA N ° 275 de 25.04.01 - Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
- CONAMA N° 307 de 05.07.02 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais.

- CONAMA Nº 358/2005 – Dispõe sobre o tratamento técnico para o gerenciamento de resíduos dos serviços de saúde.
- ANVISA Nº 306/2004 – Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos dos serviços de saúde.
- CONAMA Nº 334/2003 – Dispõe sobre normas de incentivo a reciclagem.
- NBR 11.174/1990 – Armazenamento de resíduos.
- NBR 11.175/1990 – Incineração de resíduos perigosos – Padrões de desempenho.
- NBR 9.190/1993 – Sacos plásticos – classificação.
- NBR 9.191/1993 – Sacos plásticos – Especificação.
- NBR 12235/1992 – Armazenamento de resíduos sólidos perigosos – Procedimento.
- NBR 9.735/1999 – Equipamento de proteção individual – emergência.
- NBR 12.980/1993 – Define termos utilizados na coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos.
- NBR 13.853/1997 – Dispõe sobre coletores para perfuro-cortante.
- NBR 10.004/2004 – Dispõe sobre a classificação dos resíduos sólidos.

2.5 Problemas Causados pela Disposição Inadequada dos Resíduos Urbanos

O gerenciamento de resíduos urbanos tem por finalidade evitar prejuízos ou riscos à saúde pública e ao meio ambiente e fazer observar as normas pertinentes relativas à segurança, proteção individual e coletiva.

Os Planos de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos são de responsabilidade dos executivos municipais e os Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais, de Serviços de Saúde, Portos, Aeroportos, Terminais Rodoviários e Ferroviários, de responsabilidade do empreendedor.

È do conhecimento, de parcela significativa da sociedade, dos problemas advindos da disposição final dos resíduos sólidos sem à devida preocupação sanitária e ambiental. A existência das lixeiras ou lixões, como popularmente são conhecidos os depósitos de RSU a céu aberto, implica, inevitavelmente, na geração de uma série de problemas, dentre os quais pode-se destacar:

- Impactos ambientais (que podem se tornar irreversíveis), a exemplo da contaminação do solo, do ar e dos recursos hídricos (superficiais e subterrâneos).
- Prejuízos à saúde pública, pois estes locais podem se tornar focos de proliferação de micro e macrovetores (bactérias, fungos, protozoários, ratos, baratas entre outros) ; responsáveis pela transmissão de várias doenças, tais como diarreia, leptospirose, dengue, entre outras.
- Prejuízos à economia da região, devido à desvalorização das áreas situadas no entorno do local de disposição do lixo, maiores gastos com saúde, etc.
- Degradação social, pois nestes locais é comum a presença de pessoas que sobrevivem do "garimpo" de materiais que retiram do lixo, a exemplo de papéis, plásticos e metais, ficando submetidas a condições subumanas de trabalho. Não muito raro, ocorre a retirada de "sobras" de alimentos por estes "catadores" de lixo, os quais se tornam ainda mais vulneráveis à contaminação por uma série de doenças.

A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente — CONAMA 001/86 (BRASIL, 1986) considera impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

- I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população.
- II - as atividades sociais e econômicas.
- III - a biota.
- IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente.
- V - a qualidade dos recursos ambientais.

Feld (*apud* TAKAYANAGUI, 1993) afirma que os resíduos sólidos podem provocar alterações intensas, não só no solo, como na água e no ar, se inadequadamente dispostos, além da possibilidade de causarem danos a todas as formas de vida.

O maior responsável pelas condições insalubres registradas nestes locais é a presença da fração orgânica dos RSU. Estes resíduos, quando dispostos a céu aberto sem um tratamento prévio, entram em processo de decomposição. Por se tratar, na maioria dos casos, de uma decomposição anaeróbia, ocorre a formação de gases e a geração de lixiviados, que apresentam características acidificadas. Estes lixiviados, por sua vez, entram em contato com as tintas, resinas e vernizes provenientes de embalagens plásticas, de metal e papéis em geral, entre outras substâncias presentes na massa heterogênea de resíduos, incorporando diversas substâncias tóxicas em sua

composição. Este percolado torna-se altamente tóxico, apresentando elevada carga orgânica e diversos metais pesados.

2.6 Produtos Químicos Corrosivos

Entre os produtos químicos corrosivos estão incluídos principalmente os ácidos, anidridos e álcalis. Eles geralmente destroem seus recipientes e contaminam a atmosfera da área de armazenagem. Alguns são voláteis, outros reagem com sulfetos, sulfitos, cianetos, etc., liberando outras substâncias tóxicas. Os recipientes de produtos corrosivos devem ser cuidadosamente manipulados, conservados fechados e devidamente etiquetados. Tanto os ácidos quanto os álcalis causam sérias queimaduras e danos aos olhos, portanto deve ser usada proteção na forma de luvas, aventais, óculos, etc., quando manusear tais produtos, seja no laboratório ou na área de armazenagem, (almoxarifados).

2.6.1 Manuseio de Produtos Corrosivos

O piso dos locais de manipulação de produtos corrosivos deve ser conservado o mais seco possível. Quando diluir ácidos com água, este deverá ser adicionado à água, lentamente, agitando continuamente a mistura; a água nunca deverá ser adicionada ao ácido.

O derrame ou escape de líquidos corrosivos não deve ser absorvido por meio de serragem, estopas, pedaços de pano ou outro material orgânico. Deve-se neutralizar com cal ou absorvê-lo com absorvente granulado.

Em caso de contato físico, deve-se lavar abundantemente com água corrente e procurar imediatamente socorro médico.

2.6.2 Rotulagem

A rotulagem e a marcação de recipientes que contenham substâncias químicas, por intermédio de símbolos e textos de avisos, são precauções essenciais de segurança.

No Brasil, a simbologia de risco está normatizada pela ABNT através da NBR 7.500 e é a mesma adotada pela Organização das Nações Unidas (ONU) em convenção internacional da qual o país é signatário.

A Figura 2.1 apresenta os rótulos de sinalização de segurança para substâncias químicas perigosas.



Figura – 2.1 – Sinalização de substâncias químicas perigosas

Os rótulos ou etiquetas aplicados sobre uma embalagem devem conter em seu texto as informações que sejam necessárias para que o produto ali contido seja tratado com toda a segurança possível.

Exemplos de dados que devem conter um rótulo:

- Nome do produto
- Concentração
- Cuidados
- Antídotos
- Incompatibilidades
- Outros

É prática perigosa utilizar frasco de um produto rotulado para guardar qualquer outro produto diferente. Isto pode causar um grave acidente. Colocar nova etiqueta sobre a antiga, também é perigoso.

Quando encontrar uma embalagem sem rótulo, não se deve tentar adivinhar o que há em seu interior. Se não houver possibilidade de identificação o produto deve ser descartado.

2.6.3 Armazenamento de Produtos

Ao armazenar substâncias químicas, deve-se considerar:

- Incompatibilidades entre os materiais armazenados, principalmente nos almoxarifados.
- Sistema de ventilação.
- Sinalização correta.
- Disponibilidade de equipamentos de proteção individual (EPI) e de equipamento de proteção coletiva (EPC).
- Área administrativa separada da área técnica e da armazenagem.

2.6.4 Produtos Químicos Incompatíveis

O Quadro 2.1 apresenta a relação de produtos químicos que, devido às suas propriedades, podem reagir violentamente entre si. Em virtude do grande número de substâncias perigosas, apenas foram relacionadas as principais.

Quadro 2.1 Relação entre alguns tipos de substâncias e a incompatibilidade com os tipos de produtos químicos.

Substâncias	Incompatível com
Acetileno	Cloro, bromo, flúor, cobre, prata, mercúrio.
Ácido Acético	Óxido de cromo IV, ácido nítrico, ácido perclórico, peróxidos, permanganato, ácido acético, anilina, líquidos e gases combustíveis.
Ácido Nítrico	Ácido acético, anilina, líquido e gases combustíveis
Ácido Oxálico	Prata, sais de mercúrio
Ácido Perclórico	Anidrido acético, álcoois, papel, amdeira, clorato de potássio, perclorato de potássio
Amoníaco	Mercúrio, hipoclorito de cálcio, iodo, bromo

Quadro 2.1 - Relação entre alguns tipos de substâncias e a incompatibilidade com os tipos de produtos químicos. (continuação)

Substâncias	Incompatível com
Anilina	Ácido nítrico, peróxido de hidrogênio.

Carvão Ativo	Hipoclorito de cálcio, oxidantes
Cianetos	Ácidos
Cloratos	Sais de amônio, ácidos, metais em pó, enxofre
Cobre	Acetileno, peróxido de hidrogênio
Cromo IV Óxido	Ácido acético, naftaleno, glicerina, líquidos combustíveis.
Hidrocarbonetos	Flúor, cloro, bromo, peróxido de sódio
Hidrogênio Peróxido	Cobre, cromo, ferro, álcoois, acetonas, substâncias combustíveis
Líquidos inflamáveis	Nitrato de amônio, peróxido de hidrogênio, ácido nítrico, peróxido de sódio, halogênios
Mercúrio	Acetileno, amoníaco
Metais Alcalinos	Água, tetracloreto de carbono, halogênios
Permanganato de Potássio	Glicerina, etilenoglicol, ácido sulfúrico

2.6.5 Resíduos Químicos

Os resíduos químicos podem ser classificados como de alta e média toxicidade e não podem ser descartados no lixo e esgoto sem tratamento prévio. As substâncias com alta solubilidade podem ser descartadas dentro de certos limites estabelecidos pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA). As concentrações de descarte de produtos de baixa solubilidade são muito menores. Entre estes produtos situam-se muitos solventes orgânicos os quais são os principais componentes dos resíduos químicos (UFRJ – CCS - 2002). Produtos de alta toxicidade, mutagenicidade ou teratogênicos, podem ser muito perigosos mesmo em baixas concentrações e devem ser quimicamente destruídos antes do descarte.

De acordo com comissão de Biossegurança da UFRJ para os resíduos químicos devem ser tomadas as seguintes medidas:

- Separar os rejeitos líquidos dos sólidos e os orgânicos dos metais pesados inorgânicos. É importante considerar estas diferenças para que não se produzam mais rejeitos do que o estritamente necessário, pois os custos de queima são altos. Inclui-se entre os rejeitos as soluções cintiladoras, cuja radioatividade estiverem abaixo do limite estabelecido pelo Conselho Nacional de Energia Nuclear - CNEN (para ^{14}C 44.000dpm/ml. para líquidos e 4.400.000 dpm/Kg para sólidos).
- Reunir os resíduos de acordo com as fichas de emergências Material Safety data Sheet Index (MSDS) em recipientes adequados, levando-se em consideração a incompatibilidade dos materiais e a natureza química do rejeito.
- Para baixar os custos do descarte os produtos devem ser reunidos, atendendo às suas compatibilidades químicas, em bombonas de 10 a 20 L de polietileno, evitando-se o vidro devido ao acréscimo de custo devido ao peso. Para líquidos inflamáveis, o armazenamento deve ser feito em tambores metálicos. Todos os frascos devem ser acondicionados em caixas de papelão. Deve ser certificado que não há incompatibilidade química entre os componentes.
- Descartar o resíduo em bombona com rótulo contendo nome da unidade, departamento, nome do laboratório, nome do responsável, composição química qualitativa e data do armazenamento.
- Transportar e enviar o resíduo para ser incinerado.

2.6.6 Cuidados na Utilização de Produtos Químicos

A primeira regra é básica para qualquer trabalho em laboratório: nunca comer, beber, fumar ou aplicar cosméticos durante a manipulação de substâncias químicas. Nunca se deve pipetá-las com a boca, nem tentar identificá-las através do olfato.

Ao se trabalhar pela primeira vez com uma substância, deve-se se familiarizar com as suas características através da literatura a respeito. Para tanto, deve-se exigir do fornecedor a ficha de segurança do produto contendo dados sobre: identificação do produto e da empresa fornecedora ou fabricante; identificação de danos à saúde e ao ambiente; medidas de primeiros socorros; medidas de combate a incêndios; medidas a serem tomadas em caso de derramamento acidental ou vazamento; manuseio e

armazenagem; propriedades físico-químicas; informações toxicológicas; informações ambientais; etc. Esta exigência encontra respaldo legal no Código de Defesa do Consumidor, que assegura no seu artigo sexto os direitos básicos do consumidor, dentre eles a proteção da vida, saúde e segurança contra os riscos provocados por práticas no fornecimento de produtos considerados perigosos ou nocivos, e a informação adequada e clara sobre os diferentes produtos com especificação correta de quantidade, características, composição e qualidade, bem como sobre os riscos que apresentem. O mesmo código determina, no artigo oitavo que os produtos colocados no mercado de consumo não acarretarão riscos à saúde ou segurança dos consumidores, exceto os considerados normais e previsíveis em decorrência de sua natureza, obrigando-se os fornecedores, em qualquer hipótese, a dar informações necessárias e adequadas a seu respeito, e o fabricante a prestar as informações que devam acompanhar o produto. A NBR 14.725 detalha o conteúdo da Ficha de Segurança de Produto Químico – FISQP.

Os locais de armazenagem devem ser adequadamente ventilados. Todas as substâncias devem ser rotuladas, inclusive os resíduos segregados para descarte apropriado. As substâncias incompatíveis não devem ser armazenadas juntas. Os produtos muito tóxicos devem ser guardados em armários fechados ou em locais que sejam de acesso restrito.

Para prevenir reações entre produtos químicos, deve-se observar para que não ocorram misturas entre substâncias incompatíveis na lavagem de vidrarias ou durante a segregação de resíduos para descarte.

São vários os resíduos químicos que causam danos ao meio ambiente, quando descartado de forma inadequada, dentre eles pode-se citar:

a. Mercúrio

O trabalhador que lida com o mercúrio metálico é o mais exposto aos vapores invisíveis desprendidos pelo produto. Eles são aspirados sem que a pessoa perceba e entra no organismo através do sangue, instalando-se nos órgãos. Geralmente quem foi intoxicado dessa maneira pode apresentar sintomas como dor de estômago, diarreia, tremores, depressão, ansiedade, gosto de metal na boca, dentes moles com inflamação e sangramento nas gengivas, insônia, falhas de memória e fraqueza muscular, nervosismo, mudanças de humor, agressividade, dificuldade de

prestar atenção e até demência. Mas a contaminação por mercúrio pode também acontecer por ingestão. No sistema nervoso, o produto tem efeitos desastrosos, podendo causar desde lesões leves até à vida vegetativa ou à morte, conforme a concentração.

O mercúrio apresenta as seguintes características:

Nome: Mercúrio

Símbolo: Hg

Nome Latino:hydrargirium

Cor: prateado

Número Atômico: 80

Massa Atômica: 200,59

Densidade:13,6 g/ml

Temperatura de Fusão/Ebulição:

-38,87 °C / +356,58°C

Estado Físico Natural

líquido a temperatura ambiente

Uso Industrial:

termômetros, barômetros, lâmpadas, medicamentos, espelhos, detonadores, corantes, entre outros.

Produção mundial: 3 400 toneladas/ano

Doença causada por contaminação: hidrargirismo

b. Lâmpadas Fluorescentes

O racionamento e o risco de corte da energia elétrica no ano 2000 fizeram com que quase toda a população brasileira iniciasse uma corrida às lojas em busca das lâmpadas fluorescentes. Estas lâmpadas, que têm vida útil de cerca de 20 mil horas, ou seja, de três a cinco anos, quando descartadas, podem gerar sérios danos ao meio ambiente e à saúde pública.

No interior das lâmpadas fluorescentes, segundo informações dos fabricantes, há uma pequena quantidade de mercúrio – aproximadamente 20 miligramas (mg) em

lâmpadas tubulares de 40 watts e 4 mg em lâmpadas compactas (aquelas que substituíram as incandescentes nas residências). Enquanto intacta, a lâmpada fluorescente não oferece risco. Entretanto, ao ser rompida, libera vapor de mercúrio, que, ao ser aspirado, contamina o organismo, principalmente através dos pulmões.

Por mais que a existência de mercúrio em uma única lâmpada seja praticamente desprezível, o somatório das lâmpadas descartadas anualmente (cerca de 40 milhões só no Brasil, antes da crise energética) terá efeito sensível no meio ambiente dos locais onde serão dispostas. Se forem lançadas em lixões, as lâmpadas podem contaminar o solo e, mais tarde, os cursos d'água, chegando à cadeia alimentar. Além disso, o mercúrio é um elemento cumulativo, ou seja, aloja-se no organismo e dificilmente consegue-se retirá-lo.

O ideal seria que as lâmpadas fluorescentes fossem coletadas e reaproveitadas, mas, no Brasil, apenas uma empresa faz a reciclagem destas lâmpadas.

A Apliquim, especializada em engenharia ambiental, desenvolveu uma tecnologia para reciclagem de lâmpadas de mercúrio (fluorescentes) devido ao crescimento das discussões ecológicas envolvendo entre outras substâncias os metais pesados e os impactos ambientais por eles causados.

O principal motivo que exige a descontaminação de lâmpadas fluorescentes é a possibilidade do mercúrio do interior da lâmpada ser inalado pelo ser humano e causar efeitos desastrosos ao sistema nervoso. O metal pode ainda chegar ao homem por outras vias, os compostos solúveis são absorvidos pelas mucosas, os vapores por via inalatória e os insolúveis pela pele e pelas glândulas sebáceas.

Se as lâmpadas forem descartadas inadequadamente na natureza, também poderá ocorrer primeiro a contaminação do solo pelo mercúrio, que chegará aos cursos de água e alcançará a cadeia alimentar.

Segundo Valle (1999) a tecnologia empregada pela empresa no processo de descontaminação recupera completamente o mercúrio, ao contrário de processos empregados por outros países que apenas retêm o mercúrio sob forma de compostos não voláteis. A descontaminação é feita com um equipamento nacional, de fabricação própria que faz a retortagem a vácuo. O equipamento, de acordo com Valle (1999) é inédito no Brasil e somente países como a Suécia e a Alemanha recuperam mercúrio utilizando processo semelhante, embora com outra tecnologia.

A retorta é um equipamento utilizado em nível industrial, específico para processos que envolvem reações químicas, e é um pouco parecida com uma panela de

pressão cuja boca é voltada para baixo. A ausência de ar é necessária para evitar contaminação no processo. Por motivos de sigilo industrial, Valle (1999) não revela como é feita a captura do mercúrio, porém, ele esclarece que é utilizado um processo físico-químico.

O equipamento permite a extração de todo o mercúrio contido em uma lâmpada e a descontaminação dos outros materiais componentes. Uma vez extraído o metal é repassado para empresas que o reutilizam em seus processos ou produtos, tais como as próprias fabricantes de lâmpadas. Quanto ao vidro, Valle (1999) relata que pode ser reaproveitado para a fabricação de esmalte para vitrificação.

O referido autor recomenda que quando ocorrer a quebra accidental de uma lâmpada deve-se limpar o local por aspiração. A embalagem que acomoda os cacos deve ser lacrada a fim de evitar a contínua evaporação do mercúrio liberado. É necessário muito cuidado da parte da pessoa que fizer a limpeza do local para evitar ferimentos. Como o mercúrio não pode entrar em contato direto com o ser humano, os funcionários da empresa usam equipamentos de proteção individual como máscaras, aventais, botas plásticas e luvas para manipular as lâmpadas quebradas.

Devido ao grau de perigo desse elemento químico, o Ministério do Trabalho e a Organização Mundial da Saúde (OMS) estabeleceram em 33 micro gramas por grama de creatinina urinária a dosagem máxima de mercúrio no corpo humano e de 0,04 miligramas por metro cúbico de ar no ambiente de trabalho.

Alguns países já proíbem a deposição de suas lâmpadas no lixo. O Brasil, no entanto, só agora começa a tomar medidas de precaução, São Paulo, Santa Catarina e Minas Gerais já fazem a coleta segregada e a destinação adequada das lâmpadas de iluminação pública. (RADIOBRAS – 1999)

A Figura 2.2 mostra vários tipos de lâmpadas fluorescentes.



Figura 2.2 – Tipos de lâmpadas fluorescentes

2.7 Gases Comprimidos

O manuseio de gases sob pressão requer muito cuidado e atenção, pois qualquer defeito no equipamento pode provocar uma difusão de gases no ambiente. O gás difundido pode ter efeitos: anestésico, asfixiante, tóxico ou formar mistura extremamente explosivas com o ar. Não se deve esquecer que na grande maioria os gases são inodoros e incolores, dificultando assim sua rápida identificação.

Segundo a Universidade Federal do Paraná - (UFPR – Química – 2005), cuidados no manuseio de gases são:

- Procurar na literatura, informações sobre o gás em uso, tais como: risco de explosão, reatividade, toxicidade e outros.
- Não utilizar graxa, óleo ou glicerina em cilindros que contenham gases oxidantes, devido ao risco de explosão (oxigênio, por exemplo).
- Utilizar somente cilindros equipados com válvulas de redução.
- Transportar cilindros sempre com cuidado de fechar a válvula de saída e nunca esquecer de usar a capa de proteção e um carrinho apropriado para o transporte.
- Não esquecer os cilindros soltos no laboratório. Quedas ou qualquer tipo de choque pode provocar danos na válvula e liberar o gás com muita violência, arremessando o cilindro como um projétil com potência suficiente para atravessar uma parede.

- Nunca colocar cilindros perto de fontes de calor.
- Quando usar mangueiras para ligações, ter o cuidado de verificar as compatibilidades químicas com o gás, e se as ligações estão bem firmes.
- Antes do uso, verificar possíveis vazamentos, utilizando uma solução de sabão nos locais a serem testados.
- Cilindros vazios devem ser estocados separadamente e devidamente etiquetados com a inscrição: vazio.

2.7.1 Armazenamento de Cilindros de Gás

Tal como os reagentes, os cilindros de gases não devem ser armazenados no laboratório. Quando isto for inevitável, os cuidados acima devem ser observados.

O armazenamento correto, requer local externo, amplo, coberto, naturalmente ventilado e devidamente protegido. Devem ser observadas as incompatibilidades químicas entre os diversos tipos de gás.

O transporte deve ser feito em carrinhos específicos, com o cilindro acorrentado e com o capacete de proteção da válvula acoplado.

2.7.2 Padronização das cores dos cilindros de gases

Um cilindro pode armazenar variados tipos de gases. Para auxiliar na identificação do seu conteúdo a ABNT (NBRs 12176 e 13193) padronizou as seguintes cores para seus respectivos gases (Quadro 2.2).

Quadro 2.2 Padronização das cores dos cilindros para armazenar os diversos tipos de gases

GÁS OU MISTURA	COR PADRONIZADA
Acetileno	Bordô
Ar Comprimido Industrial	Azul Claro
Ar Comprimido Medicinal	$\frac{1}{4}$ Verde e $\frac{3}{4}$ Cinza Claro

Ar Comprimido Mergulho	¼ Azul e ¾ Amarelo
Argônio	Marrom
Carbogênico	¼ Alumínio e ¾ Preto
Carbônico	Alumínio
Conservare	Bege
Etil-5	¼ Violeta e ¾ Cinza Claro
Etileno	Violeta
Gás Marrom (24% / 76%)	¼ Amarelo e ¾ Cinza Claro
Gás – verde (8% / 92%)	¼ Amarelo e ¾ Cinza Claro
Hélio	Laranja
Hidrogênio	Amarelo
Mistura GE	Bege
Nitrogênio	Cinza Claro
Óxido Nitroso	Azul Marinho
Oxigênio	Preto
Oxigênio Medicinal	Verde
Stargold (todos)	Dourado
Starflame – GC2	Laranja

2.8 Equipamentos de Proteção Individual (EPI's)

Termos como segurança no trabalho, risco, toxicidade, acidentes, prevenção de acidentes, equipamentos de segurança e aerossóis são muito empregados quando se trata de segurança em laboratórios. Assim, será interessante defini-lo antes de se estabelecer às regras de segurança.

Segurança no trabalho: é o conjunto de medidas técnicas, administrativas, educacionais, médicas e psicológicas que são empregadas para prevenir acidentes, quer eliminando condições inseguras do ambiente, quer instruindo ou convencendo pessoas na implantação de práticas preventivas.

Risco: é o perigo a que determinado indivíduo está exposto ao entrar em contato com um agente tóxico ou certa situação perigosa.

Toxicidade: qualquer efeito nocivo que advém da interação de uma substância química com o organismo.

Acidentes: são todas as ocorrências não programadas, estranhas ao andamento normal do trabalho, das quais poderão resultar danos físicos ou funcionais e danos materiais e econômicos à instituição.

Prevenção de acidentes: é o ato de se por em prática as regras e medidas de segurança, de maneira a se evitar a ocorrência de acidentes.

Equipamentos de segurança: são os instrumentos que têm por finalidade evitar ou amenizar riscos de acidentes. Os EPI's mais usados para a prevenção da integridade física do indivíduo são: óculos, máscaras, luvas, aventais, gorros, etc. Existem também equipamentos tais como capelas e blindagens plásticas que protegem a coletividade – equipamentos de proteção coletiva (EPC's).

É muito importante, nos laboratórios, a atitude individual, a programação das operações e a utilização de equipamentos de proteção adequados. Devem existir também normas bem definidas com relação ao acesso de estranhos ao trabalho e outros itens responsáveis por acidentes.

Nos laboratórios existem diversos tipos de equipamentos que por suas características envolvem sérios riscos. Portanto, é indispensável o conhecimento de como operá-los corretamente. Entretanto, os maiores riscos operacionais estão presentes na manipulação de substâncias tóxicas, venenosas, inflamáveis, explosivas, corrosivas, radioativas ou de agentes biológicos. Do ponto de vista de Saúde Pública é também importante o conhecimento de como se deve destruir o material já usado no laboratório, tais como: resíduos químicos, radioativos e microbiológicos.

A finalidade básica de qualquer programa de segurança em laboratórios é a preservação da integridade física do pessoal. Para tanto, são muito importantes os treinamentos básicos de segurança para funcionários novos, para que se informem dos riscos aos quais estarão expostos e as maneiras de evitá-los.

Teoricamente, pode-se pensar que acidentes graves não devem ocorrer desde que sejam seguidas certas normas de segurança específicas e as boas práticas de laboratório, mas o fato é que estes acidentes ocorrem: e nestes casos, o pessoal deve estar preparado para tomar, a atitude correta e imediata.

Tudo isto é possível por intermédio de treinamento prévio e específico, cujo principal objetivo é o de orientar e treinar o pessoal de maneira a evitar os acidentes e, caso estes ocorram, a tomar medidas imediatas.

“A segurança depende de cada um”.

É importante que o pessoal se habitue a trabalhar com segurança fazendo com que ela faça parte integrante de seu trabalho. Toda tarefa a ser executada deve ser cuidadosamente programada, pois, nenhum trabalho é tão importante, e urgente que não mereça ser planejado e efetuado com segurança.

É responsabilidade de cada um zelar pela própria segurança e das pessoas com quem trabalha.

2.8.1 Categorias dos EPI's

Os EPI's são classificados em nove grupos, conforme a parte do órgão do corpo a ser protegido:

- a) Proteção para a cabeça.
- b) Proteção para os membros superiores.
- c) Proteção para os membros inferiores.
- d) Proteção contra quedas com diferença de nível.
- e) Proteção auditiva.
- f) Proteção respiratória.
- g) Proteção do tronco.
- h) Proteção do corpo inteiro.
- i) Proteção da pele.

A Figura 2.3 mostra os diversos tipos de EPI's.

	
Óculos de Proteção	Capacetes para diversos tipos de proteção
	

Máscaras Respiratória	Capas e Vestimentas protetoras
	
Luvras para todos os tipos de serviços	Sinalizadores, Placas, Cones, etc.
	

Figura 2.3 Tipos de Equipamentos de proteção individual

A Figura 2.4 mostra os EPI's que devem ser utilizados pelos funcionários para sua proteção do tronco e dos braços.



Figura 2.4 EPI's utilizados para proteger o tronco e os braços.

A Figura 2.5 mostra os diversos tipos de sapatos e botas utilizados como EPI's.



Figura 2.5 Tipos de sapatos e botas utilizados como EPI's

3. METODOLOGIA

3.1 Metodologia Aplicada

Todo trabalho de investigação científica necessita confrontar teorias com dados de experimentação ou de observação, para que se defina o método de estudo e as técnicas a serem utilizadas pelo pesquisador.

De acordo com Gil (2002), as pesquisas são classificadas, em três grandes grupos: exploratórias, descritivas e explicativas. O referido autor relata que está comprovada que toda e qualquer classificação se faz mediante algum critério.

Gil (2002) define que a pesquisa descritiva tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno, e a pesquisa exploratória tem como finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. Inúmeros estudos podem ser classificados sob este título, e uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática.

A abordagem metodológica dessa produção científica foi elaborada baseada nos parâmetros descritivos e exploratórios.

Para realização deste trabalho foi necessária uma pesquisa de campo com o objetivo de obter dados qualitativos e quantitativos. Também foi realizado o reconhecimento das áreas para identificar os pontos de geração de resíduos sólidos, através de visitas as chefias de departamentos, as coordenações de cursos (graduação e pós-graduação), as salas de aulas, a cantina, aos laboratórios, as oficinas entre outros.

3.2 Elaboração e Aplicação do Questionário

Para Lakatos e Marconi (2001), as técnicas de pesquisas, são consideradas como um conjunto de preceitos e processos de que se serve uma ciência; são também, as habilidades para usar esses preceitos ou normas, na obtenção de seus propósitos. Corresponde, portanto a parte prática da coleta de dados.

As técnicas de pesquisa apresentam duas grandes divisões: documentações indiretas, abrangendo a pesquisa documental e a bibliográfica e documentação direta.

Esta última subdivide-se em: observação direta intensiva (observação e entrevista) e observação direta extensiva (questionário, formulário, medidas de opinião e de atitudes, testes, sociometria, análise de conteúdo, história de vida, pesquisa de mercado).

A técnica escolhida para a pesquisa de campo foi à observação direta extensiva. Foi utilizado um questionário estruturado, onde o responsável pelo setor respondia as questões objetivas e em alguns casos com explicações subjetivas.

3.3 Aplicação do Questionário

O questionário, apresentado no Apêndice A, foi aplicado ao responsável pelo setor do ponto de geração de resíduos identificados em visita anterior, para elaboração dos instrumentos de coleta de dados, levantados.

Para a obtenção dos dados coletados o questionário abordava diversas questões visando à obtenção de informações quanto ao gerenciamento dos resíduos, conscientização dos pesquisados quanto à problemática ambiental, estimativa de quantidades de resíduos entre outras questões.

A técnica utilizada para a pesquisa de campo foi a direta extensiva. O questionário utilizado segundo Marconi e Lakartos (2001) é um roteiro de perguntas feito ao responsável pelo local e respondido pelo mesmo.

Os dados obtidos do material elétrico foram através de informações do arquivo do almoxarifado do CT dos anos de 2002 e 2003.

Foi também realizada caracterização dos resíduos sólidos produzidos na cantina. Nesta etapa foi feito a pesagem desses materiais no período de 04 de maio a 29 de maio de 2005. Foi observado que a cantina produz: plástico, matéria orgânica, latas de conservas, de óleo etc, garrafa PET e latas de refrigerantes.

Já os papeis branco, papel misto e papelão produzido no CT foram coletados de junho de 2004 a junho de 2005. Foi realizada a separação desses materiais e a pesagem para análise dos dados obtidos.

3.4 Tabulação dos Dados Coletados

Para tabulação dos dados obtidos do questionário foi utilizado o programa Excel da Microsoft. O programa atende às necessidades básicas de quem pretende realizar

uma pesquisa estatística, processá-la, analisar os dados e apresentar seus resultados. O método é um procedimento estatístico básico, de acesso simples e fácil compreensão. Foi lançada toda a resposta de cada questão por setores. O procedimento final e a análise dos resultados gerados pelo programa, ou seja, para cada questão, foi elaborado uma tabela e um gráfico de acordo com as incidências.

4. UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

A Universidade Federal da Paraíba - UFPB, anteriormente Universidade da Paraíba, é uma Instituição autárquica de regime especial de ensino, pesquisa e extensão, vinculada ao Ministério da Educação, com estrutura multi-campi e atuação nas cidades de João Pessoa, Areia e Bananeiras. Atualmente O reitor é Rômulo Soares Polari e a Vice Reitora Maria Yara C. Matos, no período de 2005 – 2009. A Figura 4.1 mostra a reitoria onde fica a administração central da UFPB.



Figura 4.1 – Reitoria da UFPB

A Universidade tem sua origem com a criação, em 1934, da primeira escola de nível superior, a Escola de Agronomia do Nordeste, na cidade de Areia, exatamente quando as tendências profissionais da comunidade ainda são fortemente acentuadas para Medicina, Advocacia ou Sacerdócio, carreiras já tradicionais entre famílias da classe dominante rural e àquela altura aspirações dos setores de classe média da população. A Escola de Agronomia do Nordeste abre a perspectiva de criação de outras escolas isoladas, o que, no entanto, só acontece a partir de 1947, com a fundação da Faculdade de Ciências Econômicas, em João Pessoa. Até então, somente duas escolas formavam pessoal a nível médio na área do comércio - A Escola Técnica de Comércio “Epitácio Pessoa” e a Escola Comercial “Underwood”. A Faculdade de Ciências Econômicas aparece no quadro cronológico da História do Ensino Superior da Paraíba como sendo a transição para a fase do Ensino Superior.

Na década de 50, a intenção de “integração no desenvolvimento técnico-industrial do Estado”, faz de Campina Grande um novo foco científico-cultural da Paraíba, possibilitando um projeto de escola técnica de nível superior, a Escola Politécnica, projeto que conta desde o início com o respaldo do mundo local dos negócios financeiro-comerciais que coerentemente assumem de forma concreta compromisso de colaboração com a iniciativa. Neste sentido, mobilizam-se entidades particulares, federais e estaduais que se beneficiam da realização do projeto. A mobilização de recursos fornece à escola toda a infra-estrutura necessária ao seu funcionamento, daí a boa qualidade do seu equipamento. Faz-se necessário considerar que firmas estrangeiras também estejam presentes neste arrolamento de recursos o que não se registra nos projetos relativos às áreas humanísticas e de saúde. Em 1952, abre o leque para a criação de novos cursos técnicos superiores na Paraíba. A década de 50 registra a criação de quase todas as escolas isoladas que mais tarde delinearão o corpo da Universidade Estadual, iniciativas geralmente levadas a efeito por movimentos classistas e lideradas pelas entidades representativas desses movimentos. O Clube de Engenharia inicia o movimento pela criação da Escola Superior de Engenharia da Paraíba, inicialmente criando um curso de preparação às Escolas Preparatórias de Cadetes (1948), em cujo exame de seleção a Paraíba se coloca em primeiro lugar, determinando este fato que no ano seguinte os exames sejam realizados em João Pessoa, ao invés de serem realizados em Recife, como tradicionalmente vinha se fazendo. O êxito daquele evento motiva não somente a criação da Escola de Engenharia, mas o desencadeamento de todo o processo de formação do Ensino Superior. A criação da Faculdade de Direito da Paraíba resulta da euforia dos que se envolveram no movimento. A receptividade da comunidade há de compor o quadro propício a outras iniciativas no campo do Ensino Superior.

O Governo Estadual visualiza projeto de criação do ensino Superior na Paraíba e estabelece uma Comissão de Planejamento do Ensino Superior cujos membros, representantes das diversas profissões liberais, devem elaborar projetos e encaminhar sua operacionalização. O movimento pela criação do Ensino Superior deve ser observado como um dos resultantes, na Paraíba, da euforia redemocratizadora pós-45; a normalidade democrática gera em todo o país um clima de debates acerca dos problemas nacionais mais candentes, como: nacionalização e estatização do petróleo, questões de saúde, de educação. A década de 50 na Paraíba registra o aparecimento de várias Escolas Superiores e a criação da própria Universidade. É neste contexto que se

afigura a criação da Escola Superior de Engenharia da Paraíba, em 1952, e diversas outras Escolas. De iniciativa particular, a Escola de Engenharia, enquanto unidade de ensino Superior isolada, é encarada com certa descrença pela comunidade, pois seu caráter particular implica nos transtornos oriundos da falta de recursos, considerando-se, além do mais, que na cidade de Campina Grande já existia em pleno funcionamento, a Escola Politécnica que, sendo da área estadual, carregava mais recursos. A Escola de Engenharia se mantém financeiramente através de dotações conquistadas pelo envolvimento de parlamentares paraibanos nos legislativos federal e estadual, além do COSUP, organização federal para o ensino superior, subordinada mais tarde aos planos desenvolvimentistas do governo de Juscelino Kubitschek (JK).

A Constituição Estadual de 1947 prevê a criação de uma Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras na Paraíba, no ato das disposições constitucionais. Este dispositivo serve de apoio legal mais tarde à ação inicial dos que encampam o movimento pela criação da FAFI. Somente dois anos após, a Faculdade estaria criada oficialmente, cumprindo sua finalidade profissionalizante de formar professores e preenchendo as várias lacunas deixadas até então por outros cursos superiores existentes. Surgindo da necessidade de se qualificar pessoal para o magistério secundarista, a FAFI se propunha inicialmente a especializar professores de Português, Francês, Espanhol, Italiano, Latim (Curso de Línguas Neo-Latinas), Geografia, História (curso unificado) e Pedagogia. A implantação imediata desses grupos, cursos e disciplinas justifica-se pela necessidade explícita e pelo fato de que o pessoal docente se mostra acessível ao recrutamento, com exceção do corpo docente de línguas estrangeiras, aos quais se tinha que oferecer algumas regalias em troca de seus serviços, o que de regra ocorreria a quase todas as disciplinas que exigissem pessoal docente com maior nível de qualificação. A Faculdade de Filosofia do Estado e a Faculdade de Direito, a ser criada depois, formaram o quadro das escolas que, além das atribuições profissionalizantes específicas, é a fonte institucionalizada do “saber humanístico” que deve ser uma das qualidades para que se possa caracterizar o futuro componente da “inteligência”. As profissões médicas e jurídicas caracterizam as famílias da elite e já nas décadas de 40 e 50 eram aspirações de famílias com pretensões à ascensão social.

A Faculdade de Direito é criada legalmente em 1951 e sua turma inicial tem quarenta vagas abertas pelo Ministério, sendo que todos os candidatos são aprovados e aproveitados, porque as pressões atuam no sentido do aproveitamento de todos. O ano de 1951 marca a fundação da Escola de Serviço Social, contando com o apoio da Igreja

e do governo do Estado, no momento em que se abre o processo histórico da criação do Ensino Superior na Paraíba, momento este já quase que totalmente favorável à proliferação de escolas superiores em todo o país. Porém, dado o seu caráter de instituição particular, a escola de Serviço Social não escapa às dificuldades resultantes da escassez de recursos, e sobrevive à sombra dessas dificuldades, até que seja absorvida pela Universidade Federal.

A Faculdade de Medicina é fundada em 1951, estimulados os seus idealizadores pelo êxito obtido nas demarches em prol da Faculdade de Direito. A criação da Faculdade de Medicina se coloca como o estopim desencadeador do processo de abertura dos demais cursos superiores na área da saúde. A ausência, na Paraíba, de curso superior de Medicina até 1951 implicava em transtornos para a clientela estudantil de nível social mediano, estrangulada entre o status quo e o status aspirado. A necessidade de deslocamento para outros estados se configura como um desses transtornos, mesmo em se pensando que a locomoção se desse somente até Recife, onde havia o curso de Medicina mais próximo. Os dentistas, que pouco tinham se movimentado pela Faculdade de Medicina, alegando sua situação de dependência face à nova instituição, já que o curso de Odontologia ficaria em anexo ao de Medicina, acorrem a providenciar a documentação exigida para a implantação da futura Faculdade de Odontologia, estimulados com a onda gerada pelas pressões estudantis secundaristas e pelas recentes atitudes governamentais favoráveis à Faculdade de Medicina. A imprensa divulgaria, mais tarde (1955), informes sobre o reconhecimento da Faculdade de Odontologia pelo MEC, enfocando a boa receptividade do acontecimento junto à comunidade. A falta de recursos, porém, determina o não funcionamento do Curso de Farmácia, o que só ocorre em 1956. A criação da Faculdade de Medicina, assim como a ampliação da assistência médica estadual e municipal, com abertura de mais postos de saúde em todo o Estado, impõe cada vez mais a necessidade de mais enfermeiros para prestarem serviços nas áreas de saúde que se ampliam.

A Escola de Enfermagem aparece no bojo do mesmo processo de criação da Faculdade de Medicina, tendo sido criada em 1953. No ano de 1955, existiam no Estado onze escolas de nível superior, o que possibilita a criação da Universidade da Paraíba, através da Lei Estadual nº 1.366, de 02 de dezembro de 1955 e sua federalização, através da Lei nº 3.835, de 13 de dezembro de 1960, passando a denominação de Universidade Federal da Paraíba. Em 1973, o Conselho Universitário aprova a reformulação da estrutura acadêmica da Instituição, através da Resolução nº 12/73, em

consonância com o disposto nos Decretos-leis nºs 53, de 18.11.66, e 252, de 28.02.67, e a Lei nº 5.540, de 28.11.68, em que são lançadas as bases para a formação de Centros como órgãos intermediários e de concentração dos Departamentos por áreas de conhecimentos básicos e profissionais.

A partir de então, a Universidade Federal da Paraíba ficou estruturada da seguinte forma: Campus I, na cidade de João Pessoa, Campus II, na cidade de Campina Grande, Campus III, na cidade de Areia, Campus IV, na cidade de Bananeiras, Campus V, na cidade de Cajazeiras, Campus VI, na cidade de Sousa e Campus VII, na cidade de Patos.

Após uma luta de vários anos, envolvendo a comunidade acadêmica, a sociedade como um todo e a classe política local, foi criada a Universidade Federal de Campina Grande, com o desmembramento da Universidade Federal da Paraíba, através da Lei nº 10.419, de 09 de abril de 2002, integrada pelo Campus I, na cidade de Campina Grande, abrangendo o Centro de Ciências e Tecnologia - CCT; Centro de Humanidades - CH e Centro de Ciências Biológicas e da Saúde - CCBS; Campus II, na cidade de Cajazeiras, abrange o Centro de Formação de Professores - CFP; Campus III, na cidade de Sousa, abrange o Centro de Ciências Jurídicas e Sociais - CCJS e o Campus IV, na cidade de Patos, abrange o Centro de Saúde e Tecnologia Rural - CSTR.

Atualmente a Universidade Federal da Paraíba está estruturada da seguinte forma: Campus I, na cidade de João Pessoa, compreende os seguintes Centros: Centro de Ciências Exatas e da Natureza - CCEN; Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes - CCHLA; Centro de Ciências da Saúde - CCS; Centro de Ciências Sociais Aplicadas - CCSA; Centro de Educação - CE; Centro de Tecnologia - CT e Centro de Ciências Jurídicas - CCJ; Campus II, na cidade de Areia, compreende o Centro de Ciências Agrárias - CCA e o Campus III, na cidade de Bananeiras, abrange o Centro de Formação de Tecnólogos - CFT.

Adaptado de “UFPB: Implicações Políticas e Sociais de sua História”, Maria das Dores Limeira e Zeluíza da Silva Formiga, Textos UFPB-NDIHR, nº 11, João Pessoa, abril de 1986; Resolução 12/73 do CONSUNI e Estatuto da UFPB.

4.1 Centro de Tecnologia

O Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba (CT-UFPB), ex-Escola de Engenharia, foi instituído em 28 de fevereiro de 1974 e está localizado no Campus I, na cidade de João Pessoa, principal pólo administrativo, político, cultural e financeiro do Estado da Paraíba.

Tem por finalidade institucional planejar, executar e avaliar atividades de ensino, de pesquisa e de extensão nos campos das Engenharias (Civil, Mecânica, Alimentos e Produção Mecânica), Química Industrial e da Arquitetura e Urbanismo, direcionadas para a geração e difusão do conhecimento científico e tecnológico, visando o desenvolvimento sustentável e o exercício da cidadania.

Nesse escopo, o Centro de Tecnologia procura ser uma instituição de qualidade e referência, com estrutura acadêmica, modelo gerencial e infra-estruturas favoráveis à formação de profissionais e à geração, divulgação, inovação e transferência do conhecimento científico e tecnológico, de modo a contribuir para a qualidade da vida das populações da sua área de influência.

Possui corpo técnico-científico de diversas áreas do conhecimento, além de integrar, quando do desenvolvimento de programas e projetos mais abrangentes, profissional de outros centros da Universidade, de outras universidades e de instituições públicas e empresas privadas.

No ensino de pós-graduação, a atuação do CT ocorre através da oferta de cursos lato sensu e stricto sensu. Os cursos lato sensu são: Especialização em Engenharia de Produção, Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, Especialização em Gerenciamento da Construção Civil e Especialização em Gestão da Qualidade e da Produtividade. Os cursos stricto sensu são: Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos (Mestrado e Doutorado), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica (Mestrado e Doutorado), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (Mestrado e Doutorado) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana (Mestrado).

O Centro de Tecnologia desenvolve programas e projetos de pesquisa e de extensão orientados para a geração e transferência de tecnologias em atendimento às demandas sociais. O efetivo docente é de 132 professores, quase na sua totalidade já pós-graduado. Desses, 76 possuem o grau de Doutor; 43 o grau de Mestre; 8 têm especialização e 5 graduação. Já o quadro técnico-administrativo é integrado por 171

servidores, 27 deles com formação de nível superior; 127 de nível intermediário e 17 no nível de apoio, o número de discentes de graduação é 2227, de mestrado 232, e doutorado 75.

O quadro docente está vinculado a cinco departamentos, a saber: Arquitetura (30), Engenharia Civil (33), Engenharia Mecânica (30), Tecnologia Química e Alimentos (21) e Engenharia de Produção (18). O C T possui uma área física de 73.673,72 m², trinta e uma salas de aulas, seis salas com equipamentos de multimídia, dois auditórios, uma cantina, uma biblioteca e cinquenta e sete laboratórios que são divididos pelos seguintes departamentos: Departamento de Engenharia Civil (DEC) com 07, Departamento de Arquitetura (DA) com 05, Departamento de Engenharia de Produção (DEP) com 03, Departamento de Tecnologia Mecânica (DTM) com 26, e Departamento de Tecnologia Química e Alimentos (DTQA) com 15.



Figura - 4.2 Foto aérea do Centro de Tecnologia

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este capítulo apresenta as informações coletadas na pesquisa de campo, a análise estatística e a composição gravimétrica dos resíduos gerados pelos laboratórios e cantina. Também foi feita a pesagem do papel/papelão produzido no período de junho de 2004 a junho de 2005.

O maior problema durante a coleta de dados foi a falta de interesse por parte de alguns entrevistados em responder o questionário.

5.1 Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Oriundos da Cantina.

A Figura 5.1 mostra os tipos de resíduos sólidos produzidos na cantina. Observando a referida figura pode-se verificar que a matéria orgânica é o resíduo que apresenta maior quantidade em média (41,50 Kg), seguida de plástico (10,75 Kg), garrafa PET (10,00 Kg), lata de refrigerante (3,00 Kg) e por último foi observado que só teve resíduo de latas de conservas, ervilhas, milho verde, azeite de oliva, óleo etc na terceira semana (2,00 Kg) isto ocorreu, provavelmente, quando foi preciso substituir esses produtos.

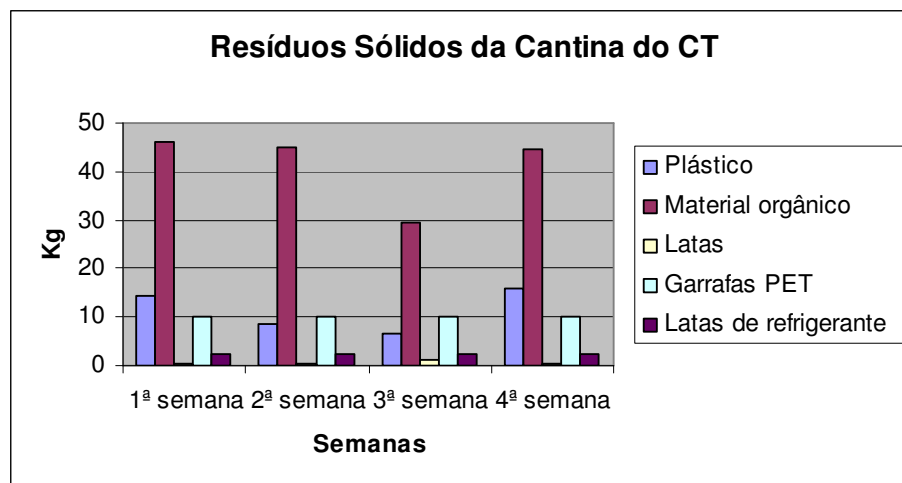


Figura 5.1 – Resíduos Sólidos da Cantina do CT, no período de 04 a 29 de maio de 2005.

5.2 Levantamento sobre a produção de papel / papelão no CT

A Figura 5.2 mostra os três tipos de resíduos sólidos coletados. Observa-se que existe certa uniformidade com relação ao papel branco, seguido do papelão e por último o papel misto. No mês de março de 2005 ocorreu uma grande geração de papel misto, certamente em virtude da transferência da biblioteca setorial do CT e com isso houve um descarte significativo de papel misto.

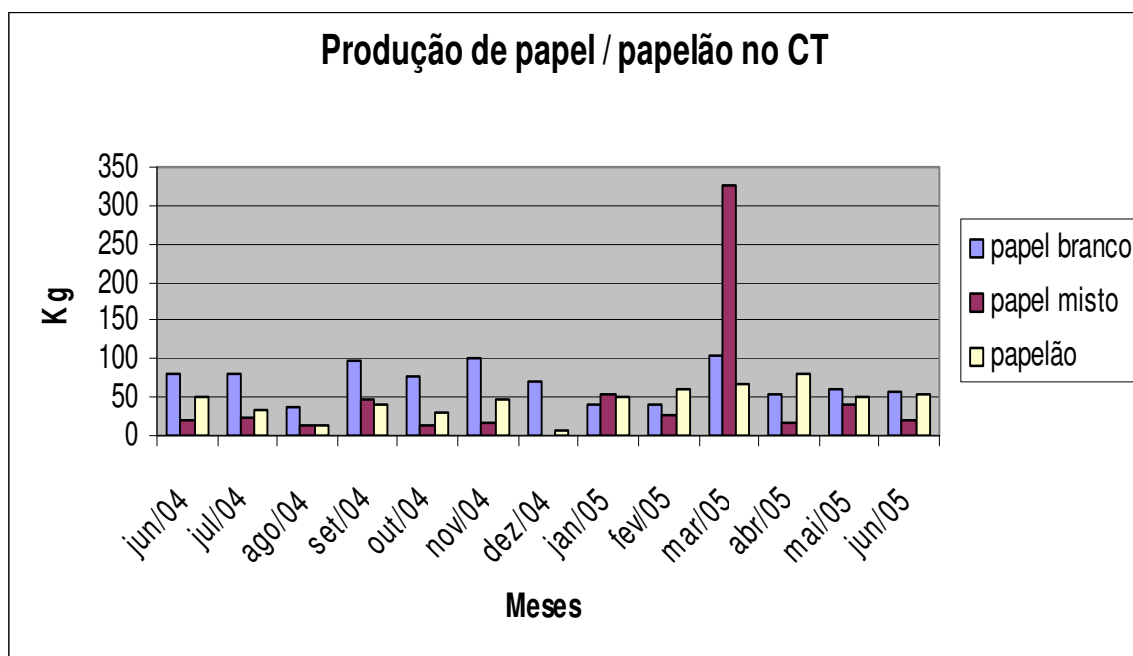


Figura. 5.2 – Produção de papel/papelão no CT

As Figuras 5.3 e 5.4 mostram os materiais no caso papel branco, papel misto e papelão, sendo separados para pesagem.



Figura 5.3 – Separação de papel branco/papel misto/papelão



Figura 5.4 – Separação de papel branco/papel misto/papelão

5.3 Levantamento do Resíduo elétrico do CT

Os dados foram obtidos através de informações do arquivo do almoxarifado do CT dos anos de 2002 e 2003.

A Figura 5.5 apresenta a quantidade dos 24 tipos de resíduos elétricos gerados na área em estudo.. Observando a figura supracitada pode-se verificar que existe uma mesma quantidade de resíduos no caso de lâmpadas fluorescentes de 40W e Start de 20W num total de 520 unidades, seguidos de reator de 40W com 360 unidades e start de 40 w com 200 unidades isto no ano de 2002. Já no ano de 2003, foi observado também que existe algumas coincidências, em primeiro lugar lâmpadas fluorescentes de 40w e start de 40w com 380 unidades, seguidos de reator de 40w com 280 unidades e mais uma vez lâmpadas fluorescentes de 20w e reator de 20w com 100unidades cada.

Esse resíduo gerado pelo CT vai todo para o lixo comum e em seguida é encaminhado para o Aterro Sanitário Metropolitano de João Pessoa.

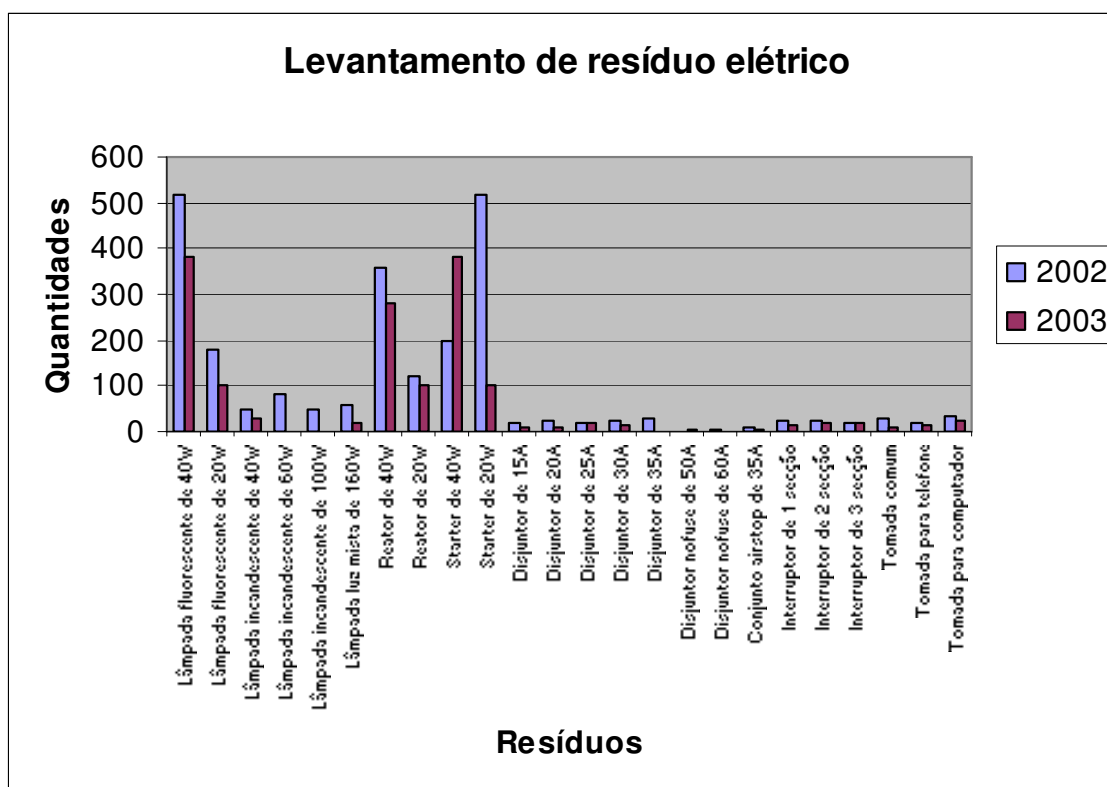


Figura - 5.5 – Levantamento de resíduo elétrico

De acordo com a ABNT 1004 e a NR 15 esses resíduos devem ser tratados de forma separada, pois alguns como as lâmpadas fluorescentes possuem mercúrio e este é um resíduo químico perigoso.

As Figuras 5.6 e 5.7 mostram tipos de resíduos elétricos produzidos pelo CT que são descartado no lixo.



Figura 5.6 – Tipos de resíduos elétricos do CT



Figura 5.7 - Tipos de resíduos elétricos do CT

5.4 Levantamento sobre os tipos de resíduos gerados nos laboratórios do CT.

A produção quali quantitativa dos resíduos dos laboratórios do CT estão apresentados na Figura 5.8. Dos cinquenta e sete (57) laboratórios existentes no CT,

apenas três não responderam o questionário. Observando a referida figura pode-se verificar que: quarenta e seis (46) responderam que produzem papéis brancos; trinta e oito (38) produtos químicos; dezoito (18) material elétrico; dezessete (17) laboratórios produzem plástico e quatorze (14) laboratórios responderam que geram outros tipos de resíduos, pode-se ainda observar, na figura supracitada, que existe ainda vários tipos de resíduos gerados.

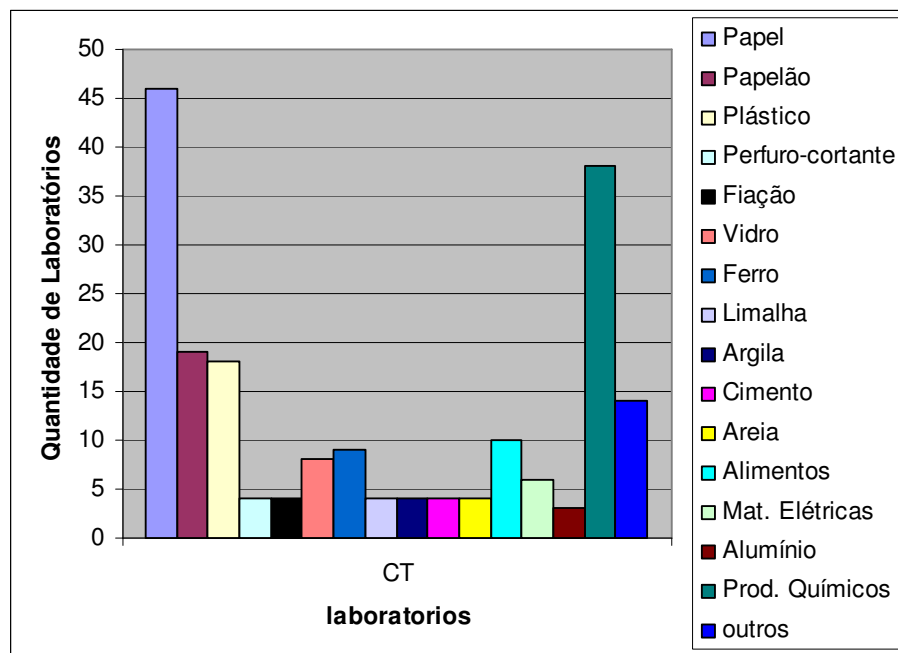


Figura 5.8 – Resíduos produzidos nos laboratórios do CT.

5.5 Formas de destinação do resíduo sólido gerado nos laboratórios do CT

Foi perguntada através do questionário a forma do destino final dos resíduos gerados pelo laboratório e conforme as respostas dadas pelos responsáveis podem-se observar através Tabela 5.1, que a maioria não sabe o destino dos resíduos, produzidos nos laboratórios do CT.

Tabela 5.1 Formas de destinação dos resíduos sólidos gerados nos laboratórios do CT

Formas de destinação dos resíduos sólidos gerados nos laboratórios do CT

	Quant. de lab.	Jogado a céu aberto	Aterro sanitário	Aterrado	Não sabe	Não respondeu	Incinerado	Queimado ao ar livre
Informática	01	-	-	-	01	-	-	-
D.E.P.	03	-	-	-	02	01	-	-
D.A.	07	01	-	-	05	01	-	-
D.E.C.	05	-	-	-	05	-	-	-
D.T.Q.A.	15	-	-	01	13	01	-	-
D.T.M.	23	-	01	-	18	04	-	-
Recusaram-se responder	a 03	-	-	-	-	-	-	-
Total	57	01	01	01	43	07	-	-

5.6 Utilização dos EPI's pelos Funcionários dos Laboratórios

A Figura 5.10 se refere aos laboratórios que possui funcionários que utilizam ou não EPI's para o manuseio dos resíduos, como pode-se verificar através da mesma figura que a maioria do laboratórios do DTM não utilizam, apenas seis utilizam. No DTQA sete laboratórios não utilizam e oito utilizam. No DEC quatro não utilizam e três utilizam. No DA dois não utilizam e três utilizam, o DEP responderam que não utilizam, assim como também o laboratório de informática do CT. Já a Figura 5.11 se refere a alguns EPI's que são utilizados pelos laboratórios do CT. Entretanto, pode-se verificar que 33 laboratórios responderam que não utiliza nenhum tipo de EPI's. Os EPI's mais utilizados nos laboratórios são: luvas (16), avental (14), mascara, (13) e botas (06).

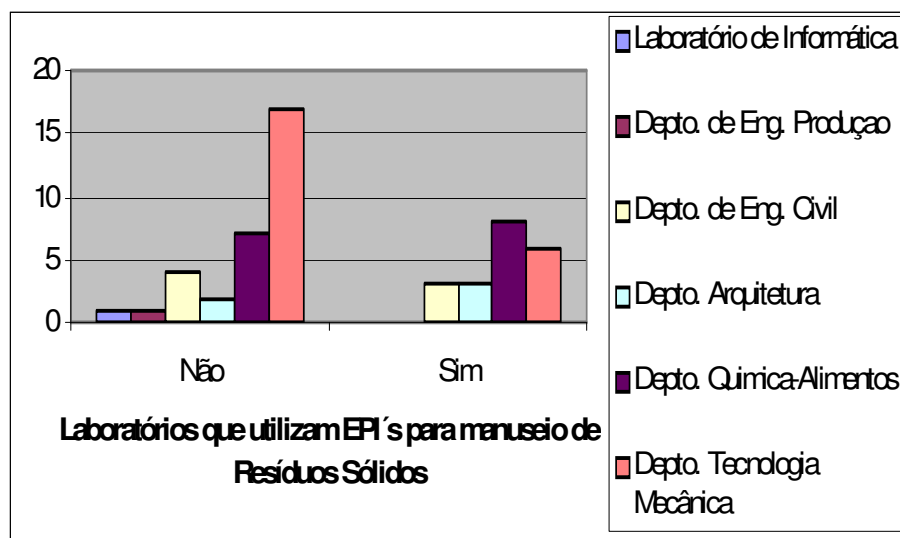


Figura 5.9 – Laboratórios que utilizam EPI's para manuseio de resíduos sólidos

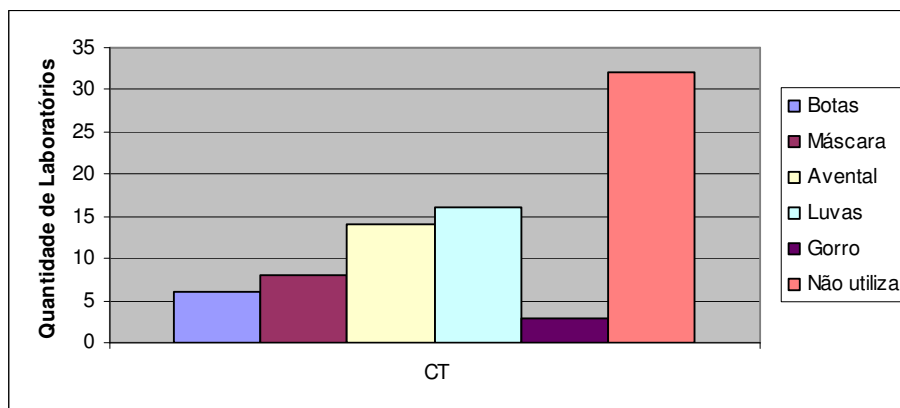


Figura 5.10 – Tipos de EPI's usados pelos funcionários dos Laboratórios

5.7 Laboratórios que geram resíduos perigosos

A Tabela 5.2 mostra o número de laboratórios por Departamento do Centro de Tecnologia que produzem resíduo perigoso. Observando a mesma figura o DTM possui onze laboratórios que responderam que geram resíduos perigosos, onze não geram e um respondeu que não sabe se gera. No DTQA nove respondeu que geram e seis não geram. No DA um respondeu que gera e quatro não geram. No DEC três respondeu que geram e quatro não geram. O D.A possui um laboratório que gera e quatro que não

geram. No DEP dois responderam que geram e um não gera e o laboratório de Informática do CT respondeu que não gera resíduo perigoso.

Tabela 5.2. Laboratórios que geram resíduos perigosos – CT

Laboratórios / Departamentos	Nº Total de laboratórios	Geração de Resíduos Perigosos			Laboratórios que não sabem se geram
		Nº de laboratórios que geram	Nº de laboratórios que não geram	Nº de laboratórios que não responderam	
Informática	01	-	01	-	-
D.E.P.	03	02	01	-	-
D.A.	05	01	04	-	-
D.E.C.	07	03	04	-	-
D.T.Q.A.	15	09	06	-	-
D.T.M.	23	11	11	-	01
Recusaram-se a responder	03	-	-	-	-
Total	57	26	27	-	01

5.8 Destino dos resíduos (sólidos, líquidos e gasosos) perigosos do CT.

A Figura 5.11 mostra o destino dos resíduos sólidos perigosos dos laboratórios do Centro de Tecnologia. Observando esta figura pode-se constatar que dos dezoitos laboratórios que geram esse tipo de resíduo, treze elimina-os no lixo, ou seja, são lançados direto no depósito, e encaminhado direto para a coleta externa do CT. Três laboratórios não quiseram responder, um respondeu que é autoclavado e outro respondeu que é guardado em depósito especial, entretanto, não informou como o resíduo é tratado e/ou disposto após esse acondicionamento.

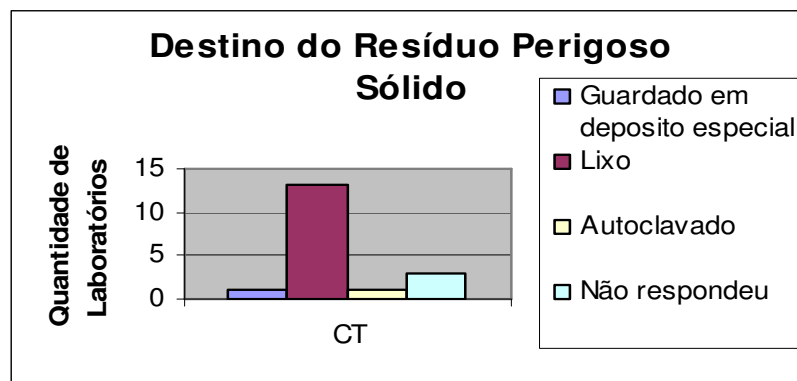


Figura 5.11 – Destino do resíduo perigoso sólido

A Figura 5.12 apresenta o destino dos resíduos líquidos perigosos dos laboratórios do Centro de Tecnologia. Dos dez laboratórios que geram esse tipo de resíduo, cinco responderam que são eliminados na rede coletora de esgoto, sem nenhum tratamento prévio. Dois laboratórios não quiseram responder, dois responderam que é guardado em depósito de vidro especial, mas não informaram o destino final e um respondeu que é jogado a céu aberto.

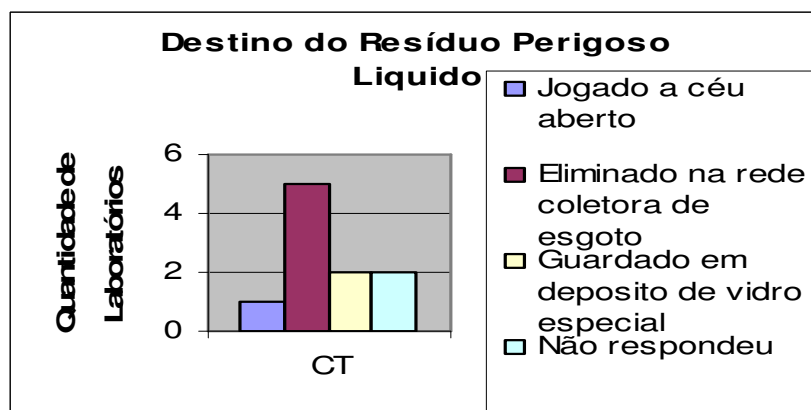


Figura 5.12 – Destino do resíduo perigoso líquido

A Figura 5.13 mostra o destino dos resíduos perigosos gasosos dos laboratórios do Centro de Tecnologia. Pode-se observar que dos dois laboratórios que geram esse tipo de resíduo, um respondeu que são eliminados direto na atmosfera sem nenhum tratamento prévio e o outro que é eliminado através de um exaustor.

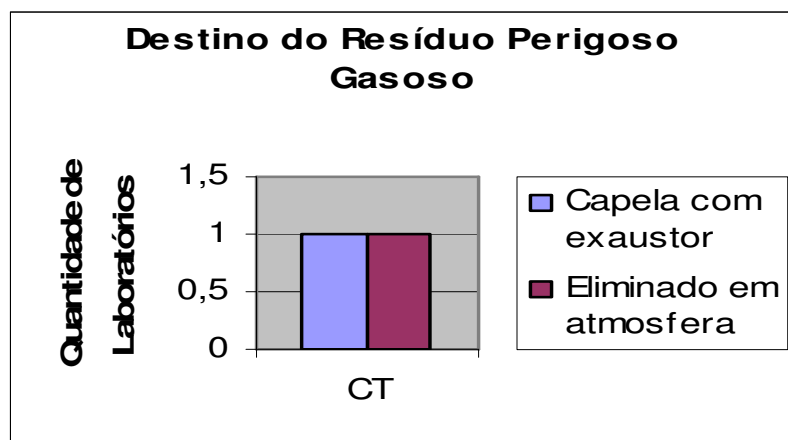


Figura 5.13 – Destino do resíduo perigoso gasoso

5.9 Laboratórios que geram Resíduos Infectantes.

A Tabela 5.3 mostra o número de laboratórios do Centro de Tecnologia que produzem resíduos infectantes. Observando a referida tabela verifica-se que o DTM possui 21 laboratórios que não geram resíduos infectantes e um que gera. No DTQA onze não geram e quatro que geram. No DEC os sete laboratórios não geram resíduos infectantes. No DA os cinco laboratórios não apresentam esse tipo de resíduo. No DEP dois não geram e um não respondeu e o laboratório de Informática do CT respondeu que não gera resíduo infectante.

Tabela 5.3. Laboratórios que geram resíduos infectantes - CT

Laboratórios / Departamentos	Nº Total de laboratórios	Geração de Resíduos Infectantes			Laboratórios que não sabem se geram
		Nº de laboratórios que geram	Nº de laboratórios que não geram	Nº de laboratórios que não responderam	
Informática	01	-	01	-	-
D.E.P.	03	-	02	01	-
D.A.	05	-	05	-	-
D.E.C.	07	-	07	-	-
D.T.Q.A.	15	04	11	-	-
D.T.M.	23	01	21	01	-
Recusaram-se a responder	03	-	-	-	-
Total	57	05	49	02	-

5.10 Destino dos Resíduos Infectantes (Sólidos, Líquidos e Gasosos) dos Laboratórios do CT.

A Figura 5.14 mostra o destino dos resíduos sólidos infectantes dos laboratórios do Centro de Tecnologia. Observando a figura supracitada pode-se concluir que dos quatros laboratórios que geram esse resíduo, em três os mesmos são autoclavados, e um é eliminado no acondicionador, sem nenhum tratamento prévio.

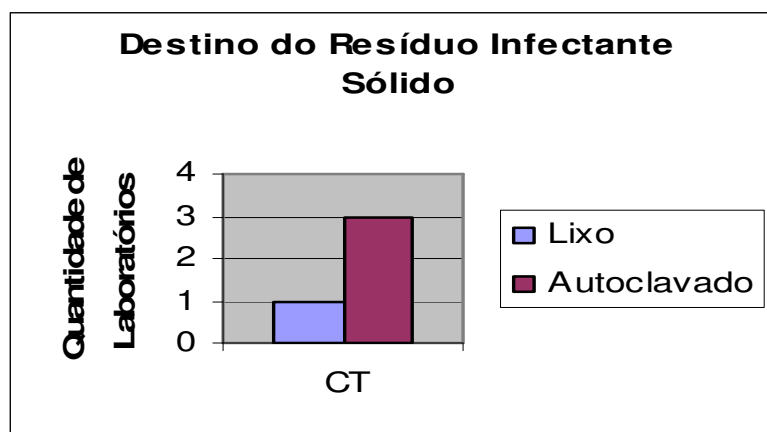


Figura 5.14 – Destino do resíduo infectante sólido

Foi observado que o destino do único laboratório do Centro de Tecnologia que gera resíduo infectante líquido é a rede coletora de esgoto, sem nenhum tratamento prévio. Já o destino também dos resíduos infectantes gasosos do único laboratório que gera esse tipo de resíduo é a atmosfera sem nenhum tratamento prévio.

5.11 Informação sobre os Resíduos Sólidos Gerados em cada Laboratório do CT.

5.11.1 Laboratório de Informática do Centro de Tecnologia

No laboratório de Informática, são desenvolvidas as seguintes atividades: aulas didáticas (graduação e pós-graduação).

No referido laboratório, utilizam-se as seguintes matérias-primas: papel, tinta, fitas de impressora.

O laboratório presta serviços as seguintes empresas: UFPB e Cursos de Extensão.

Os resíduos sólidos gerados neste laboratório são: papel, papelão, plástico, cartucho de impressora e fitas. Com relação à quantidade de resíduos gerados foi especificado o seguinte: 1 cartucho de tinta e 2 fitas por mês.

Os resíduos sólidos produzidos são acondicionados em recipiente rígido sem saco plástico. No entanto, esse tipo de acondicionador deve possuir tampa, pedal e saco plástico inserido e de qualquer cor, exceto o branco leitoso.

A coleta interna é realizada manualmente por funcionários que desenvolvem atividades acadêmicas nesse laboratório, e receberam treinamento para manusear os resíduos. A coleta externa é feita pela UFPB, porém não se sabe como são tratados ou dispostos os resíduos sólidos. Não são utilizados EPI's pelos funcionários porque não acha necessário. No entanto cartucho de tinta e fita para impressora se trata de produto químico e de acordo com a Norma do Trabalho número seis (NT6) do Ministério do Trabalho (MT) no manuseio desse tipo resíduos devem ser usados EPI's.

A figura 5.15 mostra os tipos de resíduos que o laboratório de informática do CT produz.

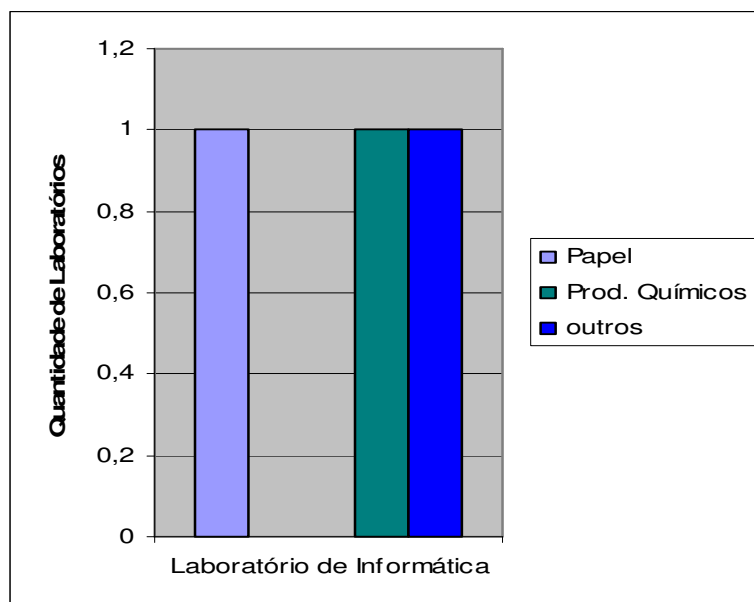


Figura 5.15 – Tipos de resíduos que o laboratório de informática do CT produz.

O responsável pelo laboratório informou que não sabe o destino do lixo produzido.

5.11.2 Departamento de Engenharia de Produção

5.11.2.1 - Laboratório de Análise do Trabalho (LAT)

No laboratório de Análise do Trabalho, são desenvolvidas atividades de pesquisas, ensino e extensão.

No referido laboratório, utilizam-se as seguintes matérias-primas, papel, pincel atômico, pilhas. Os resíduos sólidos gerados no laboratório são: papel, vidro, produtos químicos e outros (pilhas, baterias e termômetros quando se quebram).

Os resíduos sólidos quantificados foram os papéis, 250 folhas por mês.

Com relação aos resíduos químicos perigosos produzidos, foram citados: pilhas e baterias e os perfuro cortante (cacos de vidros quando ocorre quebra de termômetro e consequentemente liberação de mercúrio). Esses resíduos são acondicionados da seguinte forma: as pilhas e baterias são guardadas, pois segundo o responsável pelo laboratório os vendedores não aceitam a devolução. Entretanto a Resolução do CONAMA nº 257 de 30.06.99, estabelece que é de responsabilidade do estabelecimento que comercializar pilhas e baterias, bem como a rede de assistência autorizada pelo fabricante a recolher estes resíduos. O pessoal que lida com os resíduos não utiliza EPI's, mas de acordo com a NT6 do MT, no manuseio de resíduos perigosos devem ser usados EPI's.

Os demais resíduos gerados no LAT são acondicionados em sacos plásticos, inseridos em recipiente sem tampa e sem pedal. Entretanto, o acondicionador deve ser rígido, possuir tampa e pedal. e o saco plástico pode ser de qualquer cor, com exceção do branco leitoso. A coleta interna é realizada manualmente por funcionário terceirizado e não sabe se o mesmo teve treinamento para manusear os resíduos. O responsável pelo laboratório respondeu que quem realiza a coleta externa é outra empresa, mas não sabe o nome.

O entrevistado fez a seguinte observação: “o LAT não tem funcionário, trabalha com instrumentos de medição que usam pilhas e baterias que demoram mais de um ano para serem trocadas. Raramente se quebra um termômetro. Acha pouco representativo o consumo, ou melhor, a produção de resíduos do LAT”.

Com relação ao mercúrio não informou o que se faz com o mesmo, mas conforme a Fiocruz – biossegurança, (2002) no caso de derramamento de mercúrio, não usar aspirador de pó, recolher com cuidado as gotas maiores e deve cobrir o local com

solução de Polissulfeto de Sódio, Enxofre em pó ou Zinco, para amalgamar as gotas microscópicas e recolher o resíduo e colocá-lo em recipiente seguro para descarte. A ABNT 10004 (2004) e a NR15, estabelecem que o mercúrio ocupe lugar em destaque entre as substâncias mais perigosas que afetam a saúde do trabalhador e especificam que os fabricantes e importadores deverão implantar sistemas de coleta, transporte, armazenamento, reutilização, reciclagem e/ou disposição final.

5.11.2.2 - Laboratório de Ergonomia

No Laboratório de Ergonomia, são desenvolvidas as seguintes atividades: avaliação de ambientes de trabalho, avaliação de força, antropometria, compatibilidade de mostrador e comando.

No laboratório supracitado, não foram especificadas as matérias-primas que são utilizadas.

O laboratório presta serviço acadêmico a UFPB.

Foi perguntado quais os tipos de resíduos que são gerados no laboratório e o único que foi especificado foi pilha um total de 24 por ano. Não foi respondido como os resíduos são acondicionados, por quem é manuseado, por quem é feita a coleta interna e externa, como são dispostos os resíduos se são utilizados EPI's, demonstrado a total falta de interesse do entrevistado em fornecer informações.

Entretanto, pilha se trata de produto perigoso e conforme a Resolução do CONAMA nº 257 de 30.06.99, citada anteriormente, é de responsabilidade do estabelecimento que comercializa pilhas e baterias, bem como da rede de assistência autorizada pelo fabricante a recolher estes materiais (BRASIL, 1999). O pessoal que manuseia os resíduos também deve utilizar EPI's, de acordo com a NT6 do MT.

5.11.2.3 - Laboratório de Informática do DEP

No laboratório de Informática, são desenvolvidas atividades do Departamento de Engenharia de Produção (DEP).

Neste laboratório, utilizam-se as seguintes matérias-primas: papel, cartucho para impressora, fitas de impressora.

Os resíduos sólidos gerados neste laboratório são: papel, papelão, plástico, cartucho de impressora e fitas. Com relação à quantidade de resíduos gerados foi especificado o seguinte: cinco (5) cartuchos de tinta por semana.

Os resíduos sólidos produzidos são acondicionados em recipiente rígido sem saco plástico. No entanto, o acondicionador deve possuir tampa e pedal e saco plástico de qualquer cor, exceto o branco leitoso, inserido no mesmo. Entretanto, foram citados cartucho e fitas para impressora e estes são produtos químicos e segundo a NBR 10.004 (2004) são produtos perigosos e podem causar risco a saúde.

A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, mas não sabe como é tratado ou disposto o resíduo sólido. Os resíduos são manuseados por funcionários que desenvolvem atividades acadêmicas nesse laboratório. O responsável respondeu que não são utilizados EPI's porque não receberam da UFPB. No entanto, de acordo com a NT6 do MT, no manuseio de resíduos devem ser usados EPI's, adequados a função.

A Figura 5.16 mostra os tipos de resíduos produzidos nos laboratórios do Departamento de Engenharia de Produção. Observando a referida figura pode-se verificar que o lixo químico (fita de impressora, cartucho de tinta e pilhas) é o resíduo mais produzido seguido de papel e outros tipos. Com relação ao destino final dois laboratórios responderam que não sabem para onde são encaminhados e o outro não respondeu.

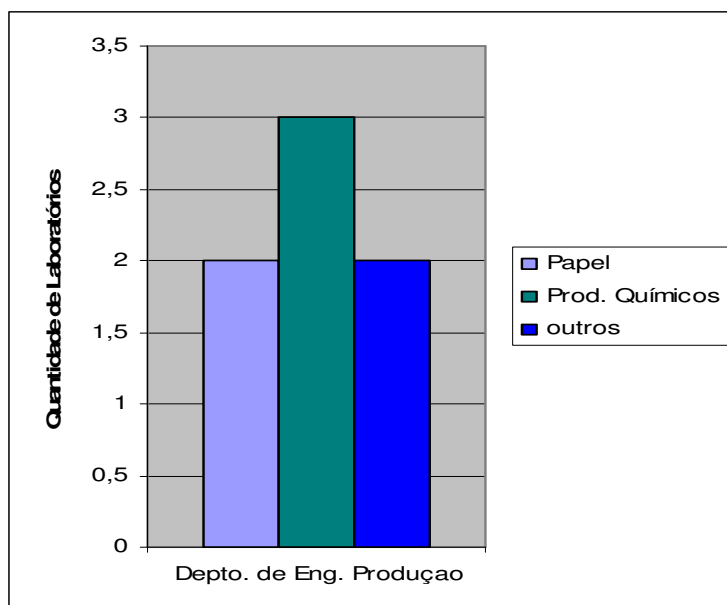


Figura 5.16 - Tipos de resíduos produzidos nos laboratórios do DEP.**5.11.3 Departamento de Arquitetura****5.11.3.1 Oficina de Plástica I**

Na Oficina de Plástica I, são desenvolvidas atividades de construção de volumes.

Neste laboratório, utilizam-se as seguintes matérias-primas: papel, acetato, palitos de madeiras e outros materiais. O laboratório presta serviços aos alunos de Arquitetura e Urbanismo da UFPB.

Os resíduos sólidos gerados no laboratório supracitado são: papel, papelão, plástico. Com relação à quantidade de resíduos gerados o responsável não soube especificar, demonstrando que não há controle sobre a produção dos mesmos.

Os resíduos sólidos produzidos são acondicionados em recipiente rígido sem saco plástico. O lixo deve ser acondicionado em recipiente rígido, com tampa e pedal e um saco plástico de qualquer cor, exceto o branco leitoso, inserido no referido acondicionador.

A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, mas não se sabe como são tratados ou dispostos esses resíduos. Os resíduos são manuseados por alunos que desenvolvem atividades acadêmicas nesse laboratório. Não são utilizados EPI's porque não acha necessário.

5.11.3.2 Oficina de Plástica II

Na Oficina de Plástica II, são desenvolvidas atividades de produção de maquetes e protótipos.

Neste laboratório, utilizam-se as seguintes matérias-primas: cartões (gramaturas variadas), arames, cola branca, massa de modelar, sabão em pedra e acetato.

O laboratório presta serviços ao curso de Arquitetura e Urbanismo da UFPB, programa de extensão Funcionarte (Cidade dos Funcionários I, Centro Comunitário).

Os resíduos sólidos gerados nesse laboratório são sobras de: papel, papelão, plástico, fiação, tinta guaches e sabão em pedra. Com relação a quantidade de resíduos gerados o responsável não soube especificar, demonstrando que não há controle sobre a produção dos mesmos.

Os resíduos sólidos produzidos são acondicionados em saco plástico inserido em recipiente sem tampa e sem pedal, entretanto, o recipiente deve ter tampa e pedal.

A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, mas não sabe como são tratados ou dispostos os resíduos sólidos. Os resíduos são manuseados por funcionários da limpeza. O único EPI utilizado pelos funcionários são as luvas.

5.11.3.3 Atelier de Projeto de Interesse Social

No Atelier de projetos de interesse social são desenvolvidas atividades de projetos de arquitetura considerados de interesse social.

No referido laboratório, utilizam-se as seguintes matérias-primas: papel, lápis, computador, quadro branco e pincel. O responsável por esse laboratório, não respondeu se o mesmo presta serviços a outras empresas.

Os resíduos sólidos gerados no laboratório supracitado são: papel e garrafa PET. Com relação a quantidade de resíduos gerados são 2 kg /mês de resíduos comuns e 1 garrafa de PET de 350 ml/dia

Os resíduos sólidos produzidos são acondicionados em saco plástico inserido em recipiente sem tampa e sem pedal, no entanto, este recipiente deve ter tampa e pedal. A coleta interna é realizada manualmente por funcionário da limpeza e a externa é realizada pela UFPB, mas não sabe como é tratado ou disposto o resíduo sólido. Os resíduos são manuseados por funcionários, mas não sabe se receberam treinamentos e também não utilizam EPI's para executarem a referida atividade, mas conforme a NT6 do MT, no manuseio de resíduos químicos (lápis para quadro branco) devem ser usados EPI's adequado a função.

5.11.3.4 Oficina de Maquete

Na oficina de maquete são desenvolvidas várias atividades como: orientações em aulas práticas, execuções de maquetes, módulos e outras funções.

No referido laboratório, utilizam-se as seguintes matérias-primas: madeira, acrílico, papelão, fórmica, eucatex, compensado, colas, pregos, parafusos etc.

Os resíduos sólidos gerados no laboratório supracitado são: papel, papelão, plástico, perfuro – cortante, vidro, madeiras e produtos químicos. Os resíduos

quantificados foram os seguintes: madeira e papelão 60 kg por mês, thinner 2 litros /mês, querosene 2litros/mês e cola fórmica 1 galão/mês.

Com relação aos resíduos químicos produzidos, foram citados, cola, fórmica, thinner, tintas etc. que são colocados no recipiente de lixo comum.

Os demais resíduos gerados são acondicionados em recipiente rígido sem saco plástico. O lixo deve ser acondicionado em recipiente rígido com tampa e pedal e saco plástico inserido no mesmo de qualquer cor, exceto o branco leitoso. Os resíduos perfuro-cortantes e o vidro devem ser acondicionados em um recipiente rígido (caixa de papelão), lacrado e ser encaminhado para a coleta. A coleta interna é realizada por funcionário da UFPB e pessoal da limpeza que desenvolvem atividades no laboratório de forma manual com ajuda de carrinho. A externa é feita pela UFPB, mas não se sabe como os resíduos são tratados ou dispostos, demonstrando a falta de controle sobre o destino dos mesmos. Com relação aos resíduos perigosos os funcionários receberam treinamento para manuseá-los. Os únicos EPI's utilizados pelos funcionários são: máscara e avental. No entanto, de acordo com a NT6 do MT, além desses equipamentos os funcionários devem utilizar no manuseio de resíduos perigosos EPI's, adequados à função.

5.11.3.5 - Laboratório do Ambiente Urbano e Edificado

No Laboratório do Ambiente Urbano e Edificado, são desenvolvidas atividades de estudos e análises estruturais e ambientais urbanas.

No referido laboratório, utilizam-se as seguintes matérias-primas: papel sulfite, papel vegetal, toner para impressora, fitas para impressora, pincéis para quadro branco, copos descartáveis (café e água). O laboratório presta serviços a Prefeituras, Associações Comunitárias e Organizações não Governamentais (ONGs).

Os resíduos sólidos gerados nesse laboratório são: papel, papelão e plástico. Com relação à quantidade de resíduos gerados o responsável não soube especificar, demonstrando a falta de controle sobre os mesmos.

Os resíduos sólidos produzidos são acondicionados em recipiente rígido sem saco plástico. Entretanto, este acondicionador deve possuir tampa e pedal e está inserido saco plástico de qualquer cor, com exceção do branco leitoso.

A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, mas não sabe como são tratados ou dispostos os resíduos sólidos. O responsável por esse laboratório,

não respondeu quem manuseia os resíduos sólidos. Com relação aos resíduos perigosos e infectantes respondeu que não os produz. No entanto utiliza fitas e toner para impressora, pincel para quadro branco que são produtos químicos. O EPI utilizado pelo pessoal que manuseia os resíduos é a luva. No entanto, de acordo com a NT6 do MT, no manuseio de resíduos químicos devem ser usados os EPI's, adequado à função.

A Figura 5.17 apresenta os tipos de resíduos produzidos nos laboratórios do Departamento de Arquitetura. Pode-se constatar através da figura supracitada que os resíduos mais produzidos são papéis e outros tipos de resíduos, seguidos de produtos químicos, papelão e plástico. Com relação ao destino final dos resíduos produzidos nenhum responsável sabe para onde são encaminhados.

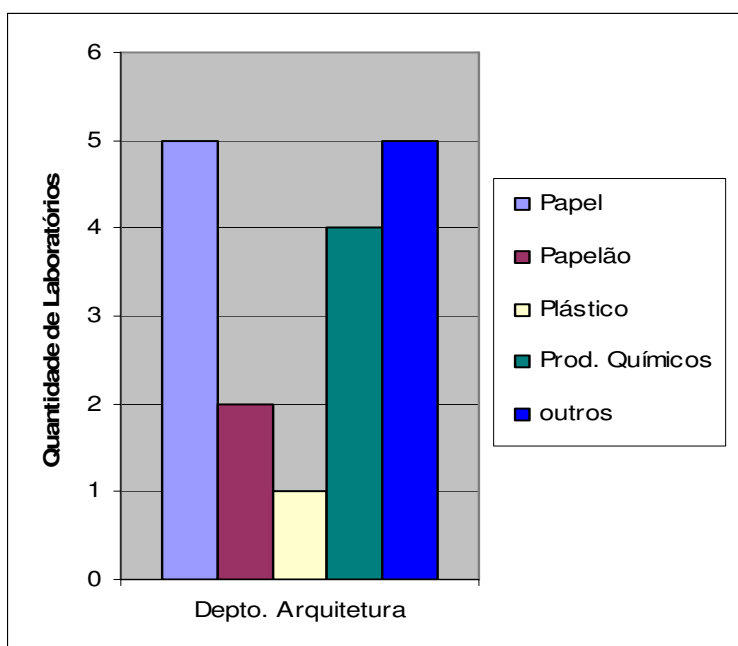


Figura 5.17 – Tipos de resíduos produzidos nos laboratórios do DA

A Figura 5.18 mostra os tipos de EPI'S que são usados para manusear os resíduos sólidos nos laboratórios do Departamento de Arquitetura. Como se pode observar existe uma quantidade de laboratórios que não os usam e uns que usam luvas, seguidos dos que utilizam mascara e avental.

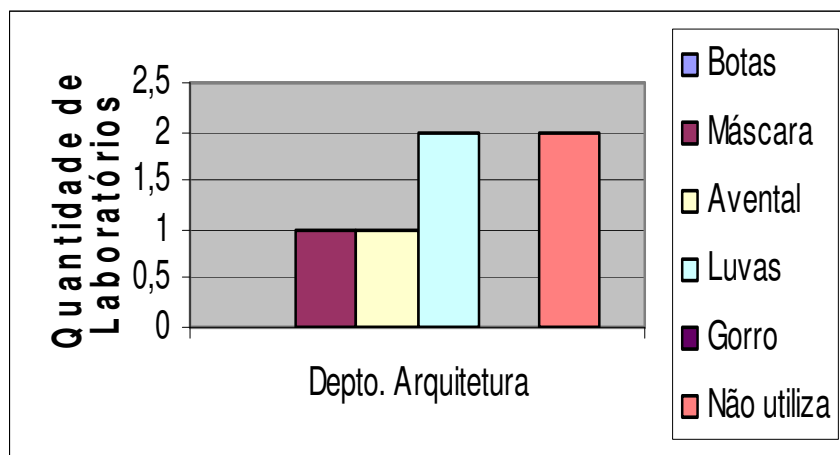


Figura 5.18 – Tipos de EPI's usados para manusear os resíduos sólidos dos laboratórios do DA

5.11.4 Departamento de Engenharia Civil

5.11.4.1 Laboratório de Mecânica dos Solos

No Laboratório de Mecânica dos Solos, são desenvolvidas atividades de ensaios de caracterização, resistência e permeabilidade de solos.

No referido laboratório, utilizam-se as seguintes matérias-primas: solos, produtos químicos (silicatos, amônia, carbureto de cálcio), água. Os resíduos sólidos gerados no laboratório supracitado são: papel, plástico, argila, cimento areia, óleo e produtos químicos.

Os resíduos sólidos não foram quantificados, e o responsável pelo laboratório respondeu que essa quantidade é variável dependendo da atividade do laboratório. Com relação aos resíduos perigosos produzidos, a pessoa encarregada respondeu que não os gera. No entanto citou que gera produtos químicos e é perigoso. Com relação ao uso de EPI's, o único utilizado é o avental. Entretanto, conforme a NT6 do MT, no manuseio de resíduos perigosos devem ser usados EPI's, adequado à função. Os demais resíduos gerados são acondicionados em recipiente rígido sem saco plástico. Como citado anteriormente, estes recipientes devem possuir saco de qualquer cor, exceto o branco leitoso, além de tampa e pedal. A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB e esses resíduos são encaminhados à coleta da Prefeitura Municipal de João Pessoa (PMJP).

5.11.4.2 Laboratório de Saneamento

No laboratório de Saneamento, são desenvolvidas atividades de análises físicas, físico-químicas e químicas de água, esgoto e resíduos sólidos.

No referido laboratório, utilizam-se as seguintes matérias prima: água e reagentes. Os resíduos sólidos gerados no laboratório supracitado são: papel, papelão, plástico, vidros e produtos químicos. Os resíduos químicos produzidos são provenientes da limpeza de material de vidrarias e contêm ácidos, bases, indicadores de cor etc. O lixo sólido gerado é acondicionado em recipiente rígido sem saco plástico. E como citado anteriormente, o recipiente deve ser rígido, com tampa e pedal e inserido saco plástico de qualquer cor, exceto o branco leitoso. Quem manuseia os resíduos sólidos são os funcionários da UFPB e os mesmos não receberam treinamento para manuseá-los. Os EPI'S utilizados são: luvas, máscara e avental, no entanto, de acordo com a NT6 do MT, no manuseio de resíduos devem ser usados os EPT's, adequado à função.

A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, mas não sabe para onde esses resíduos são encaminhados. A quantidade dos resíduos sólidos gerados é muito variável e depende da demanda do laboratório e, portanto de difícil estimativa. Com relação aos resíduos perigosos produzidos, respondeu que são: ácidos e bases (líquidos) e que esses produtos são armazenados em frascos para depois serem descartados na rede coletora do esgoto. Mas de acordo com a NBR 10.004 – ABNT (2004) que classifica os resíduos sólidos, produtos químicos são produtos perigosos, por isso não podem ser descartados na rede coletora do esgoto, sem nenhum tratamento prévio.

5.11.4.3 Laboratório de Recursos Hídricos e Engenharia Ambiental

No laboratório de Recursos Hídricos e Engenharia Ambiental, são desenvolvidas atividades de pesquisas e desenvolvimento.

No referido laboratório, utilizam-se as seguintes matérias-primas: papel e cartucho de tinta. Os resíduos sólidos gerados no laboratório supracitado são: papel, papelão e plástico. Os resíduos sólidos gerados são acondicionados em sacos plásticos, sendo que os mesmos devem estar inserido em recipientes rígidos com tampa e pedal. Quem manuseia os resíduos sólidos são os funcionários e alunos da UFPB e que não receberam treinamento. Não são utilizados EPI'S. No entanto, de acordo com a NT6 do MT, no manuseio de resíduos devem ser usados os EPI's, adequado a função.

Com relação à coleta interna e externa é realizada e para onde esses resíduos são encaminhados o encarregado de responder o questionário não soube informar. Os resíduos sólidos quantificados foram: cartuchos de tintas (4 por mês). Com relação aos resíduos perigosos produzidos, respondeu que não produz, mas foi especificado cartucho de tintas e se trata de um resíduo químico.

5.11.4.4 Laboratório de Hidráulica

No laboratório de Hidráulica, são desenvolvidas atividades de aulas, práticas de mecânicas dos fluidos, hidráulicas e medições de vazão em curso de água.

No referido laboratório, utiliza a água como matéria-prima. Os resíduos sólidos gerados no laboratório supracitado são: papel, papelão, material elétrico e produtos químicos. Os resíduos químicos produzidos são: pilhas e mercúrio. Os resíduos sólidos gerados são acondicionados em recipientes rígidos sem saco plástico. Esses resíduos devem ser acondicionados em um recipiente rígido, com tampa e pedal e com um saco plástico, de qualquer cor, exceto o branco leitoso, inserido no mesmo. Quem manuseia os resíduos sólidos são os funcionários e professores da UFPB e que não receberam treinamento. Não são utilizados EPI'S. A coleta interna é realizada manualmente e a externa é realizada pela UFPB, mas não sabe informar para onde esses resíduos são encaminhados. O resíduo quantificado foi 15 pilhas/ano e mercúrio 10mg/ano. Com relação aos resíduos perigosos citados: pilhas e mercúrio produzidos, não responderam como são acondicionados para em seguida serem descartado. Entretanto a Resolução do CONAMA nº 257 de 30.06.99, estabelece que é de responsabilidade do estabelecimento que comercializa pilhas e baterias, bem como a rede de assistência autorizada pelo fabricante a recolher estes resíduos. Com relação ao mercúrio ver item 5.11.2.1.

Os funcionários não receberam treinamento para manusear e não utilizam EPI'S. A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB e não sabem para onde são encaminhados esses resíduos.

A NT6 do MT preconiza que no manuseio de resíduos perigosos devem ser usados EPI's, adequados à função.

5.11.4.5 Laboratório de Topografia

No laboratório de Topografia, são desenvolvidas atividades de agrimensuras.

No referido laboratório, utilizam-se os seguintes materiais: Piquetes – Estacas de madeira, foice facão, trena etc. Os resíduos sólidos gerados no laboratório supracitado são: papel, perfuro-cortante, ferro e produtos químicos. Os resíduos químicos produzidos são pilhas. Os resíduos sólidos gerados são acondicionados em saco plástico inserido em recipiente sem tampa e sem pedal, entretanto o referido recipiente deve possuir tampa e pedal. Quem manuseia os resíduos sólidos são os funcionários e professores da UFPB e informaram que receberam treinamento. Os EPI'S que utilizam são: gorro, botas e máscara. A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, mas não sabe para onde esses resíduos são encaminhados. Os resíduos quantificados foram 100 unidades a cada 6 meses de estaca de madeira e 8 pilhas/mês. Com relação aos resíduos perigosos produzidos, respondeu que são: bastões de ferro, estacas de madeiras e pilhas e que esses produtos são armazenados em depósitos para depois serem descartados, no lixo. Entretanto de acordo com a Resolução CONAMA nº 257 de 30.06.99, citada anteriormente, é de responsabilidade do estabelecimento que comercializar pilhas e baterias, bem como a rede de assistência autorizada pelo fabricante a recolher estes resíduos. Os resíduos químicos produzidos não devem ser jogados no lixo, sem tratamento prévio e os perigosos (perfuro-cortante) estacas de madeira, bastões de ferro, devem ser acondicionados em recipiente rígido.

A NT6 do MT, determina que no manuseio de resíduos perigosos devem ser usados EPI's.

5.11.4.6 Laboratório de Ensaios de Materiais e Estruturas

No laboratório de Ensaios de Materiais e Estruturas, são desenvolvidas atividades de ensaios de controle de qualidade de materiais usados na construção civil (concreto, cimento, argamassa e agregados).

No referido laboratório, são utilizadas as seguintes matérias-primas: cimento, areia, brita, argilas, e fibras vegetais e minerais. Os resíduos sólidos gerados no laboratório supracitado são: papel, plástico, ferro, argila, cimento, areia, cerâmica e concreto. Os resíduos sólidos são acondicionados próximos ao laboratório (entulho). Quem manuseia esses resíduos são os funcionários da UFPB e os mesmos receberam treinamento. Os funcionários utilizam os seguintes EPI'S: luvas e botas, No entanto, de acordo com a NT6 do MT, no manuseio de resíduos da construção civil devem ser usados os EPI's, adequado a função.

A coleta interna é realizada manualmente e com carrinho e a externa pela UFPB, mas não sabe para onde esses resíduos são encaminhados. Não foi informada a quantidade de resíduos produzidos, apenas citaram os resíduos oriundos da construção civil. Com relação aos resíduos perigosos, informaram que não produz Entretanto de acordo com a Resolução CONAMA Nº 307 de 05.07.02 resíduos da construção civil devem ser acondicionados de forma a garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos em que sejam possíveis, as condições de reutilização e de reciclagem.

5.11.4.7 Laboratório de Análises Estrutural

No laboratório de Análises Estrutural, são desenvolvidas atividades de análises de estruturas através de módulos numéricos, testes de vibrações em protótipos etc.

No referido laboratório, utilizam-se as seguintes matérias-primas e equipamentos: computador, papel, cartucho de tintas, disquetes, cabos, condutores e pilhas. Os resíduos sólidos gerados no laboratório supracitado são: papel, disquetes e produtos químicos. Os resíduos químicos produzidos são pilhas. Os resíduos sólidos gerados são acondicionados em recipiente rígido sem saco plástico, entretanto, este recipiente deve conter tampa e pedal e o saco plástico deve ser de qualquer cor, exceto o branco leitoso. Quem manuseia os resíduos sólidos são os funcionários da limpeza e não soube informar se os mesmos receberam treinamento. Não utilizam EPI'S. A coleta interna é realizada manualmente, mas não informou quem realiza a coleta externa, como também, não soube para onde esses resíduos são encaminhados. Os resíduos quantificados foram: 20litros /mês de resíduos comum e 4 pilhas a cada seis meses. Com relação aos resíduos perigosos respondeu que não produz, mas foram quantificadas pilhas e se trata de resíduo perigoso. Entretanto, resíduos perigosos de acordo a Resolução CONAMA

nº 257 de 30.06.99, citada anteriormente, é de responsabilidade do estabelecimento que comercializar pilhas e baterias, bem como a rede de assistência autorizada pelo fabricante a recolher estes resíduos.

E que conforme a NT6 do MT, no manuseio desses resíduos devem ser usados EPT's.

A Figura 5.19 mostra os tipos de resíduos produzidos nos laboratórios do Departamento de Engenharia Civil. Observando a referida figura pode-se verificar que dos sete (7) laboratórios existente, seis (6) responderam que produzem papel, seguidos de produtos químicos com cinco (5), plástico com quatro (4), e com três (3), papelão, argila, cimento e areia, pode-se observar que existe ainda outros tipos de resíduos.

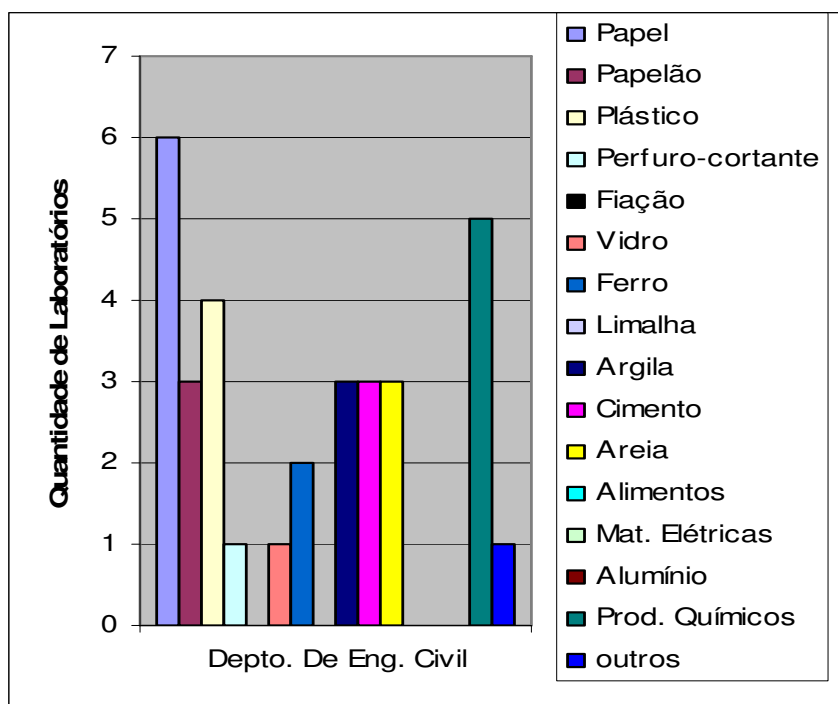


Figura 5.19 – Tipos de resíduos produzidos nos laboratórios do DEC.

As Figuras 5.20, 5.21, 5.22 e 5.23 mostram os tipos de resíduos sólidos gerados no DEC que são jogados a céu aberto.



Figura 5.20 – Resíduo sólido jogado a céu aberto



Figura 5.21 - Resíduo sólido oriundo da construção civil jogado a céu aberto



Figura 5.22 - Resíduo sólido jogado a céu aberto



Figura 5.23 - Resíduo sólido jogado a céu aberto

A Figura 5.24 mostra os tipos de EPI's que são utilizados para manusear os resíduos dos laboratórios do Departamento de Engenharia Civil. A maioria dos laboratórios do DEC não utiliza EPI's. Como se pode verificar pela figura 5.30 apenas 2 utilizam botas, seguidos de máscara, avental, luvas e gorro.

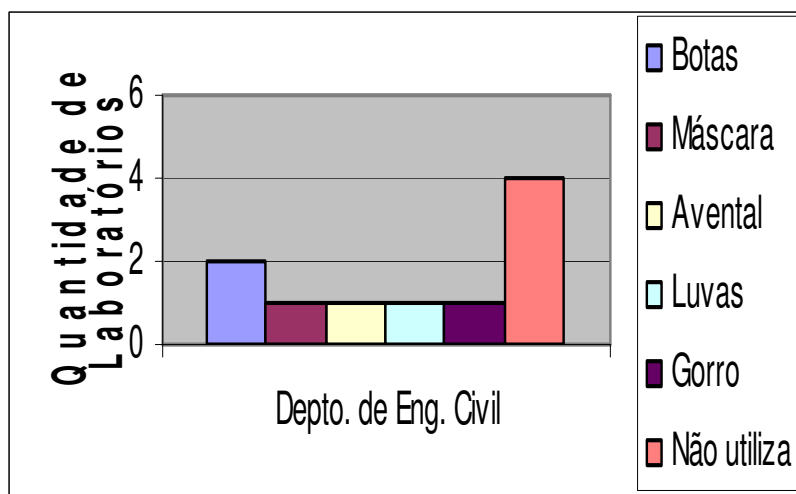


Figura 5.24 – Tipos de EPI's utilizados para manusear os resíduos dos laboratórios do DEC

A Figura 5.25 mostra o destino dos resíduos sólidos perigosos dos laboratórios do Departamento de Engenharia Civil. Observando esta figura pode-se constatar que existem dois (2) laboratórios que geram esse tipo de resíduo sólido perigoso, desses dois um (1) respondeu que é eliminado no acondicionador para resíduo comum (lixo) e o outro não respondeu o destino do resíduo gerado.

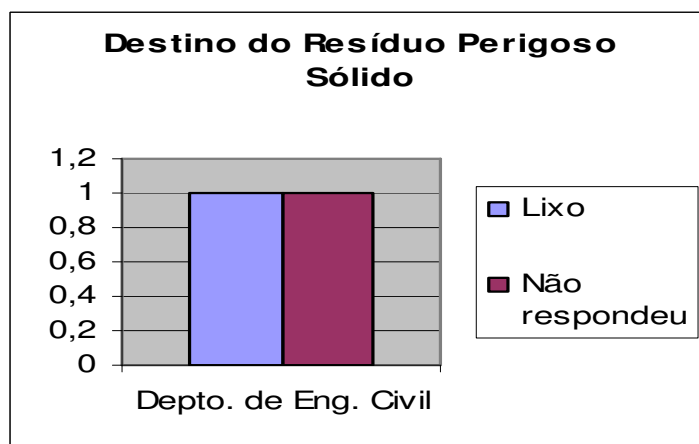


Figura 5.25 – Destino dos resíduos perigosos sólidos dos laboratórios do DEC

Em todos os laboratórios do DEC, os resíduos perigosos líquido são encaminhados à rede coletora de esgoto, sem nenhum tratamento prévio, a Figura 5.26 mostra a manipulação de produtos químicos e posteriormente são lançados na rede coletora de esgoto juntamente com água de lavagem.



Figura 5.26 – Manipulação de resíduo líquido perigoso

5.11.5 Departamento de Tecnologia de Química e Alimentos (DTQA)

5.11.5.1 Laboratório de Análises Químicas de Alimentos

No Laboratório de Análises Químicas de Alimentos, são desenvolvidas várias atividades como: análises químicas e físicas de diversas fontes alimentícias.

No referido laboratório, utilizam-se as seguintes matérias-primas: carnes caprinas e ovinas, fontes oleaginosas, frutas, leite, salame, etc.

Os resíduos sólidos gerados no laboratório supracitado são: papel, papelão, plástico, vidro, restos de alimentos e produtos químicos (resíduos de solventes químicos, clorofórmio, metanol, éter, solventes, bases fortes, pentano, hexano etc.). Entretanto, o responsável pelo local não soube quantificar esses resíduos, demonstrando que não possuem controle desses resíduos gerados.

Com relação aos resíduos químicos citados, foi relatado que eles são eliminados na rede coletora do esgoto, sem nenhum tratamento prévio.

Os demais resíduos gerados são acondicionados em saco plástico inserido em recipiente sem tampa e sem pedal. Entretanto, o acondicionador deve possuir tampa e pedal para evitar que o encarregado se contamine quando for abrir a tampa e também evitar a atração de vetores (ratos, moscas, baratas entre outros). A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, mas não sabe para onde os resíduos são encaminhados.

Os resíduos são manuseados por técnico da UFPB, que desenvolve atividades no laboratório, mas não recebeu treinamento para manusear os resíduos perigosos. Não utiliza EPI's, porque o laboratório não dispõe dos equipamentos. No entanto, de acordo com a NT6 do MT, no manuseio de resíduos perigosos devem ser usados EPI's.

5.11.5.2 Laboratório de Análises de Resíduos de Pesticidas

No Laboratório de Análises de Resíduos de Pesticidas, são desenvolvidas várias atividades como: análises de resíduos de pesticidas e análises químicas de alimentos.

No referido laboratório, utilizam-se as seguintes matérias-primas: alimentos em geral e água.

Os resíduos sólidos gerados no laboratório supracitado são: papel, alimentos e produtos químicos (solventes, pesticidas e reagentes precipitados). O responsável pelo local especificou que existe, mais de 10 litros de resíduos perigosos acondicionados, para serem descartado.

Com relação aos resíduos químicos citados, foi especificado que eles se encontram em vidros âmbar de 1litro.

Os demais resíduos gerados são acondicionados em recipiente em saco plástico, no entanto esse recipiente deve possuir tampa e pedal. A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, mas não sabe para onde os resíduos são encaminhados.

Os resíduos são manuseados por alunos, que desenvolvem atividades no laboratório e são orientados pela professora coordenadora do mesmo, mas não receberam treinamento para manuseá-los. Os EPI's, utilizados são: luvas e avental. No entanto, de acordo com a NT6 do MT, além desses o funcionário deve utilizar no manuseio de resíduos perigosos EPI's, adequados à função.

5.11.5.3 Laboratório de Tecnologia de Alimentos

No Laboratório de Tecnologia de Alimentos, são desenvolvidas várias atividades como: extensão e ensino, prestação de serviço para empresas alimentícias comerciais e industriais, aulas práticas para o curso de graduação em engenharia de alimentos, análise de alimentos: microbiológicas, física, físico-químicas, química e microscópica.

No referido laboratório, utilizam-se as matérias primas: de origem animal e vegetal.

Os resíduos sólidos gerados no laboratório supracitado são: papel, papelão, alimentos e produtos químicos (ácidos orgânicos e inorgânicos, solventes derivados de petróleo, álcool etílico e metanol), alcalinos, resíduos de detergentes, salificantes da lavagem de vidraria e equipamentos. Entretanto, o responsável pelo local não soube quantificar esses resíduos, demonstrando que não possui um controle desses resíduos gerados.

Com relação aos resíduos perigosos (clorofórmio e ácidos), foi especificado que eles são eliminados na rede coletora do esgoto e em capela com exaustor os fumegantes – vapores tóxicos. Já com relação aos resíduos infectantes (microorganismos: bactérias patogênicas e não patogênicas, bolores e leveduras), são auto-clavados para destruição dos mesmos.

Os demais resíduos gerados são acondicionados em saco plástico inserido em recipiente com tampa e sem pedal, mas os acondicionadores devem ter tampa e pedal e o saco plástico deve ser de qualquer cor para os resíduos comuns e branco leito para os resíduos infectantes.. A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, mas não sabem para onde os resíduos são encaminhados.

Os resíduos perigosos e infectantes são manuseados por técnico da UFPB, que desenvolvem atividades no laboratório, e receberam treinamento para manuseá-los. Os funcionários utilizam os seguintes EPI's: luva, máscara e avental. No entanto, de acordo com a NT6 do MT, além desses, no manuseio de resíduos perigosos e infectantes devem ser usados EPI's, adequados à função.

5.11.5.4 Laboratório de Controle de Qualidade – Microbiologia de Alimentos

No Laboratório de Controle de Qualidade – Microbiologia de Alimentos, são desenvolvidas várias atividades como: extensão e ensino, prestação de serviço para empresas alimentícias, análise de alimentos, aulas práticas para o curso de graduação em engenharia de alimentos e análise microbiológica de alimentos.

No referido laboratório, utilizam-se matérias-primas como: água, alimentos de origem animal e vegetal.

Os resíduos sólidos gerados no laboratório supracitado são: papel, papelão, alimentos e produtos químicos (resíduos de detergente e sanificantes de lavagem de vidraria e equipamentos, substâncias tóxicas produzidas pelos microorganismos). Entretanto, o responsável pelo local não soube quantificar esses resíduos, apenas citou os resíduos biológicos (os meios de culturas contaminados) e os perigosos como sendo os microorganismos patogênicos, demonstrando assim que não possuem um controle desses resíduos gerados.

Com relação aos resíduos perigosos (produtos tóxicos elaborados por microorganismos, toxinas), foi especificado que eles são autoclavados e depois são descartados na rede coletora do esgoto do laboratório. Já com relação aos resíduos infectantes (microorganismos: bactérias patogênicas e não patogênicas, bolores e leveduras), são acondicionados em recipientes próprios para serem autoclavados para destruição dos mesmos.

Os demais resíduos gerados são acondicionados em saco plástico inserido em recipiente com tampa e sem pedal, entretanto o recipiente deve possuir tampa e pedal. A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, mas não sabe para onde os resíduos são encaminhados.

Os resíduos perigosos e infectantes são manuseados por técnicos da UFPB, que desenvolvem atividades no laboratório, e receberam treinamento para manuseá-los. Os funcionários utilizam os seguintes EPI's: luva, máscara e avental. Entretanto, de acordo com a NT6 do MT, além desses, no manuseio de resíduos perigosos e infectantes devem ser usados EPI's, adequados a função.

5.11.5.5 - Laboratório de Controle de Operações Unitárias

No laboratório de Controle de Operações Unitárias, são desenvolvidas várias atividades como: aulas teóricas, práticas e experimentos envolvendo operações unitárias.

No laboratório, supracitado utilizam-se como materiais-primas os produtos biológicos.

Os resíduos sólidos gerados no laboratório supracitado são: papel, plástico e alimentos. Entretanto, o responsável pelo local não soube quantificar esses resíduos, demonstrando assim que não possuem um controle desses resíduos gerados.

Com relação aos resíduos perigosos, respondeu que não gera. Já com relação aos resíduos infectantes (produtos biológicos: alimentos, caso sofram qualquer contaminação de ordem microbiológica), são acondicionados em sacos plásticos, que devem ser branco leitoso, para depois serem descartado no lixo. Os demais resíduos gerados são acondicionados em recipiente rígido sem saco plástico, no entanto esses recipientes devem conter tampa e pedal e saco plástico de qualquer cor, exceto o branco leitoso, inserido no mesmo. A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, mas não sabe para onde os resíduos são encaminhados.

Os resíduos infectantes são manuseados por funcionários de serviço geral e não receberam treinamento para manuseá-los. Não utilizam EPI's, pois não possuem esses equipamentos. No entanto, de acordo com a NT6 do MT, no manuseio de resíduos infectantes devem ser usados os EPI's, adequados com a função.

5.11.5.6 Laboratório de Microbiologia de Alimentos

No laboratório de Microbiologia de alimentos, são desenvolvidas várias atividades como: análises microbiológicas, isolamento, identificação e conservação de microrganismo.

No referido laboratório, utilizam-se as seguintes matérias primas: meios de cultura e diversos reagentes químicos como ácidos, bases, álcoois etc.

Os resíduos sólidos gerados no laboratório supracitado são: papel, vidro, meios de cultura e produtos químicos (ácidos e bases). Foram quantificados 4kg por semana de resíduos comum, 1kg por mês de resíduo infectante, 1kg por mês de resíduo biológico e 2kg para os sólidos ou 2L para os líquidos por mês de resíduos perigosos.

Com relação aos resíduos perigosos (reagentes vencidos ou estragados, soluções de ácidos e outros), foi especificado que os sólidos são colocados em sacos plásticos e

os líquidos são jogados no solo. No entanto os resíduos perigosos sólidos devem ser colocados em recipiente rígido com tampa e pedal, para depois serem descartado, já os líquidos, não devem ser descartado no solo sem nenhum tratamento prévio. Com relação aos resíduos infectantes (microorganismos: fungos e bactérias, apesar de inativa pelo calor, podem retornar ao meio de crescimento), são autoclavados para destruição dos mesmos e dispostos em sacos de lixo e os resíduos líquidos são eliminados na rede coletora de esgoto, mas como citado antes os resíduos sólidos infectantes devem ser acondicionados em sacos plástico tipo branco leitoso e inserido em recipiente rígido com tampa e pedal, já os resíduos líquidos não devem ser eliminados na rede coletora de esgoto sem nenhum tratamento prévio.

Os demais resíduos gerados são acondicionados em saco plástico e depois aterrados. A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB.

Os resíduos perigosos e infectantes são manuseados por técnicos e professores da UFPB, que desenvolvem atividades no laboratório, e não receberam treinamento para manuseá-los. Não utilizam EPI's porque o laboratório não possui. No entanto, de acordo com a NT6 do MT, no manuseio de resíduos perigosos e infectantes devem ser usados EPI's, adequados à função.

5.11.5.7 Laboratório de Flavor

No Laboratório de Flavor, são desenvolvidas várias atividades como: pesquisa, extensão e análises cromatográficas.

No referido laboratório, utilizam-se as seguintes matérias-primas: alimentos, produtos químicos, óleos e proteínas.

Os resíduos sólidos gerados no laboratório supracitado são: papel, papelão, plástico, vidro, alimentos e produtos químicos (hexano, éter de petróleo, acetonitrila acetona etc.). Entretanto, o responsável pelo local não soube quantificar esses resíduos, demonstrando, assim, que não possui um controle sobre a produção dos mesmos.

Com relação aos resíduos perigosos (frascos de produtos não reciclados), foi especificado que eles são colocados em sacos plásticos para depois serem descartados no lixo e os produtos químicos são eliminados na pia do laboratório que vai para a rede coletora do esgoto, sem nenhum tratamento prévio. Com relação aos resíduos infectantes, respondeu que não os gera. Os demais resíduos gerados são acondicionados em saco plástico inserido em recipiente sem tampa e sem pedal, entretanto, como já dito

anteriormente, o condicionador deve possuir tampa e pedal. A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, mas não sabe para onde os resíduos são encaminhados.

Os resíduos perigosos são manuseados por técnicos da UFPB, que desenvolvem atividades no laboratório, e que não receberam treinamento para manusear os mesmos. O único EPI que utiliza é avental porque não há outros no laboratório. No entanto, de acordo com a NT6 do MT, além desse o funcionário deve utilizar no manuseio de resíduos perigosos EPI's, adequados a função.

5.11.5.8 Laboratório de Desenvolvimento de Produtos Pesqueiros

No Laboratório de Desenvolvimento de Produtos Pesqueiro, são desenvolvidas várias atividades como pesquisa e ensino.

No referido laboratório, utilizam-se como matérias-primas os resíduos agroindustriais.

Os resíduos sólidos gerados no laboratório supracitado são: papel, papelão, plástico, vidro, e produtos químicos. O responsável pelo local não soube quantificar esses resíduos, apenas citou os resíduos comuns: papel e plástico e o perigoso como sendo frascos de reagentes, demonstrando assim que não possui um controle sobre a produção dos mesmos.

Com relação aos resíduos perigosos (frascos de produtos não reciclados), foi especificado que eles são colocados em sacos plásticos para depois serem descartados no lixo. Já com relação a os resíduos infectantes, respondeu que não os gera. Os demais resíduos produzidos são acondicionados em saco plástico. A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, mas não sabe para onde os resíduos são encaminhados.

Os resíduos perigosos são manuseados por técnicos da UFPB, que desenvolvem atividades no laboratório, e que não receberam treinamento para manuseá-los. Os EPI's que utilizam são: gorro, luvas e avental. No entanto, de acordo com a NT6 do MT, além desses o funcionário deve utilizar no manuseio de resíduos perigosos EPI's, adequados à função.

5.11.5.9 Laboratório de Bioquímica de Alimentos

No Laboratório de Bioquímica de Alimentos, são desenvolvidas várias atividades como: aulas práticas e desenvolvimento de pesquisas para os alunos de mestrado e doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

No referido laboratório, utilizam-se as seguintes matérias-primas: alimentos, reagentes químicos e solventes orgânicos.

Os resíduos sólidos gerados no laboratório supracitado são: papel, papelão, plástico, perfuro – cortante, vidro, alimentos, óleo e produtos químicos. Entretanto, o responsável pelo local não soube quantificar esses resíduos, demonstrando não possuir controle sobre os resíduos gerados.

Com relação aos resíduos químicos produzidos, foram citados, os ácidos, bases e indicadores que são eliminados na rede coletora do esgoto, mas como já citamos os resíduos químicos não devem ser eliminado na rede coletora sem nenhum tratamento prévio.

Os demais resíduos gerados são acondicionados em saco plástico inserido em recipiente sem tampa e sem pedal, entretanto o acondicionador deve ter tampa e pedal. A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, onde os resíduos são encaminhados para o aterro sanitário municipal.

Os resíduos são manuseados por alunos e funcionários da UFPB, que desenvolvem atividades no laboratório, sendo que nenhum recebeu treinamento para manusear os resíduos perigosos. Os únicos EPI's utilizados pelos funcionários e alunos são: luvas e avental, porque não existem outros equipamentos. No entanto, de acordo com a NT6 do MT, além desses o funcionário deve utilizar no manuseio de resíduos perigosos EPI's, adequados à função.

5.11.5.10 Laboratório Piloto de Química Industrial

No Laboratório Piloto de Química Industrial, é desenvolvido várias atividades como: manipulação de produtos de higiene e limpeza para uso doméstico e institucional.

No referido laboratório, são utilizadas as seguintes matérias-primas: ácidos orgânicos, bases inorgânicos álcoois, ésteres, sais inorgânicos e outros.

Os resíduos sólidos gerados no laboratório supracitado são: papelão, plástico e produtos químicos. Entretanto, o responsável pelo local não soube quantificar esses resíduos, demonstrando que não possui controle sobre os resíduos gerados.

Com relação aos resíduos químicos produzidos, foram citados detergentes, desinfetantes, amaciantes, ceras, álcool perfumado, sabonetes, mas respondeu que não gera produtos perigosos e, no entanto utiliza matéria-prima que gera resíduos perigosos.

Os demais resíduos gerados são acondicionados em saco plástico. Esses sacos devem ser de qualquer cor menos o branco leitoso e está inserido em recipientes com tampa e pedal. A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, mas não sabe para onde os resíduos são encaminhados.

Os resíduos são manuseados por funcionário e professor da UFPB, que desenvolvem atividades no laboratório e que receberam treinamento para manuseá-los. Os únicos EPI's utilizados pelos funcionários e professores são: luvas, botas, máscara e avental. No entanto, de acordo com a NT6 do MT, além desses o funcionário deve utilizar no manuseio de resíduos perigosos EPI's, adequados a função.

5.11.5.11 Laboratório de Produtos Fermentos Destilados

No Laboratório de Fermento Destilado, são desenvolvidas análises e produção de bebidas a nível laboratorial.

No laboratório supracitado, utilizam-se as seguintes matérias-primas: cana de açúcar, frutas, açúcar, fermento.

Os resíduos sólidos gerados no laboratório supracitado são: papel, papelão, plástico, vidro e resto de alimentos. O responsável pelo local quantificou os seguintes resíduos: comum 15 Kg/mês de bagaço de cana, outros resíduos de frutas 10 Kg/ mês.

Com relação aos resíduos perigosos e infectantes respondeu que não gera.

Os demais resíduos gerados são acondicionados em saco plástico, que deve ficar inserido em um recipiente com tampa e pedal. A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, mas não sabe para onde os resíduos são encaminhados.

Os resíduos são manuseados por funcionário e professor da UFPB, que desenvolvem atividades no laboratório e que não receberam treinamento para manuseá-los. Os únicos EPI's utilizados pelos funcionários e professores são: luvas, botas, e

avental. No entanto, de acordo com a NT6 do MT, no manuseio de resíduos biológicos devem ser usados EPI's, adequados à função.

5.11.5.12 Laboratório de Análise e Processamento de Dados

No Laboratório de Análise e Processamento de Dados, são desenvolvidas atividades didáticas e de pesquisa.

Os resíduos sólidos gerados no laboratório supracitado são: papel e fita de impressora. O responsável pelo local quantificou os seguintes resíduos: 2 fitas de impressora por mês.

Com relação aos resíduos perigosos e infectantes respondeu que não gera. Entretanto, fita de impressora possui tinta que é um produto químico.

Os demais resíduos gerados são acondicionados em saco plástico inserido em recipiente sem tampa e sem pedal. No entanto, este recipiente deve ter tampa e pedal. A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, mas não sabe para onde os resíduos são encaminhados.

Os resíduos são manuseados por alunos e professor da UFPB, que desenvolvem atividades no laboratório e que não receberam treinamento para manuseá-los. Não utiliza EPI's, porque acha que não é necessário. No entanto, de acordo com a NT6 do MT, no manuseio de resíduos que contenham produtos químicos devem ser usados EPI's, adequados à função.

5.11.5.13 Laboratório de Análise Sensorial

No Laboratório de Análise Sensorial, são desenvolvidas análises sensoriais de alimentos, utilização dos cinco sentidos “gosto, visão, tato, audição e olfato”, para classificar os alimentos.

No referido laboratório, são utilizadas as seguintes matérias-primas: frutas, legumes hortaliças, carnes, e todos os alimentos industrializados.

Os resíduos sólidos gerados no laboratório supracitado são: papel e alimentos. O responsável pelo local não soube quantificar esses resíduos, demonstrando que não possui controle sobre a geração dos resíduos. Com relação aos resíduos perigosos e infectantes respondeu que não gera.

Os demais resíduos gerados são acondicionados em saco plástico inserido em recipiente sem tampa e sem pedal, no entanto, este recipiente deve ter tampa e pedal. A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, mas não sabe para onde os resíduos são encaminhados.

Os resíduos são manuseados por funcionário e professor da UFPB, que desenvolvem atividades no laboratório e que não receberam treinamento para manuseá-los. Não utiliza EPI's, porque acha que não é necessário. Entretanto, de acordo com a NT6 do MT, no manuseio de resíduos que contenham produtos biológicos devem ser usados EPI's, adequados à função.

5.11.5.14 - Laboratório de Cromatografia e Quimiometria Aplicada

No Laboratório de Cromatografia e Quimiometria aplicada, são desenvolvidos trabalhos de pesquisa, tratamento estatístico de dados, análises cromatográficas.

Neste laboratório, utilizam-se as seguintes matérias primas: gases e padrões de amostras.

Os resíduos sólidos gerados no laboratório supracitado são: papel e gases. O responsável pelo local quantificou 3000mL de gás por mês. Com relação aos resíduos perigosos foram especificados gases (H_2 e He). Com relação à eliminação desses resíduos perigosos foi respondido que eles são liberados na atmosfera, sem tratamento prévio.

Os demais resíduos gerados são acondicionados em saco plástico inserido em recipiente sem tampa e sem pedal, no entanto, este recipiente deve ter tampa e pedal. A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, mas não sabe para onde os resíduos são encaminhados.

Os resíduos são manuseados por alunos e professores da UFPB, que desenvolvem atividades no laboratório e que receberam treinamento para manuseá-los. Não utiliza EPI's, porque acha que não é necessário. No entanto, de acordo com a NT6 do MT, no manuseio de resíduos que contenham produtos perigosos (gases), devem ser usados EPI's, adequados à função.

5.11.5.15 Laboratório de Tecnologia dos Cereais e Panificação

No Laboratório de Tecnologia dos Cereais e Panificação, são desenvolvidas aulas práticas de panificação e produção de biscoitos.

No referido laboratório, utilizam-se as seguintes matérias primas: farinha de trigo, fermento biológico, gordura hidrogenada, sal, açúcar, melhorador de glúten, emulsificante, fermento químico.

Os resíduos sólidos gerados no laboratório supracitado são: alimentos. O responsável pelo local quantificou 9 kg de resíduos comum por mês. Com relação aos resíduos perigosos e infectantes respondeu que não gera.

Os demais resíduos gerados são acondicionados em saco plástico, no entanto os sacos plásticos devem estar inseridos em acondicionadores com tampa e pedal. A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, mas não sabe para onde os resíduos são encaminhados.

Os resíduos são manuseados por alunos e professores da UFPB, que desenvolvem atividades no laboratório e não receberam treinamento para manuseá-los. Não utilizam EPI's, porque não acham necessário. No entanto, de acordo com a NT6 do MT, no manuseio de resíduos que contenham produtos biológicos, devem ser usados EPI's, adequados à função.

A Figura 5.27 mostra os tipos de resíduos produzidos nos laboratórios do Departamento de Tecnologia de Química e Alimentos. Observando a referida figura pode-se verificar que dos quinze (15) laboratórios existentes, treze (13) responderam que produzem papel, seguidos de produtos químicos e alimentos com dez (10), sete (7) laboratórios produzem papelão, e seis (6) plástico. Pode-se observar, ainda que existe outros tipos de resíduos.

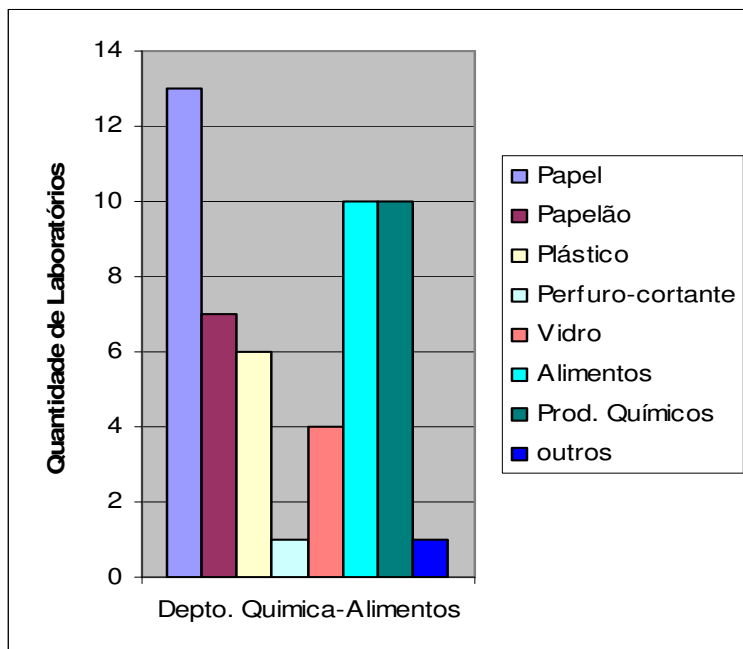


Figura 5.27 – Tipos de resíduos produzidos nos laboratórios do DTQA.

A Figura 5.28 mostra um tipo de resíduo produzido nas experiências do curso de Alimentos no caso o bagaço da cana de açúcar.



Fig. 5.28 – Resíduo de bagaço de cana

A Figura 5.29 mostra os tipos de EPI'S que são usados para manusear os resíduos sólidos nos laboratórios do Departamento Tecnologia de Química e Alimentos.

Pode-se observar que dos quinze (15) laboratórios existentes oito (8) utilizam avental e luvas, sete (7) laboratórios não utilizam nenhum tipo, três (3) utilizam máscaras e dois (2) utilizam botas e gorro.

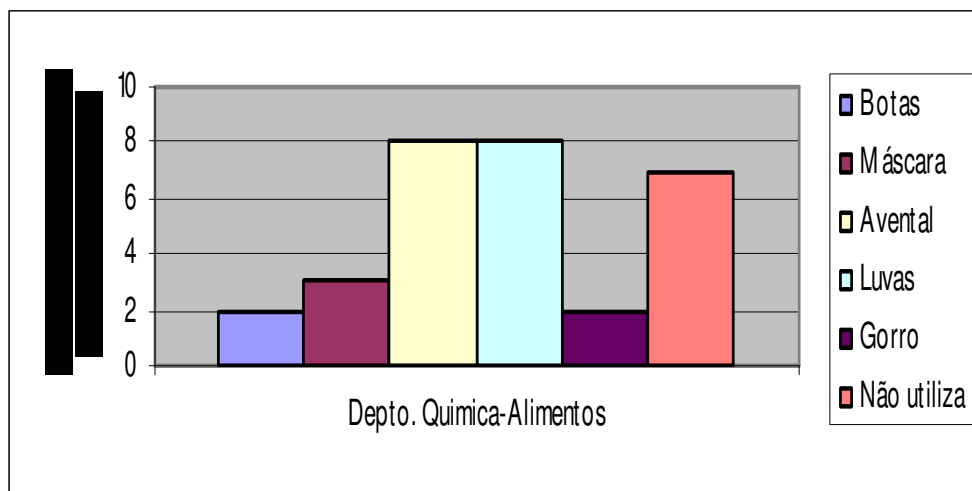


Figura 5.29 – Tipos de resíduos usados para manusear os resíduos sólidos dos laboratórios do DTQA.

A Figura 5.30 mostra o destino dos resíduos sólidos perigosos gerados pelos laboratórios do Departamento de Tecnologia de Química e Alimentos e conforme as respostas obtidas pelos responsáveis podem-se observar através da referida figura, que a maior parte vai para o depósito de lixo e a outra é autoclavada.

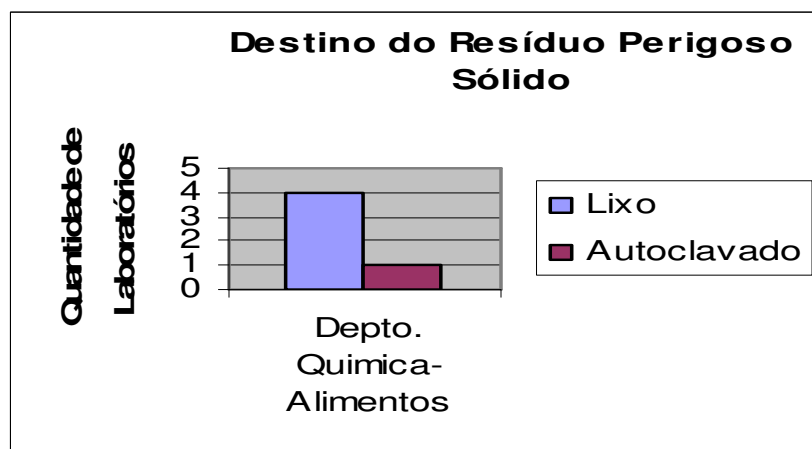


Figura 5.30 – Destino dos resíduos sólidos perigosos.

A Figura 5.31 mostra os resíduos sólidos perigoso de um laboratório do DTQA sendo eliminado a céu aberto depois de autoclavado.



Figura 5.31 - Resíduo sólido perigoso.

A Figura 5.32 mostra o manuseio de material microbiológico sem EPI'S



Figura 5.32 - Manuseio de material microbiológico sem EPI'S

A Figura 5.33 mostra o destino dos resíduos Perigosos líquidos dos laboratórios do Departamento de Tecnologia de Química e Alimentos. Observando a figura supracitada pode-se observar que dos laboratórios que geram esse tipo de resíduo, Dois (2) eliminam na rede coletora de esgoto, sem nenhum tratamento prévio, dois (2) guardam em depósito de vidro especial, mas não sabem como devem proceder para descartar esses resíduos e um (1) respondeu que é jogado a céu aberto.

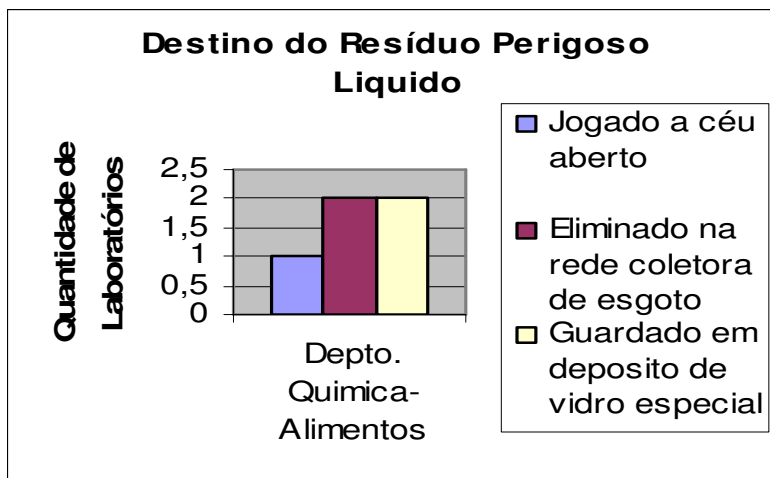


Figura 5.33 - Destino do resíduo perigoso líquido do DTQA

A Figura 5.34 mostra o resíduo líquido perigoso sendo eliminado na rede coletora do esgoto.



Figura 5.34 - Eliminação de resíduo líquido perigoso na pia (esgoto)

As Figuras 5.35, 5.36 e 5.37 mostram os rejeitos de pesticidas acondicionados em vidro Âmbar aguardando instrução para descarte.



Figura 5.35 - Rejeitos de pesticidas acondicionados em vidro Âmbar



Figura 5.36 - Rejeitos de pesticidas acondicionados em vidro Âmbar.



Figura 5.37 - Rejeitos de pesticidas acondicionados em vidro Âmbar.

A Figura 5.38 mostra o destino dos resíduos gasosos perigosos dos laboratórios do Departamento de Tecnologia de Química e Alimentos. Observando a referida figura pode-se observar que os resíduos gasosos perigosos dos dois laboratórios que geram esse tipo de resíduo, um elimina direto na atmosfera sem nenhum tratamento prévio e o outro respondeu que é eliminado através da capela com exaustor.

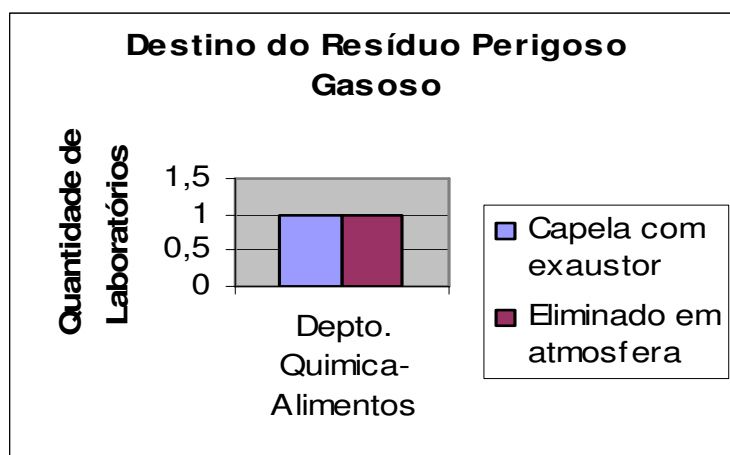


Figura 5.38 – Destino do resíduo perigoso gasoso do DTQA.

Em todos os laboratórios do Departamento de Tecnologia de Química e Alimentos, os resíduos líquidos infectantes são eliminados na rede coletora de esgoto.

5.11.6 Departamento de Tecnologia Mecânica

5.11.6.1 Laboratório de Materiais e Produtos Cerâmicos

No Laboratório de Materiais e Produtos Cerâmicos, são desenvolvidas atividades de ensaios de controle de qualidade em produtos cerâmicos e matérias-primas para cerâmica.

No laboratório supracitado, utilizam-se as seguintes matérias-primas: argilas, barros e areia, peças cerâmicas, pisos e revestimentos. Os resíduos sólidos gerados nesse laboratório são: argila, cimento e areia. Os resíduos sólidos são acondicionados perto do laboratório em forma de entulhos e quem manuseia esses resíduos são os funcionários, alunos e professores do laboratório e os mesmos não receberam treinamento para manuseá-los. A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, mas não sabe para onde esses resíduos são encaminhados. Os resíduos sólidos não foram quantificados, mostrando assim que o responsável pelo laboratório não tem controle sobre a produção dos mesmos. O responsável pelo laboratório respondeu que não gera resíduo perigoso e infectante. O único EPI, utilizado são luvas, entretanto conforme a NT6 do MT, no manuseio de resíduos da construção civil devem ser usados EPI's, adequados com a função.

5.11.6.2 Laboratório de Motores de Combustão Interna

No Laboratório de Motores de Combustão Interna, são desenvolvidas aulas práticas relativas ao comportamento dos motores, ensaios e desempenhos etc.

No referido laboratório, utilizam-se as seguintes matérias primas: álcool, gasolina e diesel. Os resíduos líquidos e gasosos, gerados no laboratório supracitado são: óleo, produtos químicos (fluidos combustíveis) e monóxido de carbono. Os resíduos sólidos gerados são acondicionados em recipiente rígido sem saco plástico. Esses resíduos são manuseados por técnicos do laboratório e os mesmos não receberam treinamento para manuseá-los. Os acondicionadores devem possuir tampa e pedal. A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, mas não sabe para onde esses resíduos

são encaminhados. Os resíduos sólidos não foram quantificados, mostrando assim que o responsável pelo laboratório não tem um controle dos resíduos gerados. O entrevistado respondeu que não gera resíduo perigoso e infectante, entretanto, a mesma respondeu que o laboratório gera resíduo de gases de monóxido de carbono e fluidos combustíveis e se trata de resíduo perigoso. Não utiliza EPI's, porque não existe no laboratório e acha que os resíduos gerados são pouco mas de acordo com a NT6 do MT, no manuseio de resíduos de produtos perigosos (gases e produtos químicos) devem ser usados EPI's, adequados a função.

5.11.6.3 Laboratório de Instalações Elétricas Prediais

No Laboratório de Instalações Elétricas Prediais, são desenvolvidas aulas práticas e projetos elétricos.

No laboratório supracitado, utilizam-se as seguintes matérias primas: fios, interruptores, tomadas, reatores, start fita isolante. Os resíduos sólidos gerados neste laboratório são: papel, fiação, material elétrico, etc. Os resíduos sólidos são acondicionados em recipiente rígido sem saco plástico, esses resíduos são manuseados pelo chefe do laboratório e não recebeu treinamento para manuseá-los. O acondicionador deve possuir tampa e pedal. A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, mas não sabe para onde esses resíduos são encaminhados. Os resíduos sólidos não foram quantificados, mostrando assim que o responsável pelo laboratório não tem um controle dos resíduos gerados. O entrevistado respondeu que não gera resíduos perigosos e infectantes. Não utiliza EPI's, porque não existe no laboratório, mas de acordo com a NT6 do MT, no manuseio de resíduos de produtos elétricos devem ser usados EPI's.

5.11.6.4 Laboratório de Tratamentos Térmicos

No Laboratório de Tratamentos Térmicos, são desenvolvidos aulas práticas e tratamentos térmicos.

No referido laboratório, utilizam-se as seguintes matérias primas: aço, alumínio, carbonato de cálcio, carbonato de bário, carbonato de sódio, carvão vegetal, cimento refratário etc. Os resíduos sólidos gerados no laboratório supracitado são: papel, ferro, limalha, óleo e produtos químicos. Os resíduos sólidos gerados são acondicionados em

recipiente rígido sem saco plástico e o perfuro – cortante em recipiente rígido. O acondicionador deve possuir tampa e pedal e saco plástico de qualquer cor, exceto o branco leitoso, inserido no mesmo. O recipiente de perfuro-cortante deve ser lacrado antes de se ser encaminhado a coleta. Esses resíduos são manuseados por técnicos e professores do laboratório e os mesmos receberam treinamento para manuseá-los. A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, mas não respondeu para onde esses resíduos são encaminhados. Os resíduos sólidos não foram quantificados, mostrando assim que o responsável pelo laboratório não tem controle sobre os resíduos gerados. O entrevistado respondeu que não gera resíduo perigoso e não respondeu se gera resíduo infectante, entretanto, a mesma pessoa respondeu que o laboratório gera produtos químicos. O entrevistado ainda informou que utiliza os seguintes EPI's: luvas, máscara, avental. No entanto, de acordo com a NT6 do MT, além desses o funcionário deve utilizar no manuseio de resíduos perigosos EPI's, adequados à função.

5.11.6.5 Laboratório de Metrologia Dimensional

No Laboratório de Metrologia Dimensional, são desenvolvidas aulas teóricas e práticas.

Nesse laboratório, são utilizadas as seguintes matérias-primas: papel, lápis para quadro branco e fita de impressora. Os resíduos sólidos gerados no laboratório supracitado são: papel, lápis para quadro branco e fita de impressora. Os resíduos sólidos gerados são acondicionados em recipiente rígido sem saco plástico. Entretanto, esse recipiente deve possuir tampa, pedal e saco plástico de qualquer cor, exceção do branco leitoso. Esses resíduos são manuseados pelo professor do laboratório e o mesmo recebeu treinamento para manuseá-los. A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, mas não sabe para onde esses resíduos são encaminhados. Os resíduos sólidos quantificados foram 1 fita de impressora a cada 5 meses e 1 lápis para quadro branco por mês. O responsável pelo laboratório respondeu que não gera resíduo perigoso e infectante, entretanto, a mesma pessoa respondeu que o laboratório utiliza fita de impressora e lápis para quadro branco e estes são produtos químicos. O entrevistado informou que não utiliza EPI's porque não se faz necessário, mas de acordo com a NT6 do MT, no manuseio de resíduos de produtos químicos devem ser usados EPI's, adequados à função.

5.11.6.6 Oficina Mecânica

Na Oficina Mecânica, são desenvolvidas aulas práticas de usinagem em metais, plásticos e madeiras, como também trabalho de soldagem.

No referido laboratório, utilizam-se as seguintes matérias primas: metais, ferro e materiais não ferrosos (alumínio, cobre, titânio), polímeros, PVC, teflon, nylon e também madeira. Os resíduos sólidos gerados nesse laboratório são: papel, papelão, perfuro-cortante, ferro, limalha, óleo, alumínio e produtos químicos (óleos lubrificantes, graxas, óleos solúveis, querosene e óleo diesel). Os resíduos sólidos gerados são acondicionados em recipiente rígido sem saco plástico. Como dito anteriormente, o recipiente além de ser rígido deve possuir tampa e pedal e saco plástico, de qualquer cor, exceto o branco leitoso. O entrevistado informou que o funcionário responsável pela limpeza não recebeu treinamento para manusear os resíduos. A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, mas não sabe para onde esses resíduos são encaminhados. Os resíduos sólidos quantificados foram: 1 tonelada por ano entre ferro, alumínio e ligas de cobre, gases no máximo 9 m^3 por ano e plástico 20Kg por ano. O responsável pelo laboratório respondeu que gera resíduo perigoso (cavacos de usinagem cortantes), e que esses resíduos são acondicionados dentro de recipiente rígido (latão) aberto e depois são eliminados no lixo, e que os funcionários que manuseiam esses materiais receberam treinamento. O entrevistado ainda informou que produz resíduo infectante e que esses resíduos são gases de soldagem e pós durante a usinagem de ferro fundido e que esses gases são eliminados na atmosfera interna da oficina e que não existe exaustor. Com relação aos funcionários que manuseiam esses resíduos eles receberam treinamento, e utilizam os seguintes EPI's: botas, máscara e avental. No entanto, de acordo com a NT6 do MT, além desses os funcionários devem utilizar no manuseio de resíduos perigosos EPI's, adequados a função.

5.11.6.7 Laboratório de Automação e Controle

No Laboratório de Automação e Controle, são desenvolvidas atividades de controle de sistemas.

No referido laboratório, são utilizadas as seguintes matérias-primas: ar comprimido, papel, óleo lubrificante e pilhas. Os resíduos sólidos gerados no laboratório supracitado são: papel, papelão, plástico, fiação, vidro, ferro, limalha, óleo, alumínio e produtos químicos. Os resíduos sólidos são acondicionados em saco plástico, sendo que esses sacos devem está inserido em recipientes rígidos com tampa e pedal. Esses resíduos são manuseados por funcionários e professores do laboratório e não sabe se os mesmos receberam treinamento para manuseá-los. A coleta interna é realizada manualmente e com carrinho e a externa pela UFPB, mas não sabe para onde esses resíduos são encaminhados. Os resíduos sólidos quantificados foram: comum 1 kg de trapo por mês e resíduo perigoso 1 litro de querosene por ano. O responsável pelo laboratório respondeu que gera resíduo perigoso (álcool e querosene), e que esses resíduos não são acondicionados, pois os mesmos ficam empreguinados em estopas para limpezas e em seguida segue para o lixo da UFPB, o funcionário que manuseia esses resíduos não recebeu treinamento e também não utiliza EPI's, mas de acordo com a NT6 do MT, no manuseio de resíduos de produtos químicos devem ser usados EPI's, adequados a função. O entrevistado respondeu que não gera resíduos infectantes.

5.11.6.8 Laboratório de Representações Gráficas

No Laboratório de Representações Gráficas, são desenvolvidas atividades de desenho.

Nesse laboratório, utilizam-se as seguintes matérias primas: papel jornal, papel branco opaco, giz, peças em aço. Os resíduos sólidos gerados no laboratório supracitado são: papel, plástico e ferro. Os resíduos sólidos gerados são acondicionados em recipiente rígido sem saco plástico. Entretanto, o acondicionador deve possuir tampa, pedal e saco plástico de qualquer cor, exceto o branco leitoso, inserido no mesmo. Esses resíduos são manuseados pelo professor do laboratório e o mesmo recebeu treinamento para manuseá-los. A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, mas não soube responder para onde esses resíduos são encaminhados. Os resíduos sólidos quantificados foram do tipo comum 1,5 kg por mês. O responsável pelo laboratório respondeu que não gera resíduo perigoso nem infectante e ainda informou que não utiliza EPI's, mas de acordo com a NT6 do MT se faz necessário a utilização de equipamentos adequados a função.

5.11.6.9 Laboratório de Conformação Mecânica

No Laboratório de Conformação Mecânica, são desenvolvidos atividades de aulas práticas de conformação mecânica e apoio a oficina e outros laboratórios em atividades de corte e confecção de chapas.

No referido laboratório, utilizam-se as seguintes matérias primas: chapas de aço e plásticos. Os resíduos sólidos gerados nesse laboratório são: papel, papelão, plástico, perfuro-cortante, limalha e alumínio. Os resíduos sólidos comuns gerados são acondicionados em saco plástico. Entretanto o acondicionador deve possuir tampa e pedal e saco plástico de qualquer cor, exceto o branco leitoso, inserido no mesmo. Esses resíduos são manuseados pelo professor do laboratório e o mesmo recebeu treinamento para manuseá-los. A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, mas não sabe para onde esses resíduos são encaminhados. Com relação aos resíduos perigosos e infectantes informou que só gera resíduo perigoso (perfuro cortante), e que esses resíduos não têm nenhum acondicionamento especial e vão direto para o lixo. Entretanto, os resíduos perfuro cortantes devem ser acondicionados em recipientes rígidos e lacrados antes de serem encaminhados a coleta. Os funcionários que manuseiam esses resíduos receberam treinamento e utilizam apenas os seguintes EPI's: luvas e avental, mas de acordo com a NT6 do MT, além desses se faz necessário a utilização de outros equipamentos adequados a função. Mensalmente o referido laboratório gera 5 kg/mês de resíduo perigoso.

5.11.6.10 Laboratório de Engenharia de Precisão

No Laboratório de Engenharia de Precisão, são desenvolvidas atividades de pesquisa e ensino.

Nesse laboratório, utilizam-se as seguintes matérias-primas: papel e cartucho de impressoras. Os resíduos sólidos gerados no laboratório supracitado são: papel, papelão e produtos químicos (cartucho de impressora). Os resíduos sólidos gerados são acondicionados em saco plástico, entretanto, os sacos plásticos devem está inserido em um recipiente rígido com tampa e pedal. Esses resíduos são manuseados por alunos de doutorado do laboratório e os mesmos receberam treinamento para manuseá-los. A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, mas não sabe para onde esses resíduos são encaminhados. Os resíduos sólidos não foram quantificados,

demonstrando que não há controle sobre a geração dos mesmos. Com relação a os resíduos perigosos e infectantes, o responsável, informou que só gera resíduo perigoso (cartucho de impressora), e que o funcionário que manuseia esse resíduo recebeu treinamento, mas, que não utiliza EPI'S, mas de acordo com a NT6 do MT se faz necessário a utilização de equipamentos adequados a função.

5.11.6.11 Laboratório de Dinâmica

No Laboratório de Dinâmica, são desenvolvidas aulas práticas de Dinâmica das Máquinas e desenvolvimento de pesquisas.

No referido laboratório, utilizam-se as seguintes matérias primas: práticas em vibrações mecânicas e dinâmicas das máquinas, como também acionamentos eletro-pneumáticos e elétrico. O resíduo sólido gerado no laboratório supracitado é o papel. O entrevistado não respondeu como esse resíduo é acondicionado, quem o manuseia, se houve treinamento, como a coleta interna e externa é realizada, como é tratado ou disposto os resíduos. Os resíduos sólidos não foram quantificados, demonstrando que não há controle sobre a produção dos mesmos. Com relação aos resíduos perigosos e infectantes o entrevistado, informou que não gera e também não respondeu as perguntas relacionadas com esses resíduos. O responsável pelo laboratório colocou uma observação em que diz que o laboratório é utilizado para aulas práticas e pesquisa, e que não gera resíduos sólidos perigosos nem infectantes.

5.11.6.12 Laboratório de Controle Ativo de Sistemas

No Laboratório de Controle Ativo de Sistemas, são desenvolvidas aulas práticas de Controle Ativo de Sistemas e desenvolvimento de pesquisas.

O responsável pelo laboratório respondeu que utiliza-se as seguintes matérias-primas: práticas em controle ativo de sistemas, como também acionamentos eletro-pneumáticos e elétrico, mas se trata das atividades do laboratório. O resíduo sólido gerado no laboratório supracitado é o papel. O entrevistado não respondeu como o resíduo sólido gerado é acondicionado, quem os manuseia, se receberam treinamento, como a coleta interna e externa é realizada, como são tratados ou dispostos os resíduos e também não respondeu para onde esses resíduos são encaminhados. Os resíduos sólidos não foram quantificados, demonstrando que não existe controle sobre a produção dos

mesmos. Com relação aos resíduos perigosos e infectantes informou que não gera e também não respondeu as perguntas relacionadas com esses resíduos. O responsável pelo laboratório colocou uma observação em que diz que o laboratório é utilizado para aulas práticas e pesquisa, e que não gera resíduos sólidos perigosos nem infectantes.

5.11.6.13 Laboratório de Carvão Ativado

No Laboratório de Carvão Ativado, são desenvolvidas atividades de carvão ativado.

No referido laboratório, utilizam-se as seguintes matérias primas: endocarpo de coco da baía e de babaçu, bagaço de cana de açúcar, vapor de água, CO_2 , H_3PO_4 , ZnCl_2 , H_2SO_4 e HCL . Os resíduos sólidos gerados no laboratório supracitado são: papéis e os líquidos, produtos químicos (soluções diluição de H_3PO_4 , ZnCl_2 , HCL , K_2O). Os resíduos sólidos gerados são acondicionados em saco plástico inserido em recipiente sem tampa e sem pedal, entretanto, o acondicionador deve possuir tampa e pedal. Os resíduos são manuseados por funcionários que prestam serviço a UFPB. O responsável não respondeu se esse pessoal recebeu treinamento para manusear esses resíduos e informou que o único EPI que utilizam são as botas, entretanto, de acordo com a NT6 do MT se faz necessário a utilização de equipamentos adequados a função.

A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, mas não sabe para onde esses resíduos são encaminhados. Com relação aos resíduos perigosos e infectantes informou que só gera resíduo perigoso (resíduos líquidos de soluções ácidas e básicas, utilizadas no processo de produção e lavagem dos carvões). No entanto, essas soluções são diluídas, para em seguida serem descartadas, na pia que as leva a rede coletora de esgoto. Os funcionários que manuseiam esses resíduos perigosos receberam treinamento, e utilizam os seguintes EPI's: luvas, máscara e avental, mas como citado anteriormente, além desses conforme a NT6 do MT se faz necessário à utilização de outros equipamentos adequados a função. Os resíduos perigosos quantificados foi em média 1 litro por mês.

5.11.6.14 Laboratório de Solidificação Rápida

No Laboratório de Solidificação Rápida, são desenvolvidas atividades de apóio a aulas de graduação e Pós-Graduação, análises em Raios-X (Difratometro).

No referido laboratório, utilizam-se as seguintes matérias primas: panos para polimentos metalográfico, lixas pastas de diamante, pasta de alumínio. Os resíduos sólidos gerados no laboratório supracitado são: papel, papelão, plástico material elétrico e os resíduos líquidos são produtos químicos (ácidos: nítrico, sulfúrico, fluorídrico etc). Os resíduos sólidos gerados são acondicionados em saco plástico e em recipiente rígido sem saco plástico. Entretanto o acondicionador deve possuir tampa e pedal e saco plástico de qualquer cor, exceto o branco leitoso, inserido no mesmo. Esses resíduos são manuseados por funcionários e alunos, e o entrevistado respondeu que esse pessoal recebeu treinamento para manuseá-los e que não utilizam EPI's. A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, mas não sabe para onde esses resíduos são encaminhados. Com relação a os resíduos perigosos e infectantes informou que só gera resíduo perigoso (resíduos líquidos de soluções ácidas) e que são descartados na pia que as leva a rede coletora de esgoto, sem nenhum tratamento prévio, mas os resíduos químicos não devem ser eliminado no esgoto sem nenhum tratamento prévio, porque são classificados de alta e média toxicidade e deve-se tomar medidas conforme a Norma NBR 10.004 – ABNT (2004) que os classifica. O entrevistado não respondeu se os funcionários que manuseiam esses resíduos perigosos receberam treinamento, mas, informou que não utilizam EPI's. Entretanto como citado anteriormente de acordo com a NT6 do MT se faz necessário à utilização de equipamentos adequados a função. O resíduo perigoso quantificados foi: 1 litro de ácido por mês.

5.11.6.15 Laboratório de Metalografia

No Laboratório de Metalografia, são desenvolvidas atividades de: apoio a graduação e pós-graduação através de ensaios metalográficos.

Nesse laboratório são utilizadas as seguintes matérias-primas: panos para polimentos metalográfico, lixas suspensão de Alumina, ácidos nítrico, clorídricos, etc. para ataque aos corpos de prova. Os resíduos sólidos gerados no laboratório supracitado são: papel, papelão, e os resíduos líquidos são produtos químicos (ácidos: nítrico, clorídrico e álcool etílico). Os resíduos sólidos gerados são acondicionados em recipiente rígido sem saco plástico. Entretanto, o recipiente deve possuir tampa pedal e saco plástico de qualquer cor, exceto o branco leitoso, inserido no mesmo. Esses resíduos são manuseados por funcionários, não respondeu se os mesmos receberam

treinamento para manuseá-los e respondeu que não utilizam EPI's, mas de acordo com a NTG do MT se faz necessário a utilização de equipamentos adequados a função.

A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, mas não sabe para onde esses resíduos são encaminhados. Com relação a os resíduos perigosos e infectantes informou que só gera resíduo perigoso (resíduos líquidos de soluções ácidas: nítrico, clorídrico etc.) e que são descartados na rede coletora de esgoto, sem nenhum tratamento prévio, mas os resíduos químicos não devem ser eliminados no esgoto sem nenhum tratamento prévio, porque são classificados de alta e média toxicidade e deve-se tomar medidas conforme a Norma NBR 10.004 – ABNT (2004) que os classifica.

O responsável ainda respondeu que os funcionários que manuseiam esses resíduos perigosos receberam treinamento, mas, informou que não utilizam EPI's. Como citado anteriormente de acordo com a NT6 do MT se faz necessário à utilização de equipamentos adequados a função. O resíduo perigoso quantificado foi: 1 litro de ácidos por ano.

5.11.6.16 Laboratório de Maquinas Elétricas

No Laboratório de Maquinas Elétricas, são desenvolvidas atividades de: Controle de motores elétricos de indução e corrente contínua.

O entrevistado não respondeu quais as matérias primas que são utilizadas pelo laboratório. Os resíduos sólidos gerados no laboratório supracitado são: papel, plástico, vidro, ferro, material elétrico e produtos químicos (pilhas). Os resíduos sólidos gerados são acondicionados em recipiente sem tampa e sem pedal e com saco plástico inserido, como dito anteriormente, os recipientes devem possuir tampa e pedal. Esses resíduos são manuseados por funcionários que receberam treinamento, mas não utilizam EPI'S. Quando foi perguntado por que não utiliza os EPI'S foi respondido que não é necessário utilizar para manusear pilhas. A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, mas não sabe para onde esses resíduos são encaminhados. Com relação a os resíduos perigosos e infectantes informou que só gera resíduo perigoso (pilhas). Com relação ao acondicionamento, para em seguida serem descartado, informou que são depositadas no cesto de lixo com saco plástico. Entretanto a Resolução CONAMA Nº 257 de 30.06.99 determina que as pilhas devam ser devolvidas aos estabelecimentos comerciais que vendem este produto e os mesmos devem encaminhá-los para as indústrias. O entrevistado respondeu que o funcionário que manuseia o resíduo perigoso

recebeu treinamento, e que não utiliza EPI's, mas como citado anteriormente de acordo com a NT6 do MT se faz necessário à utilização de equipamentos adequados a função. Os resíduos perigosos quantificados foram: comum - 4 kg /mês (fios, plásticos) e o perigoso – pilhas 100 unidades/ano.

5.11.6.17 Laboratório de Acionamentos e Controle Elétricos

No Laboratório de Acionamentos e Controle Elétricos, são desenvolvidas atividades de: controle de motores elétricos de indução e corrente contínua.

O responsável por esse laboratório não respondeu quais as matérias-primas são utilizadas pelo laboratório. Os resíduos sólidos gerados no laboratório supracitado são: papel, plástico, vidro, ferro, material elétrico e produtos químicos (pilhas). Os resíduos sólidos gerados são acondicionados em recipiente sem tampa e sem pedal e com sacos plásticos inseridos, entretanto estes recipientes devem possuir estes dispositivos. Esses resíduos são manuseados por funcionários, e receberam treinamento, mas não utilizam EPI's. Quando foi perguntado por que não utiliza os EPI'S foi respondido que não é necessário utilizar para manusear pilhas. Embora pilha se trata de um produto químico. A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, mas não sabe para onde esses resíduos são encaminhados. Com relação a os resíduos perigosos e infectantes informou que só gera resíduo perigoso (pilhas). Com relação ao acondicionamento, para em seguida serem descartado, informou que são depositadas no cesto de lixo com saco plástico. Entretanto de acordo a Resolução CONAMA nº 257 de 30.06.99, citada antes, as pilhas devem ser encaminhadas para os locais que são comercializadas. O entrevistado respondeu que o funcionário que manuseia esse resíduo perigoso recebeu treinamento, mas, informou que não utiliza EPI'S. Os resíduos quantificados foram: comum - 4 kg /mês (fios, plásticos) e o perigoso – pilhas 100 unidades/ano.

5.11.6.18 Laboratório de Mecânica Computacional

No Laboratório de Mecânica Computacional, são desenvolvidas atividades de: ensino e pesquisa.

No referido laboratório, utilizam-se as seguintes matérias primas: papel e plástico. Os resíduos sólidos gerados no laboratório supracitado são: papel, plástico, fiação, material elétrico e produtos químicos (pilhas e cartucho de impressora). Os resíduos sólidos gerados são acondicionados em recipiente rígido sem saco plástico, entretanto o recipiente deve possuir tampa pedal e saco plástico de qualquer cor, exceto o branco leitoso, inserido no mesmo. Esses resíduos são manuseados pelo professor, que recebeu treinamento e não utiliza EPI's. Quando foi perguntado por que não utiliza os EPI's, foi respondido que não existe no laboratório, no entanto de acordo com a NT6 do MT se faz necessário a utilização de equipamentos adequados a função A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, mas não sabe para onde esses resíduos são encaminhados. Com relação a os resíduos perigosos e infectantes informou que só gera resíduo perigoso (pilhas e cartucho de impressora). Com relação ao acondicionamento, para em seguida serem descartado, informou que são depositadas em um recipiente que existe no laboratório para depois irem para o lixo. Entretanto de acordo a Resolução CONAMA nº 257 de 30.06.99, citada antes, as pilhas devem ser encaminhadas para os locais que são comercializadas. O entrevistado respondeu que o funcionário que manuseia esse resíduo perigoso recebeu treinamento, embora não utilize EPI'S, como citado antes é necessário a utilização de equipamentos adequados a função de acordo com a NT6 do MT. Os resíduos perigosos quantificados foram: perigosos – 20 pilhas /ano e 40 cartucho de impressora/ano.

5.11.6.19 Laboratório de Transferência de Calor e Massa

No Laboratório de Transferência de Calor e Massa, são desenvolvidas atividades de: aulas práticas.

Nesse laboratório, utilizam-se as seguintes matérias-primas: água, óleos lubrificantes, gases refrigerantes. Os resíduos gerados no laboratório supracitado são: óleo e produtos químicos (fluidos frigorigenos: R12, R22, R134a). Os resíduos sólidos gerados são acondicionados em saco plástico inserido em recipiente sem tampa e sem pedal. No entanto, esses recipientes devem ter esses dispositivos. Os resíduos são manuseados por funcionários, que não recebeu treinamento para manuseá-los e nem utilizam EPI's. Quando foi perguntado por que não utiliza os EPI's foi respondido que

não existe no laboratório, e que é pouca a toxicidade dos produtos como também raramente ocorre necessidade de se manusear resíduos, entretanto como citado anteriormente é necessário a utilização de equipamentos adequados a função de acordo com a NT6 do MT. A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, mas não sabe para onde esses resíduos são encaminhados. Com relação aos resíduos perigosos e infectantes informou que não gera, mas citou que produz resíduos de produtos químicos (fluidos frigorígenos: R12, R22 e R 134a) e também óleo, e como se sabe esses produtos são resíduos perigosos. O resíduo quantificado foi: 3 litros de óleo por ano.

5.11.6.20 Laboratório de Refrigeração e Ar Condicionado

No Laboratório de Refrigeração e Ar Condicionado, são desenvolvidas atividades de aulas práticas.

Nesse laboratório, utilizam-se as seguintes matérias-primas: água, óleos lubrificantes, gases refrigerantes. Os resíduos gerados no laboratório supracitado são: óleo e produtos químicos (fluidos frigorígenos: R12, R22, R134a). Os resíduos sólidos gerados são acondicionados em saco plástico inserido em recipiente sem tampa e sem pedal. No entanto, esses recipientes devem possuir esses dispositivos. Esses resíduos são manuseados por funcionário, que não recebeu treinamento, para manuseá-los, e não utilizam EPI's. Quando foi perguntado por que não utiliza os EPI'S foi respondido que não existe no laboratório, e que é pouca a toxicidade dos produtos como também raramente ocorre necessidade de se manusear resíduos, entretanto como citado antes é necessário a utilização de equipamentos adequados a função de acordo com a NT6 do MT. A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, mas não sabe para onde esses resíduos são encaminhados. Com relação a os resíduos perigosos e infectantes informou que não gera, mas citou que produz resíduos de produtos químicos (fluidos frigorígenos: R12, R22 e R 134a) e também óleo, e como se sabe esses produtos são resíduos perigosos. O resíduo quantificado foi: 3 litros de óleo por ano.

5.11.6.21 Laboratório de Ensaios Mecânicos

No Laboratório de Ensaaios Mecânicos, são desenvolvidas atividades de: aulas práticas.

No referido laboratório, utilizam-se as seguintes matérias primas: ferro e aço. Os resíduos sólidos gerados no laboratório supracitado são: papel e ferro. Os resíduos sólidos gerados são acondicionados em recipiente rígido sem saco plástico. Entretanto o acondicionador deve possuir tampa e pedal e saco plástico de qualquer cor, exceto o branco leitoso, inserido no mesmo. Esses resíduos são manuseados pelo professor que não utiliza EPI's. Quando foi perguntado por que não utiliza os EPI's foi respondido que não existe no laboratório, entretanto é necessário a utilização de equipamentos adequados a função de acordo com a NT6 do MT. A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, mas não sabe para onde esses resíduos são encaminhados. Com relação aos resíduos perigosos e infectantes informou que não gera. O resíduo quantificado foi 10kg de ferro por ano.

5.11.6.22 Laboratório de Instrumentação e Eletrônica

No Laboratório de Instrumentação e Eletrônica, são desenvolvidas atividades de: manutenção de equipamentos eletro-eletrônicos e aulas práticas de eletrônica.

No referido laboratório são utilizados as seguintes matérias-prima: fio, solda, ácido, pilhas, papel, fusível, componentes eletrônicos. Os resíduos gerados no laboratório supracitado são: papel, fiação, material elétrico e produtos químicos (ácidos e capacitores eletrolítico). Os resíduos sólidos gerados são acondicionados em recipiente rígido sem saco plástico, mas como já citado o acondicionador deve possuir tampa e pedal e saco plástico de qualquer cor, exceto o branco leitoso, inserido no mesmo. Esses resíduos são manuseados por funcionários que receberam treinamento mas não utilizam EPI's. Quando foi perguntado por que não utiliza os EPI'S foi respondido que o laboratório não possui, entretanto é necessário a utilização de equipamentos adequados a função de acordo com a NT6 do MT. A coleta interna é realizada manualmente e a externa pela UFPB, mas não sabe para onde esses resíduos são encaminhados. Com relação aos resíduos perigosos e infectantes informou que só gera resíduo perigoso (ácidos e capacitores eletrolítico). Com relação ao acondicionamento, para em seguida serem descartado, informou que os ácidos são depositados em garrafas de vidro e depois jogados no lixo, como acontece com as pilhas e capacitores. Entretanto de acordo a Resolução CONAMA nº 257 de 30.06.99, já

citada as pilhas devem ser encaminhadas para os locais que são comercializadas, os ácidos e capacitores que são resíduos químicos não devem ser eliminado no lixo sem nenhum tratamento prévio, porque são classificados de alta e média toxicidade e devem-se tomar medidas conforme a Norma NBR 10.004 – ABNT (2004) que os classifica.

O entrevistado respondeu que o funcionário que manuseia com o resíduo perigoso recebeu treinamento, mas, informou que não utiliza EPI'S. Os resíduos quantificados foram: comum - 500 folhas de papel por ano e o perigoso – pilhas 10 unidades/ano, 1 litro de ácido por ano e capacitores eletrolítico 20 por ano.

5.11.6.23 Laboratório de Hidropneumática

No Laboratório de Hidropneumática, são desenvolvidas atividades de: aulas teóricas e práticas de Acionamento Hidráulico, Pneumáticos e Automação.

Nesse laboratório são utilizadas as seguintes matérias-primas: Ar comprimido, óleo hidráulico e papel. Os resíduos gerados no laboratório supracitado são papel e óleo. Os resíduos sólidos gerados são acondicionados em recipiente rígido sem saco plástico. Como já citado, o acondicionador além de ser rígido deve possuir tampa pedal e saco plástico de qualquer cor, exceto branco leitoso, inserido no mesmo. Esses resíduos são manuseados por funcionários, que não receberam treinamento e utilizam os seguintes EPI's: luvas, botas e máscara. A coleta interna é realizada com a utilização de carrinho e a externa respondeu que é pela EMLUR e que esses resíduos são aterrados em Santa Rita, demonstrando que o entrevistado não sabe que o lixo é aterrado no município de João Pessoa. Com relação aos resíduos perigosos e infectantes informou que não sabe se gera, mas o mesmo informou que utiliza óleo e é sabido que o mesmo é um resíduo perigoso, e conforme a NT6 do MT se faz necessário à utilização de EPI's adequados a função. Os resíduos quantificados foram: comum - 5kg de papel por ano e 2 litros de óleo por ano.

A Figura. 5.39 mostra os tipos de resíduos produzidos nos laboratórios do Departamento de Tecnologia Mecânica. Observando a referida figura pode-se verificar que dos vinte e três (23) laboratórios que responderam o questionário, dezenove (19) responderam que produzem papel, seguidos de produtos químicos com quinze (15), papelão, plástico e ferro com sete (7). Ainda na mesma figura, pode-se observar que existe outros tipos de resíduos.

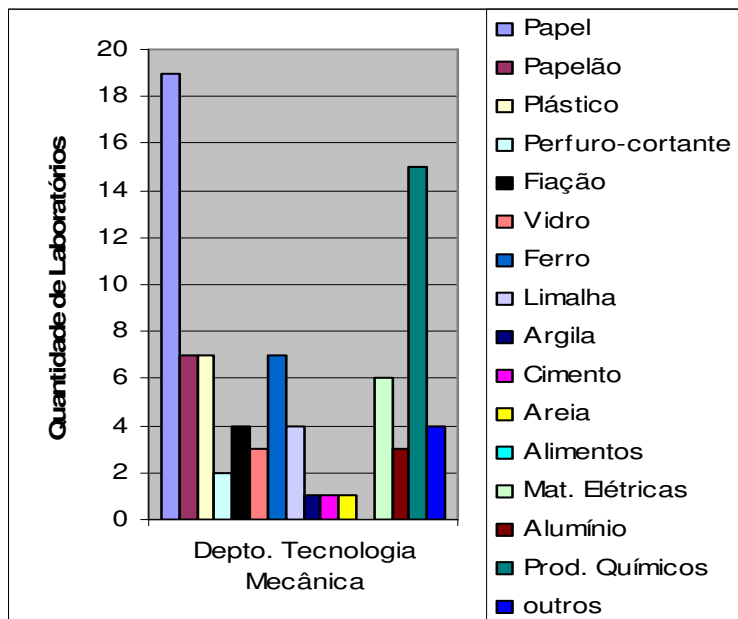


Figura 5.39 – Tipos de resíduos produzidos nos laboratórios do DTM.

A Figura 5.40 mostra o destino dos resíduos sólidos perigosos gerados pelos laboratórios do Departamento de Tecnologia Mecânica e conforme as respostas dadas pelos responsáveis pode-se observar através da figura supracitada, que a maior parte não sabe o destino dos resíduos seguidos dos que não responderam e dos que responderam que vai para o aterro sanitário.

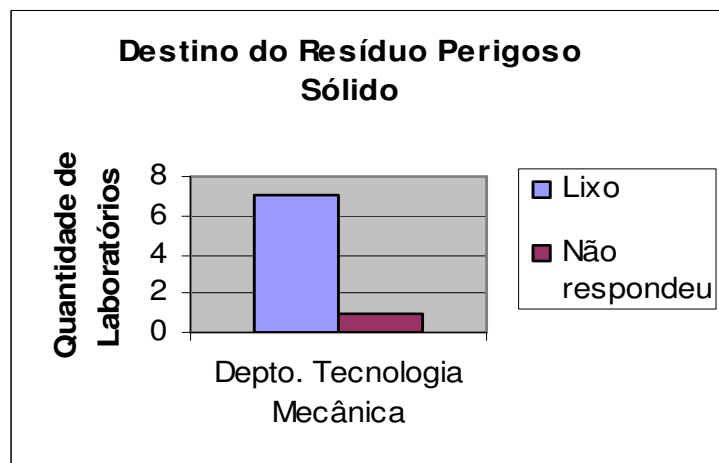


Figura 5.40 – Destino dos resíduos sólidos perigosos do DTM

A Figura 5.41 mostra um material sendo usinado na aula prática do curso de Engenharia Mecânica.



Figura 5.41 – Uzinagem de material

A Figura 5.42 mostra o resíduo obtido da usinagem do material em estudo.



Figura 5.42 – Resíduo da usinagem

A Figura 5.43 mostra um tipo de acondicionar metálico utilizado para guarda material perfuro-cortante e outros.



Figura 5.43 – Acondicionador metálico

A Figura 5.44 mostra os tipos de EPI's que são utilizados para manusear os resíduos dos laboratórios do Departamento de Tecnologia Mecânica, como pode-se verificar através da figura supracitada que a maioria do laboratórios do DTM não utilizam EPI's, seguidos de luvas, avental, máscara e botas.

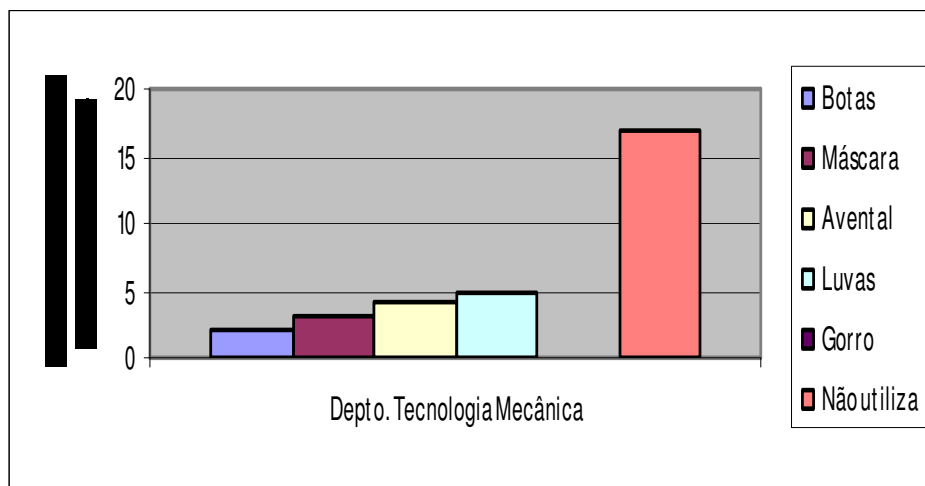


Figura 5.44 – Tipos de EPI's utilizados pelos funcionários dos laboratórios do DTM

A Figura 5.45 mostra o destino dos resíduos sólidos perigosos gerados pelos laboratórios do Departamento de Tecnologia Mecânica, e conforme as respostas obtidas

pode-se observar através da mesma figura, que a maior parte vai para o lixo, ou seja, acondicionador de lixo comum e a outra não respondeu.

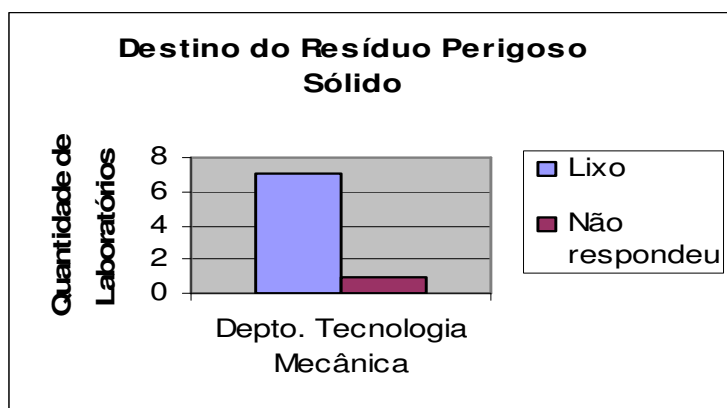


Figura 5.45 – Destino do resíduo sólido perigoso do DTM

A Figura 5.46 mostra o destino dos resíduos líquidos perigosos dos laboratórios do Departamento de Tecnologia Mecânica. Observando a referida figura pode-se verificar que dos laboratórios que geram esse tipo de resíduo, dois responderam que são eliminados na rede coletora do esgoto sem nenhum tratamento prévio e dois não responderam como é eliminado esses resíduos.

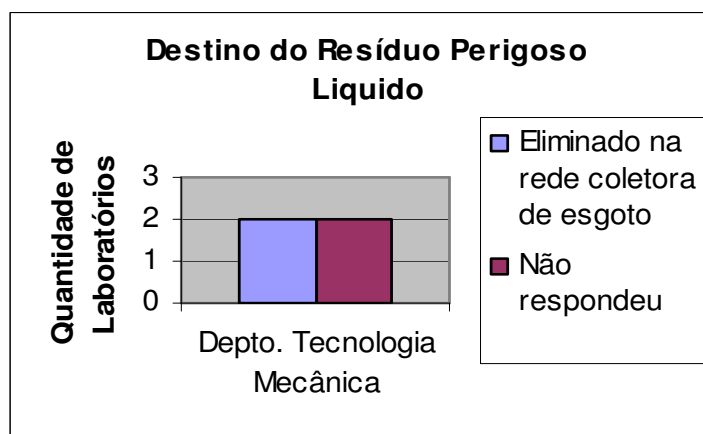


Figura 5.46 – Destino do resíduo líquidos perigoso do DTM.

A Figura 5.47 mostra uns tipos de resíduo perigoso no caso ácido que são utilizados pelos laboratórios do curso de Engenharia Mecânica.



Figura 5.47 – Materiais perigoso (ácidos)

A Figura 5.48 mostra uns tipos de reagentes que são utilizados pelos laboratórios do curso de Engenharia Mecânica.



Figura 5.54 – Tipos de reagentes

Todos os resíduos gasosos do Departamento de Tecnologia Mecânica são lançados direto na atmosfera, sem nenhum tratamento prévio.

6. PROPOSIÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS PARA O CENTRO DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

Para os resíduos sólidos gerados na cantina e os papéis/papelão, oriundos dos departamentos, coordenações, xérox, salas de aulas e ambiente dos professores, deve ser utilizado um posto de entrega voluntária (PEV), ou seja, deve ser implantado no CT um programa de coleta seletiva, a fim de reduzir a quantidade de resíduos produzidos e consequentemente, preservar o meio ambiente.

Os resíduos comuns gerados devem ser acondicionados em recipiente rígido com tampa e pedal e saco plástico inserido no mesmo de qualquer cor, exceto o branco leitoso. Os resíduos perfuro-cortantes e o vidro devem ser acondicionados em um recipiente rígido (caixa de papelão), lacrado e ser encaminhado para a coleta.

A Figura 6.1 mostra a proposição de como os resíduos sólidos comuns devem ser gerenciados.

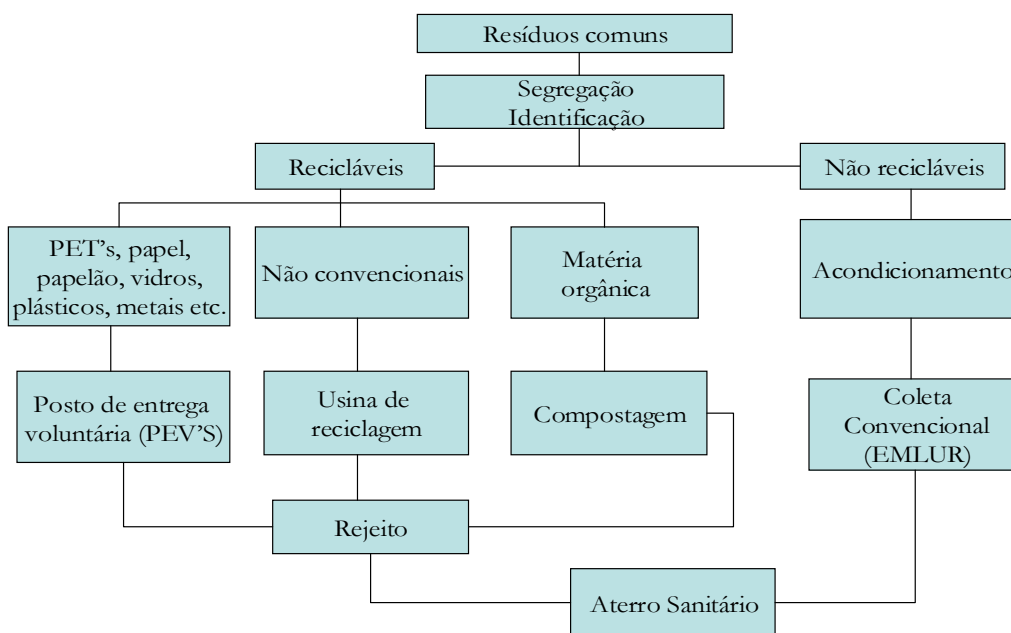


Figura 6.1 – Proposição para o gerenciamento dos resíduos sólidos comuns

As pilhas e baterias de acordo com a resolução do CONAMA N° 257 de 30.06.99 estabelecem que seja de responsabilidade do estabelecimento que comercializa, bem

como a rede de assistência autorizada pelo fabricante a recolher estes materiais. O CT deve colocar um posto de recebimento desse tipo de material para em seguida encaminhá-lo ao estabelecimento responsável.

As lâmpadas fluorescentes não devem ser descartadas no lixo, pois existe no seu interior mercúrio e quando quebradas a substância pode ser inalada pelo ser humano e causar efeitos desastrosos ao sistema nervoso. Essas lâmpadas devem ser acondicionadas na própria caixa de embalagem para que sejam encaminhadas a um aterro sanitário. Como no Brasil só agora começa a se tomar medidas adequadas de precaução, a exemplo de São Paulo, Santa Catarina e Minas Gerais, que já fazem a segregação a coleta, e a destinação adequada das lâmpadas de iluminação pública, ainda é preciso utilizar o sistema de aterramento.

Para os laboratórios que trabalham com resíduos perigosos e infectantes devem ser realizados cursos através de especialistas no assunto tendo como ouvintes professores, alunos e funcionários, onde será mostrado como deverá ser realizado, o manuseio, o acondicionamento, a coleta, o transporte, o tratamento e/ou disposição final destes resíduos.

Os resíduos químicos não devem ser descartados no lixo comum nem no esgoto, sem qualquer tratamento prévio, porque são classificados de alta e média toxicidade e devem-se tomar algumas medidas conforme a Norma NBR 10.004 – ABNT (2004) que os classifica.

Podem-se citar alguns procedimentos básicos para resíduos químicos:

- Identificação dos resíduos produzidos e seus efeitos na saúde e no ambiente.
- Levantamento sobre o sistema e disposição final para os resíduos.
- Estabelecimento de uma classificação dos resíduos segundo uma tipologia clara, que seja conhecida por todos.
- Estabelecimento de normas e responsabilidades na gestão e eliminação dos resíduos.
- Estudo de formas de redução dos resíduos produzidos.
- Utilização, de forma efetiva, dos meios de tratamento disponíveis.

Rotulagem

A rotulagem e a marcação de recipientes que contenham substâncias químicas, por intermédio de símbolos e textos de avisos, são precauções essenciais de segurança.

A rotulagem deve ser realizada conforme o item 2.6.2

Soluções aquosa diluída de ácidos e bases deverão ser colocadas em recipientes tipos béquers e neutralizadas no final de cada experiência.

Solventes orgânicos clorados e não clorados tendo em vista que esta classe de rejeitos químicos não possibilita nenhum tipo de tratamento prévio dentro do laboratório, devem ser tomadas algumas precauções quanto ao processo de rotulagem e acondicionamento destes rejeitos, para que sua recuperação ou eliminação tenha sucesso, pois os custos de queima são altos.

Os resíduos devem ser reunidos de acordo com as fichas de emergências Material Safety data Sheet Index (MSDS) em recipientes adequados, levando-se em consideração a incompatibilidade químicas dos materiais e a natureza química do rejeito.

Para baixar os custos do descarte os produtos devem ser reunidos, atendendo às suas compatibilidades químicas, em bambonas de 10 a 20 litros de polietileno, evitando-se o vidro devido ao acréscimo de custo ao seu peso. Para líquidos inflamáveis, o armazenamento deve ser feito em tambores metálicos. Todos os frascos devem ser acondicionados em caixas de papelão. Deve ser certificado que não há incompatibilidade química entre os componentes.

Descartar os resíduos em bambonas com rótulos contendo nome da unidade, departamento, nome do laboratório nome do responsável, composição química qualitativa e data do armazenamento. Transportar e enviar o resíduo para ser incinerado.

Deve-se ter no laboratório a disposição equipamentos de incêndios adequados conforme a classe de incêndio.

Classe “A” Materiais que queimam em superfície e em profundidade.

Ex: Madeira, papel, tecido,

Classe “B” Os líquidos inflamáveis, queimam na superfície.

Ex: Álcool, gasolina, querosene,

Classe “C” Equipamento elétricos e eletrônicos energizados.

Ex: Computadores, TV, motores,

Classe “D” Materiais que requerem agentes extintores específicos.

Ex: Pó de zinco, Sódio, Magnésio,

Tipos de extintores que devem ser utilizados de acordo com a classe:

Extintor de Água Pressurizada Água-Gás, indicado com ótimo resultado para incêndios de classe “A”. Contra indicado para as classes “B” e “C”

Extintor de Espuma, indicado com ótimo resultado para incêndios de classe “B” e com bom resultado para a classe “A”. Contra indicado para a classe “C”.

Extintor de Pó Químico Seco, indicado com ótimo resultado para incêndio de classe “C” e sem grande eficiência para a classe “A”. Não possui contra indicação.

Extintor de Gás Carbônico, indicado para incêndios de classe “C” e sem grande eficiência para a classe “A”. Não possui contra indicação.

A Figura 6.2, mostra a proposição do gerenciamento para os resíduos químicos produzidos no CT/UFPB.

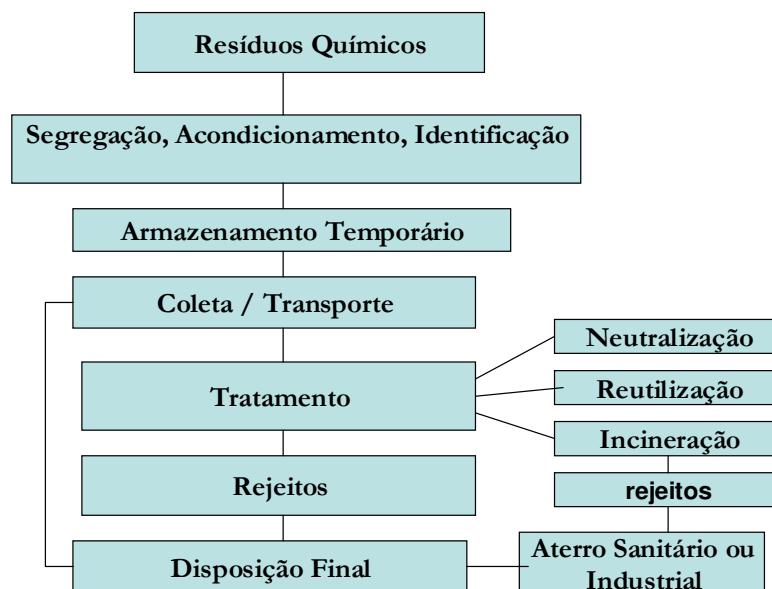


Figura 6.2 – Proposição para o gerenciamento dos resíduos químicos.
Gases Comprimidos

O manuseio de gases sob pressão requer muito cuidado e atenção, pois qualquer defeito no equipamento pode provocar uma difusão de gases no ambiente. O gás difundido pode ter efeitos: anestésico, asfixiante, tóxico ou formar mistura extremamente explosiva com o ar. A grande maioria dos gases são inodoros e incolores, dificultando assim sua rápida identificação.

- Procurar na literatura, informações sobre o gás em uso, tais como: risco de explosão, reatividade, toxicidade e outros.
- Utilizar EPI's
- Não utilizar graxa, óleo ou glicerina em cilindros que contenham gases oxidantes, devido ao risco de explosão (oxigênio, por exemplo).
- Utilizar capelas para experiências com chaminé
- Utilizar somente cilindros equipados com válvulas de redução.
- Transportar cilindros sempre com cuidado de fechar a válvula de saída e nunca esquecer de usar a capa de proteção e um carrinho apropriado para o transporte.
- Não esquecer os cilindros soltos no laboratório. Quedas ou qualquer tipo de choque pode provocar danos na válvula e liberar o gás com muita violência, arremessando o cilindro como um projétil com potência suficiente para atravessar uma parede.
- Nunca colocar cilindros perto de fontes de calor.
- Quando usar mangueiras para ligações, ter o cuidado de verificar as compatibilidades químicas com o gás, e se as ligações estão bem firmes.
- Antes do uso, verificar possíveis vazamentos, utilizando uma solução de sabão nos locais a serem testados.
- Cilindros vazios devem ser estocados separadamente e devidamente etiquetados com a inscrição: vazio.

A Figura 6.3 apresenta a proposição da forma como os gases devem ser gerenciados.

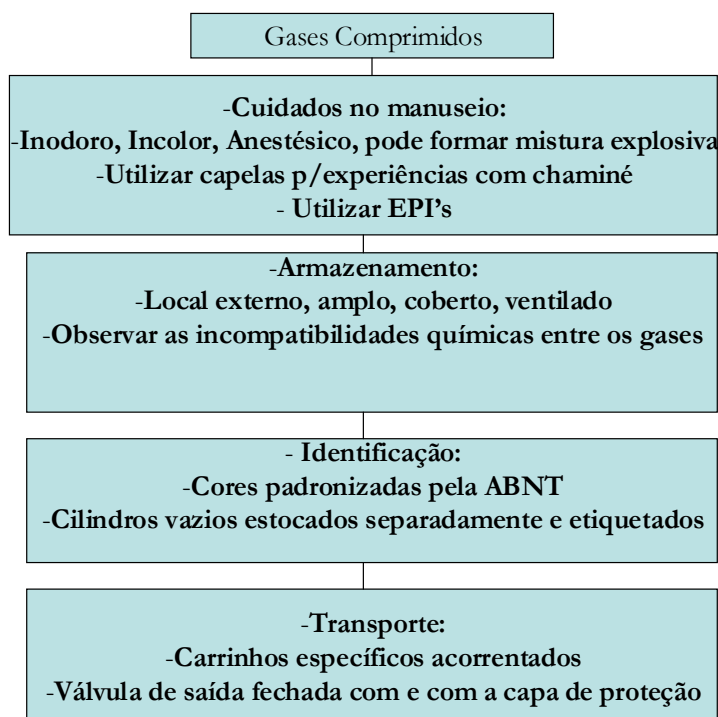


Figura 6.3 – Proposição para o gerenciamento dos gases comprimidos.

Laboratórios de Microbiologia

Os acidentes em laboratórios de Microbiologia, normalmente ocorrem pela formação de aerossóis, por respingos, pipetagens incorretas, injeções, trabalhos com grandes quantidades e/ou concentrações elevadas de microorganismos, laboratórios superlotados de pessoal e material, infestação por roedores, por insetos e entrada de pessoas não autorizadas. Para evitar a maior parte destes riscos, devem ser tomados cuidados especiais.

A experiência tem demonstrado que a inocuidade do trabalho de pesquisa com microorganismos perigosos depende das boas práticas de laboratório, da disponibilidade e uso de equipamentos de segurança da instalação, do funcionamento do local das pesquisas e de uma organização eficiente.

As infecções por microorganismos em laboratórios de Microbiologia podem ocorrer através da pele, das vias digestiva e mucosa bucal, das vias respiratória e mucosa nasal e dos olhos e ouvidos.

Serão apresentadas aqui as regras mais importantes, às quais, podem ser acrescentadas outras muitas delas, específicas para cada laboratório onde se trabalha particularmente com determinado agente patológico.

- Não se alimente, não beba ou fume, não guarde alimentos e não aplique cosmético no recinto de trabalho;
- Não pipete com a boca material infeccioso ou tóxico; proteja a ponta superior das pipetas com algodão antes da esterilização;
- O pessoal de laboratório deve lavar as mãos depois de haver manipulado materiais e animais infectados, e também ao deixar o laboratório;
- Deve ser desenvolvido no pessoal o hábito de conservar as mãos longe da boca, nariz, olhos e rosto;
- As sub-culturas de microorganismos infecciosos devem ser feitas em capelas;
- Todos os líquidos e sólidos contaminados devem ser descontaminados antes de eliminados ou então, reutilizados. Os materiais esterilizados em autoclaves ou incinerados fora do laboratório deverão ser acondicionados em recipientes fechados e impermeáveis;
- Usar sempre avental ou uniforme enquanto estiver no laboratório; estas roupas não devem sair do recinto de trabalho e, devem ser desinfetadas por procedimentos adequados;
- Usar sapatos fechados quando estiver trabalhando com microorganismos patogênicos;
- Sempre que for necessário proteger os olhos e o rosto, de respingos ou impactos usando óculos de segurança, escudos faciais, máscaras ou qualquer outro dispositivo de segurança;
- As pipetas usadas devem ser imediatamente imersas em desinfetantes;
- Utilizar seringas com acessório especial para evitar que a agulha se separe da seringa;
- As centrífugas usadas para material tóxico ou infeccioso devem ser protegidas por anteparos;

- Usar para centrifugação somente tubos não danificados e tampados. Tenha certeza de que o líquido contido no tubo não transbordará durante a centrifugação;
- Culturas líquidas de organismos altamente infecciosos requerem cuidados especiais, pois qualquer movimento que agite a superfície do líquido, produzirá aerossol; os liquidificadores dão origem a pesados aerossóis;
- Os meios de cultura sólidos e/ou líquidos utilizados para crescimento de bactérias devem ser autoclavados antes de serem encaminhados ao lixo;

O chefe do laboratório deve providenciar para que o pessoal receba uma formação apropriada sobre segurança no laboratório. Deve ser adotado um manual sobre segurança ou de operações, no qual sejam identificados os riscos a que o pessoal está exposto e indicadas as práticas ou procedimentos adequados para reduzi-los ao mínimo ou eliminá-los. O pessoal também deve ser informado sobre a existência de riscos especiais. Todas as instruções devem ser lidas e observadas rigorosamente.

A Figura 6.4 mostra a proposição do gerenciamento para os resíduos biológicos do CT/UFPB.

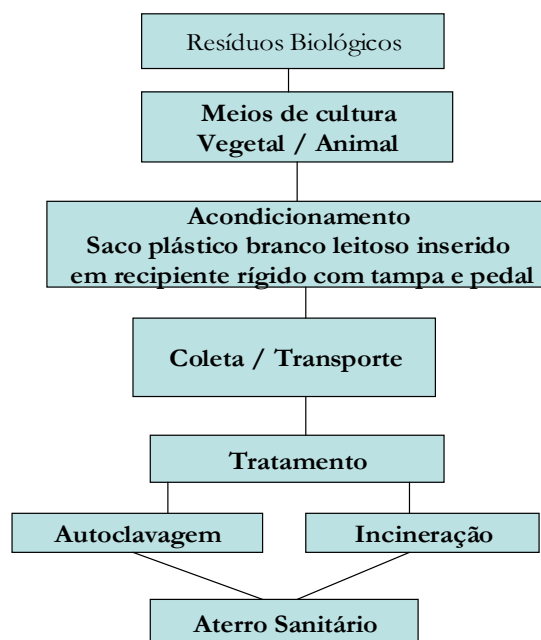


Figura 6.4 – Proposição para o gerenciamento dos resíduos biológicos.

7. CONCLUSÃO

Diante do exposto pode-se concluir que:

- O CT gera os seguintes tipos de resíduos: papel, papelão, plástico, ferro, material de construção, matéria orgânica, produtos químicos, material microbiológico etc.
- Os principais tipos de resíduos perigosos e infectantes citados foram: ácidos, bases, reagentes vencidos, solventes, meios de culturas, pesticidas, pilhas, etc.
- Os resíduos são condicionados, coletados, tratados e/ou dispostos na maioria dos setores de forma aleatória.
- Foi observado que os funcionários dos laboratórios entrevistados, na maioria não utilizam os EPI's adequados a função que exercem, apenas 20 utilizam alguns tipos de EPI's.
- O CT não possui um gerenciamento dos resíduos gerados pela sua comunidade e que ela não tem uma consciência voltada para a preservação ambiental, manejo correto e a reciclagem desses resíduos.
- É preciso que o CT, urgentemente, ponha em prática um sistema de gerenciamento dos seus resíduos, realizando cursos com profissionais especialistas no assunto, tendo como assistentes, professores, funcionários e alunos, onde serão ministrados os procedimentos básicos corretos e seguros a serem adotados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. Resolução nº306 de 07 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde revogando a RDC 33. Brasília, 2004.

Área de Segurança – Mercúrio www.areaseg.com/toxicos/mercurio.htm <acesso em 2004>

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 10.004. Resíduos sólidos: Classificação. São Paulo, 2004.

_____. NBR 12807. Resíduos de Serviços de Saúde: terminologia. Rio de Janeiro, jan. 1993a.

_____. NBR 12.980 - Coleta de Resíduos Sólidos. São Paulo. 1993.

BARRETO. Elsa Maria da Silva, estudo das características Físicas e Físico-Químicas dos Resíduos Sólidos do Setor Comercial da Cidade de Vitória – ES, Visando Subsidiar a Implantação de uma Coleta Diferenciada, 1999.

BIDONE, F.R.A e POVINELLI, J. Conceitos básicos de resíduos sólidos, São Paulo: EESC/USP. 1999. 120 p. il

CALDERONI, S. Os Bilhões Perdidos no Lixo. – 4. ed. – São Paulo: Humanistas Editora/ FFLCH/USP,2003

CARTILHA DE LIMPEZA URBANA < [www. Resol.com.br](http://www.Resol.com.br)> acesso em 02/08/04.

Categoria dos EPI'S www.segurancaagora.hpg.ig.com.br <acesso em 2002>.

CEBALLOS, B. Experiência de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos em João Pessoa. João Pessoa, PB. 2003.

Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente – Agência Brasil – Radiobras. Empresa paulista usa Tecnologia para reciclar lâmpadas fluorescentes www.radiobras.gov.br <acesso em 2002>

Comissão Interna de Biossegurança (CIBIO) – Instituto de Química – Universidade Federal Estadual de Campinas. Regras Gerais de Segurança em Laboratórios www.cibio_iq_iqm.unicamp.br <acesso em 2002>

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução nº 1 de 25 de abril 1991. Brasília, 1991.

_____. Resolução nº 358 de 29 de abril de 2005. Brasília, 2005.

FONSECA, Edmilson. Iniciação ao Estudo dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Urbana . João Pessoa, 2001

HENRIQUES. Vicente Manzo, Estudo da Composição Gravimétrica e Físico-Química dos Resíduos Sólidos Domiciliares do Município de Vitória – ES, 1999.

JERÔNICO, V.L. Resíduos sólidos e limpeza pública técnicas de destinação final dos resíduos, João Pessoa – PB: CEFET. 1999.

LIMA, J.D. de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil. João Pessoa: 2000

LIMA, José Dantas. Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil, 2001.

LIMA, José Dantas. Sistemas Integrados de Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos, 2005.

KOCASOY, G. Gerenciamento de resíduos sólidos na Turquia <<http://www.abreelpe.com.br>> acesso em 26 de novembro de 2004.

Manual de Biossegurança, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Centro de Ciência da Saúde, 2002.

Manual de segurança, Universidade de São Paulo. Instituto de Química, São Paulo, 2004.

MUCELIN. Carlos Alberto, CUNHA, Kathia de Carvalho e PEREIRA, Joaquim Odilon, Sistema de gerenciamento de Resíduos Sólidos para Pequenas Comunidades www.sanepar.com.br <acesso em 2005>

Manual de Saneamento, Ministério da Saúde - Fundação Nacional de Saúde, Brasília, 1999.

Metodologia Sebrae para Implementação de Gestão Ambiental, Brasília, 2004.

NÓBREGA. Claudia Coutinho, Viabilidade Econômica, com Valoração ambiental e Social, de sistemas de Coleta Seletiva de Resíduos Domiciliares – Estudo de Caso: João Pessoa/Pb, Tese de Doutorado, UFCG, Campina Grande/Pb – Brasil, 2003.

PEREIRA, Benicia Maria Barros Barbosa, Metodologia de Implementação do Sistema Integrado de Gestão da Qualidade, Meio Ambiente e Saúde e Segurança no Trabalho em Laboratório de Ensino de Biologia; Dissertação de Mestrado Para o PPGEU, UFPB, João Pessoa, 2005.

PINHEIRO, Alba Valéria de Barros e Silva. Análise de adesão da população para a implantação da pré-coleta nos sistemas de coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares da cidade de João Pessoa /PB; Dissertação de mestrado para o PPGEU, UFPB, João Pessoa/PB, 2005.

PIMENTEL Cristine Helena Limeira. Estudo sobre o Gerenciamento dos Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde dos Hospitais de João Pessoa/PB; Dissertação de mestrado para o PPGEU, UFPB, João Pessoa/ Pb, 2006.

Reciclagem de materiais, Universidade da Água, Belo Horizonte, MG
www.usiagua.org.br <acesso em 2002>.

RODRIGUES, Celso Luiz Pereira. O acidente do Trabalho e a Engenharia de Segurança do Trabalho. In: Apostila da disciplina Organização da Produção do Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do trabalho. DEP/PPGEP/UFPB. João Pessoa, 2003

SANEPAR – Sistema de gerenciamento de resíduos sólidos para pequenas comunidades
<<http://sanepar.com.br>> acesso em 26 de novembro de 2004.

Segurança nos Laboratórios Químicos
<http://sapadoresdecoimbra.no.sapo.pt/lab.quimica.htm> <acesso em 2002>.

Secretaria do meio ambiente, Prefeitura de Caxias do Sul. Lei Federal.
www.caxiasrs.gov.br <acesso em 2002>.

Tópicos Especiais – Cuidados www.quimica.ufpr.br <acesso em 2005>

APÊNDICE

APÊNDICE A

QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
MESTRADO EM PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA

Questionário

1 - Nome do Laboratório _____

2 – Responsável _____

3 – Atividades que desenvolvem: _____

4 – Matérias prima que utilizam: _____

5 – Quais as empresas que o laboratório presta serviços? _____

6 – Tipos de resíduos sólidos que produz:

() papel

() argila

() papelão

() cimento

() plástico

() areia

() perfuro – cortante

() alimentos

() fiação

() material elétrico (interruptor, etc)

() vidro

() óleo

() ferro

() alumínio

() limalha

() produtos químicos

() outros _____

Obs: no caso de produzir produtos químicos, quais ?

7 – Como os resíduos sólidos são acondicionados?

- ☐ saco plástico
- ☐ saco plástico inserido em recipiente sem tampa e sem pedal
- ☐ saco plástico inserido em recipiente com tampa e sem pedal
- ☐ saco plástico inserido em recipiente com tampa e pedal
- ☐ recipiente rígido sem saco plástico
- ☐ perfuro – cortante em recipiente rígido
- ☐ perfuro cortante em saco plástico

☐ outros _____

8 – Quem manuseia os resíduos sólidos?

Nome: _____

Função: _____

9 – O funcionário que manuseia os resíduos recebeu treinamento?

- ☐ sim ☐ não

10 – Que tipo de EPI 's o funcionário utiliza para manusear os resíduos sólidos?

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| ☐ gorro | ☐ máscara |
| ☐ luvas | ☐ avental |
| ☐ botas | ☐ não utiliza |

11 – Em caso de não utilizar EPI' s, citar o motivo _____

12 – Como é realizada a coleta interna dos resíduos sólidos.

- ☐ manual ☐ carrinho ☐ outro

Obs: no caso de outro como é feita : _____

13 – Quem realiza a coleta externa?

- ☐ UFPB ☐ EMLUR
☐ outra empresa

OBS: No caso de outra empresa Qual? _____

14 – Como é tratado ou disposto os resíduos sólidos?

- ☐ incineração

- ☐ queima ao ar livre
- ☐ aterrado – onde? _____
- ☐ jogado a céu aberto – onde? _____
- ☐ aterro sanitário
- ☐ não sabe

15 – Gera resíduo perigoso?

- ☐ sim
- ☐ não

Em caso positivo, que tipo de resíduos são gerados? _____

16 – Como esses resíduos são acondicionados, para que em seguida serem e/ou descartado. _____

17 – O funcionário recebeu treinamento para manusear?

- ☐ sim
- ☐ não

18 – Quais os EPI's que utilizam?

- ☐ gorro
- ☐ máscara
- ☐ luvas
- ☐ avental
- ☐ botas
- ☐ não utiliza

19 – Como é realizada a coleta interna deste tipo de resíduo?

- ☐ manual
- ☐ carrinho
- ☐ outro

Obs: no caso de outro como é feita: _____

20 – Quem realiza a coleta externa?

- ☐ UFPB
- ☐ EMLUR
- ☐ outra empresa

OBS: No caso de outra empresa Qual? _____

21 – Como é tratado ou disposto este resíduo?

- ☐ incineração
- ☐ queima ao ar livre

- () aterrado - onde? _____
() jogado a céu aberto – onde? _____
() aterro sanitário
() não sabe

22 – Gera resíduos infectantes?

- () sim () não

Em caso positivo, que tipo de resíduos são gerados? _____

23 – Como esses resíduos são acondicionado, para que em seguida serem e/ou descartado. _____

24 – O funcionário recebeu treinamento para manusear?

- () sim () não

25 – Quais os EPI' s que utilizam?

- | | |
|-----------|-----------------|
| () gorro | () mascara |
| () luvas | () avental |
| () botas | () não utiliza |

26 – Como é realizada a coleta interna deste tipo de resíduo?

- () manual () carrinho () outro

Obs: no caso de outro como é feita : _____

27 – Quem realiza a coleta externa?

- () UFPB () EMLUR
() outra empresa

OBS: No caso de outra empresa Qual? _____

28 – Como é tratado ou disposto este resíduo?

- () incineração
- () queima ao ar livre
- () aterrado - onde? _____
- () jogado a céu aberto – onde? _____
- () aterro sanitário
- () não sabe

29 – Quantificar os resíduos sólidos.

Comum _____

Infectante _____

Biológico _____

Perigoso _____

Outro _____

Total _____

30 – Observações: _____

João Pessoa, ____/____/____

Assinatura