

Diagnóstico e proposição de gerenciamento de resíduos para o Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba - João Pessoa

Claudia Coutinho Nóbrega¹
Eugenio Côrte Real Coutinho
Magdalena Duarte Costa
Heber Pimentel Gomes
Cristine Helena Limeira Pimentel

UFPB

claudiacn@uol.com.br

eugenioreal@ct.ufpb.br

magdalenadcosta@yahoo.com.br

E-mail: heberp@uol.com.br

cristinehelena@hotmail.com

Resumo: A Universidade Federal da Paraíba (UFPB) gera os mais diversos tipos de resíduos. Entretanto, a referida instituição não possui um plano de gerenciamento de resíduos e os mesmos são manuseados, acondicionados, coletados, tratados e/ou dispostos de forma aleatória. O objetivo deste estudo é realizar um diagnóstico e propor um plano de gerenciamento de resíduos para o Centro de Tecnologia (CT) da UFPB, contemplando um conjunto de ações, com relação ao acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final. O trabalho foi realizado em todas as unidades do CT, como salas de aula, cantina, xérox, laboratórios, etc, que produz os mais diversos tipos de 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.

Palavras Chave: plano de gerenciamento, resíduos, Centro de Tecnologia, UFPB.

Abstract: The University Federal of Paraíba (UFPB) generates the most diverse types of wastes. However, the related institution does not possess a plan management for residues and the same ones are handled, conditioned, collected, treated and/or disposed of random form. The objective of this study is to realize a diagnostic and to propose a management plan for wastes from the Technologic Center (CT) in UFPB, being contemplated a set of action, with regard to the preservation, collects, transport, treatment and final disposal. The work was conducted in all unit of CT, such coffee shop, classrooms, photocopy, laboratories, etc, wich produces the most diverse types of wastes like: chemistries, infectantes, papers, organic substance and others, as being an education institution, the university must prioritize management of residues produced, in view that when them are badly they cause serious problems sanitary social, economic and ambiental.

Key-Words: plan of management, wastes, Technologic Center, UFPB.

¹ Autor a quem toda correspondência deverá ser endereçada

1. 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 Urbanos quando não gerenciados por meio de sistemas eficazes podem prejudicar a qualidade de vida das comunidades que os geram.

Na fase de disposição final, os resíduos sólidos urbanos (RSU) – lixo – apresentam conseqüências extremamente prejudiciais à sociedade, tendo em vista os tipos e a quantidade produzida. Os locais de disposição final na maioria dos municípios brasileiros são os "lixões", áreas de disposição de resíduos a céu aberto que geralmente são responsáveis por impactos profundos ao meio ambiente e, conseqüentemente, à saúde humana.

As fontes geradoras de resíduos sólidos são classificadas de acordo com a origem desses resíduos que pode ser domiciliar, comercial, pública, de serviços de saúde e hospitalar, industrial, agrícola, entulhos, entre outras.

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.

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 da sociedade 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 responsáveis pela transmissão de inúmeras doenças tais como: leptospirose, diarreias, febre tifóide, amebíases, dengue, entre outras.

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

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. Os sistemas de tratamento e/ou aproveitamento de RSU são constituídos pela reciclagem, compostagem e incineração.

O sistema de gerenciamento de RSU deve ser construído de modo a proporcionar a minimização dos impactos ambientais e a garantir um maior e melhor aproveitamento dos resíduos.

Neste trabalho também foram estudados a geração e o destino dos resíduos gasosos, tendo em vista que os mesmos quando não gerenciados de forma correta, acarreta a poluição atmosférica trazendo sérios transtornos tanto para a vida humana e animal quanto a vegetal. A poluição atmosférica também pode danificar materiais, monumentos, entre outros.

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 resíduos. O Centro de Tecnologia (CT) da referida instituição não possui um plano de gerenciamento de resíduos e os mesmos são manuseados, acondicionados, coletados, tratados e/ou dispostos na maioria dos setores de forma aleatória. Uma parte dos resíduos sólidos produzidos no CT/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 objetivo geral deste trabalho é propor um plano de gerenciamento de resíduos para o Centro de Tecnologia da UFPB, no qual será elaborado um sistema integrado e eficaz, com o uso de práticas administrativas e manejo correto e seguro, visando causar o mínimo impacto sobre a saúde pública e o meio ambiente.

2. Problemas causados pela disposição inadequada dos resíduos urbanos

O gerenciamento de resíduos 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.

É do conhecimento de parcela significativa da sociedade os problemas advindos da disposição final dos resíduos sem a devida preocupação sanitária e ambiental. A existência das lixeiras ou lixões, como popularmente é conhecida os depósitos de RSU a céu aberto, implicam, inevitavelmente, na geração de uma série de problemas, dentre os quais se podem 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 pelos "catadores" de lixo, os quais se tornam ainda mais vulneráveis à contaminação por uma série de doenças.

3. Metodologia

A abordagem metodológica desta pesquisa foi elaborada baseada nos parâmetros descritivos e exploratórios.

Para o desenvolvimento do trabalho realizou-se 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 às chefias de departamentos, às coordenações de cursos (graduação e pós-graduação), às salas de aulas, à cantina, aos laboratórios e às oficinas do CT.

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

Para a obtenção dos dados o questionário abordava diversas questões visando à coleta de informações quanto ao gerenciamento dos resíduos,

conscientização dos pesquisados, quanto à problemática ambiental, estimativa de quantidades de resíduos, entre outras questões.

3.1 Área de estudo

A Universidade Federal 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.

O CT da Universidade Federal da Paraíba está localizado no Campus I, na cidade de João Pessoa, principal pólo administrativo, político, cultural e financeiro do Estado da Paraíba. O CT 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 ao desenvolvimento sustentável e ao exercício da cidadania.

O CT 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.

A Figura 1 apresenta a delimitação da vista aérea do CT/UFPB.



Figura 1 – Delimitação Centro de Tecnologia na UFPB

4. Análise e discussão dos resultados

4.1 Levantamento sobre os tipos de resíduos gerados no CT

4.1.1. Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Oriundos da Cantina

A Figura 2 apresenta as quantidades médias diárias dos tipos de resíduos sólidos produzidos na cantina do CT. Observando a referida figura pode-se verificar que a matéria orgânica é o resíduo que apresenta maior quantidade (41,50 Kg), seguida de

plástico (10,75 Kg), garrafa PET (10,00 Kg) e lata de refrigerante (3,00 Kg).

4.1.2. Levantamento sobre a produção de papel, papelão e papel misto

A Figura 3 mostra os três tipos de resíduos sólidos derivados de celulose (papel, papelão e papel misto). Observa-se que existe certa uniformidade com relação à quantidade dos materiais analisados. No mês de março de 2005 ocorreu uma grande geração de papel misto, em virtude da transferência da biblioteca setorial do CT, que provocou um descarte significativo deste material.

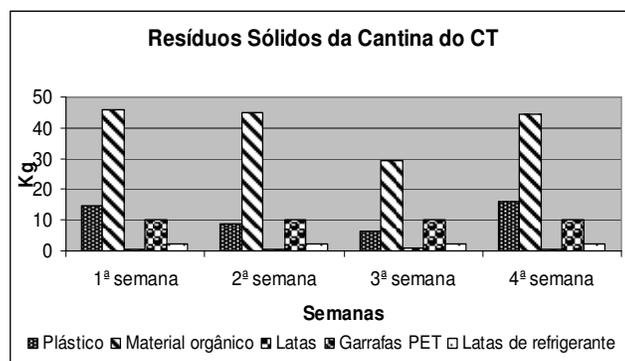


Figura 2 – Resíduos Sólidos da Cantina do CT

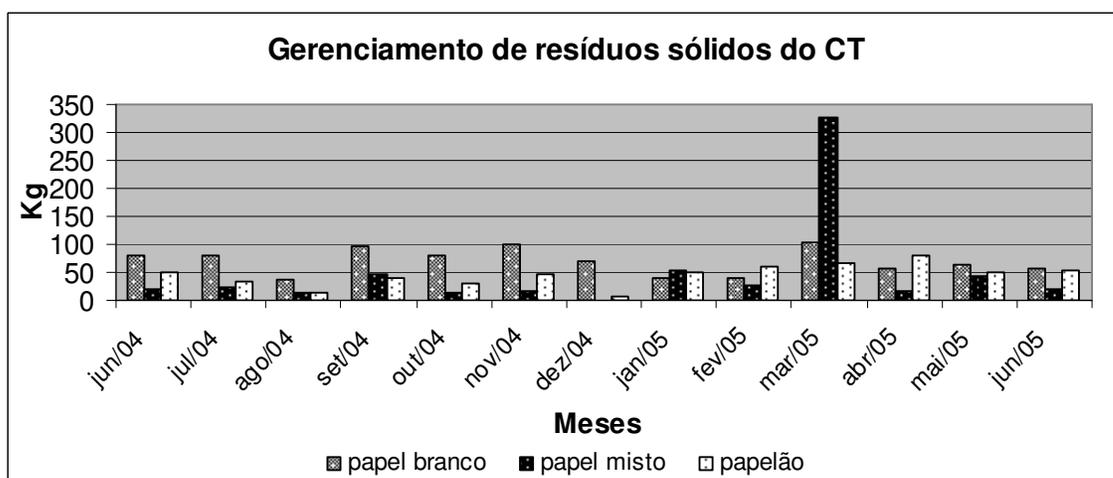


Figura 3 – Produção de papel/papelão no CT

Nas Figuras 4 e 5 são mostrados os materiais - papel branco, papel misto e papelão - sendo separados para pesagem.



Figura 4 – Separação de papel branco/papel misto/papelão



Figura 5 – Papel branco/papel misto/papelão gerados pelo CT

4.1.3. Levantamento de resíduos de materiais elétricos

O resíduo de materiais elétricos é acondicionado como resíduo comum e em seguida é direcionado para o Aterro Sanitário Metropolitano de João Pessoa.

De acordo com a Norma 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas — ABNT (2004) e a NR 15 (BRASIL, 1978) esses resíduos devem ser tratados de forma separada, pois alguns como as lâmpadas fluorescentes possuem mercúrio, que é um resíduo químico perigoso.

A Figura 6 mostra tipos de resíduos elétricos (reatores, calhas, fios, lâmpadas, etc.) produzidos pelo CT que são descartados no lixo do campus I da UFPB.

químicos e dezoito laboratórios geram resíduo de material elétrico.



Figura 6 - Tipos de resíduos elétricos do CT

4.2. Resíduos gerados nos laboratórios do CT.

A produção quali-quantitativa dos resíduos dos laboratórios do CT está apresentada na Figura 7. Dos cinquenta e sete laboratórios existentes no CT, apenas três se recusaram a responder o questionário. Observando a referida figura pode-se verificar que quarenta e seis laboratórios geram resíduos de papéis brancos, trinta e oito laboratórios produzem resíduos

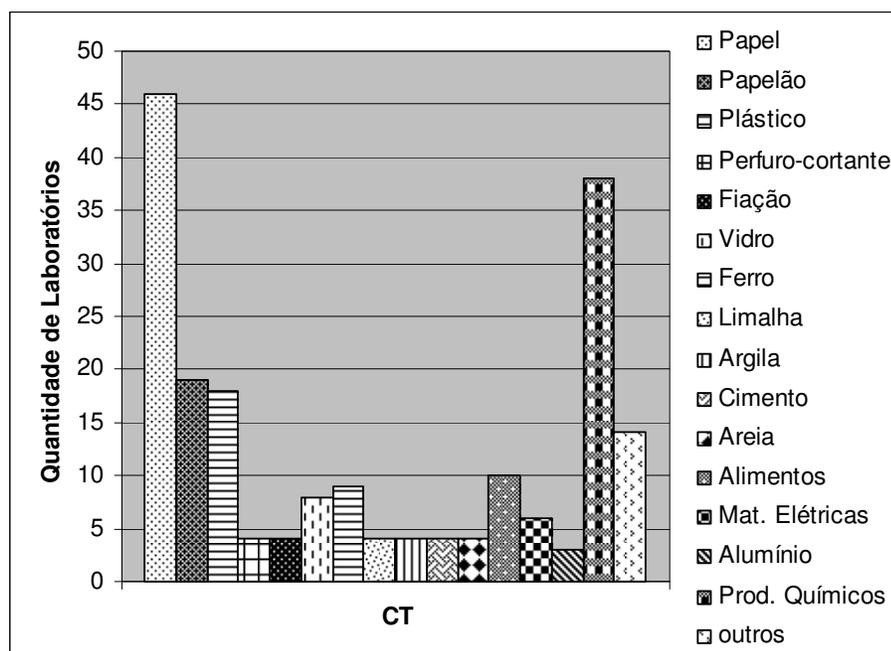


Figura 7 – Resíduos produzidos nos laboratórios do CT.

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

Quanto à forma do destino final dos resíduos gerados pelos laboratórios do CT pode-se observar através Tabela 1, que a maioria não sabe o destino dos seus resíduos.

Nos laboratórios do Departamento de Engenharia de Produção (DEP), Departamento de Engenharia Civil (DEC) e no laboratório de Informática os

responsáveis não souberam responder o destino de seu resíduo e nos laboratórios do Departamento de Tecnologia Mecânica (DTM), Departamento de Tecnologia Química e de Alimentos (DTQA) e no Departamento de Arquitetura (DA) apenas um responsável pelo laboratório respondeu o destino do seu resíduo.

Tabela 1 - Formas de destinação dos resíduos sólidos gerados nos laboratórios do CT.

Laboratórios / Departamentos	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	-	-
Recusou-se a responder	03	-	-	-	-	-	-	-
Total	57	01	01	01	43	07	-	-

4.2.2. Utilização dos EPI's pelos Funcionários dos Laboratórios

A Figura 9 refere-se ao número de laboratórios, nos quais os funcionários utilizam Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) para o manuseio dos resíduos, como se pode verificar a maioria dos funcionários dos laboratórios do CT não os utilizam. Pode-se ainda, observar que os responsáveis por 33 laboratórios responderam que não utilizam nenhum tipo de EPI.

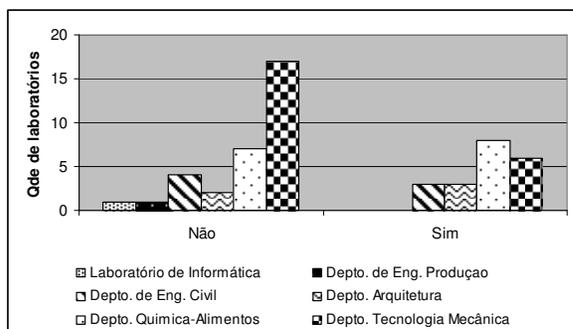


Figura 09 – Laboratórios que utilizam EPI's para manuseio de resíduos sólidos

Através da Figura 10 pode-se verificar que os EPI's mais utilizados nos laboratórios são: luvas (16), avental (14), máscara,(13) e botas (06).

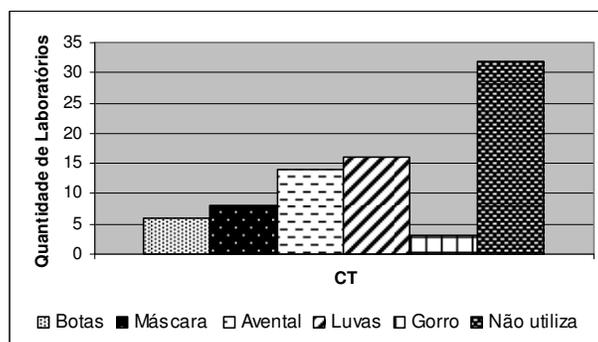


Figura 10 – Tipos de EPI's usados pelos funcionários dos Laboratórios

4.3 Laboratórios que geram resíduos perigosos

A Tabela 2 mostra o número de laboratórios por Departamento do CT que produzem resíduos perigosos. E foi visto que apenas o laboratório de Informática do CT não gera esse tipo de resíduo.

Tabela 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
Recusou-se a responder	03	-	-	-	-
Total	57	26	27	-	01

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

A Figura 11 mostra o destino dos resíduos gasosos perigosos dos laboratórios do Centro de Tecnologia. Pode-se observar que dos dois laboratórios que geram esse tipo de resíduo, um entrevistado respondeu que é eliminado direto na atmosfera sem nenhum tratamento prévio e o outro responsável respondeu que é eliminado através de um exaustor.

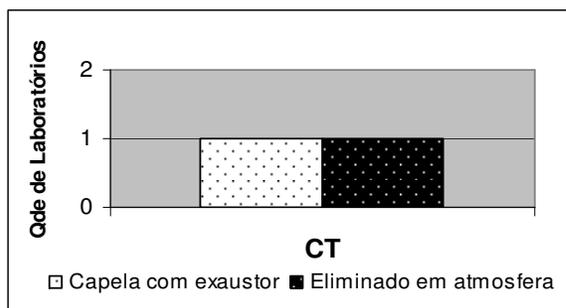


Figura 11 – Destino do resíduo gasoso perigoso

A Figura 12 apresenta o destino dos resíduos líquidos perigosos dos laboratórios do CT. Dos dez laboratórios que geram esse tipo de resíduo, cinco responderam que o mesmo é eliminado na rede coletora de esgoto, sem nenhum tratamento prévio, dois entrevistados responderam que é guardado em depósito de vidro especial, não informando seu destino final, dois entrevistados não quiseram responder e em um laboratório o responsável respondeu que o resíduo líquido é jogado a céu aberto.

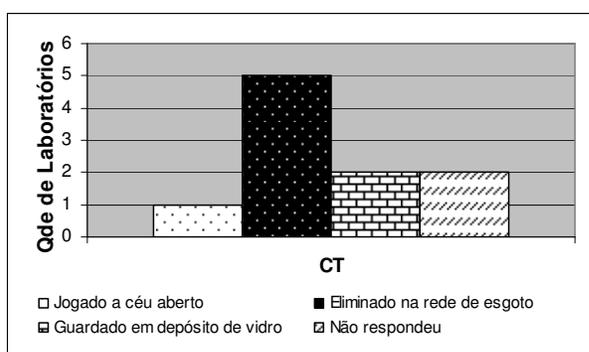


Figura 12 – Destino do resíduo perigoso líquido

Observando a Figura 13 pode-se constatar que dos dez laboratórios que geram resíduo sólido perigoso, treze eliminam-no no depósito de lixo e encaminham-no direto para a coleta externa do CT. Um entrevistado respondeu que o resíduo gerado no laboratório é guardado em depósito especial, não informando, entretanto, como o resíduo é disposto após esse acondicionamento.

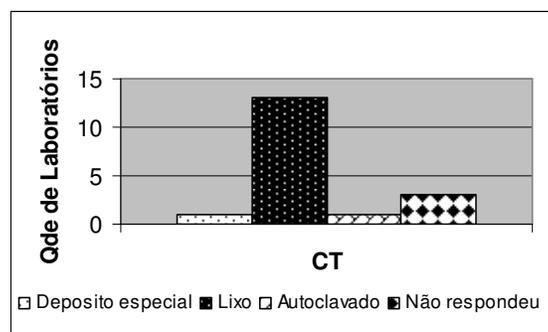


Figura 13 – Destino do resíduo perigoso sólido

5. Proposição do plano de gerenciamento de resíduos para o centro de tecnologia da UFPB

Os resíduos sólidos recicláveis (papéis/papelão, vidros, plásticos e metais) gerados na cantina, nas chefias de departamentos, nas coordenações de cursos, nas salas de xérox, nas salas de aulas e no ambiente dos professores, devem ser acondicionados separados e encaminhados aos Postos de Entrega Voluntária (PEV's), que devem ser instalados no CT, ou seja, deve ser implantado no referido centro um programa de coleta seletiva, a fim de reduzir a quantidade de resíduos produzidos e, conseqüentemente, preservar o meio ambiente. Este material deverá ser doado a uma associação ou cooperativa de catadores do Município de João Pessoa.

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 devem ser acondicionados em um recipiente rígido (caixa de papelão), lacrado e ser encaminhado para a coleta convencional.

A Figura 14 mostra a proposição de como os resíduos sólidos comuns devem ser gerenciados.

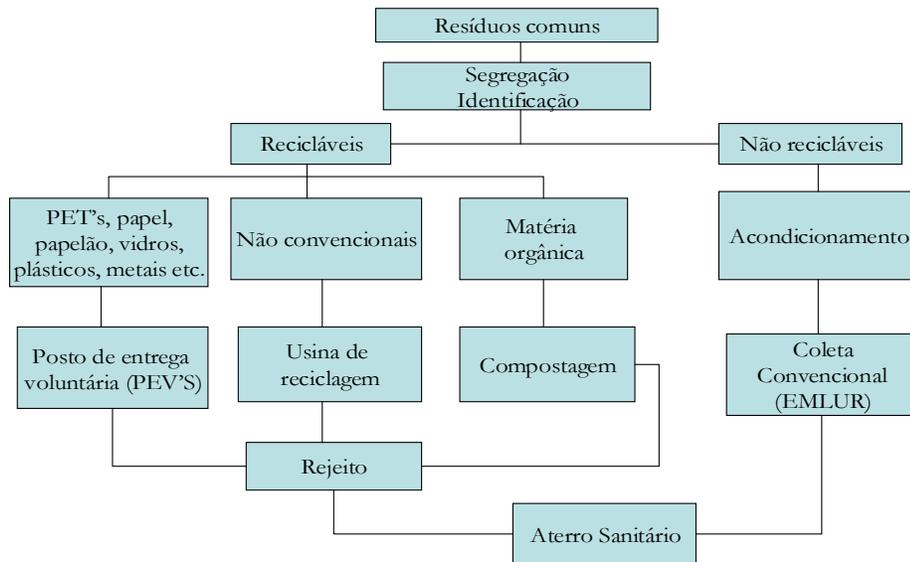


Figura 14 – Proposição para o gerenciamento dos resíduos sólidos comuns

As pilhas e baterias, de acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA Nº 257 de 30.06.99 são 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 aos estabelecimentos responsáveis.

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 ao 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.

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

Soluções aquosas diluídas de ácidos e bases deverão ser colocadas em recipientes tipos bécquer 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.

Para diminuir 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.

Os resíduos devem ser descartados em bambonas com rótulos contendo nome da unidade,

departamento, nome do laboratório, nome do responsável, composição química qualitativa e data do armazenamento. Em seguida, o resíduo, deve ser transportado e enviado para ser incinerado.

O responsável pelo laboratório deve providenciar para que os funcionários recebam uma formação apropriada sobre segurança do trabalho.

A Figura 15 mostra a proposição do gerenciamento para os resíduos químicos produzidos no CT/UFPB.

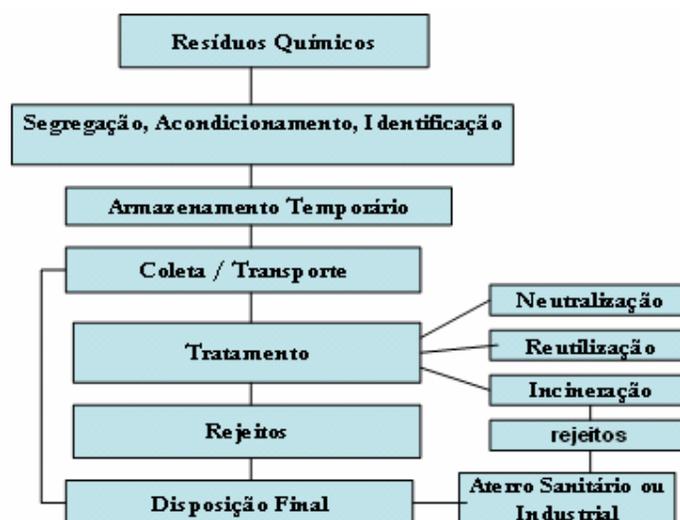


Figura 15 – Proposição para o gerenciamento dos resíduos químicos.

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 provocar os seguintes efeitos: anestésico, asfíxiante, tóxico ou

formar mistura extremamente explosiva com o ar. A grande maioria dos gases é inodoro e incolor, dificultando assim sua rápida identificação.

A Figura 16 apresenta a proposição da forma como os gases devem ser gerenciados.



Figura 16 – Proposição para o gerenciamento dos gases comprimidos.

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.

A Figura 17 mostra a proposição do gerenciamento para os resíduos biológicos para o CT/UFPB.

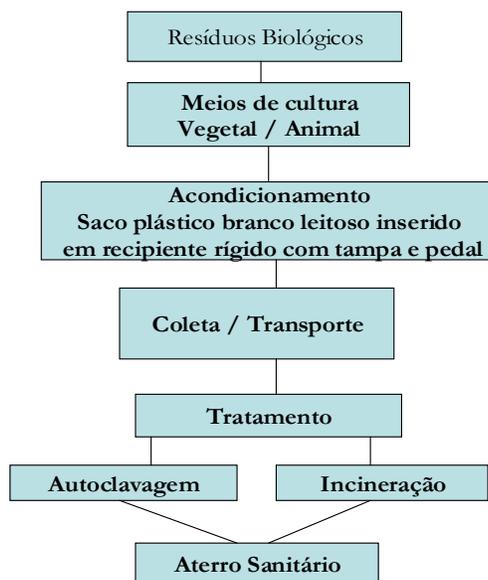


Figura 17 – Proposição para o gerenciamento dos resíduos biológicos.

6. Conclusão

Os resíduos são acondicionados, coletados, tratados e/ou dispostos na maioria dos setores de forma aleatória.

Foi observado que a maioria dos funcionários dos laboratórios entrevistados não utiliza os EPI's adequados à função que exercem.

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.

7. Referências

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

BRASIL, 1978a. Portaria MTb nº 3.214, de 8 de junho de 1978. NR-15. Diário Oficial da União, Brasília, DF, p.10423, 6 jul., Suplemento.

COUTINHO, E. C. R. **Proposição de um Plano de Gerenciamento de resíduos para instituição de ensino. Estudo de caso: Centro de tecnologia da**

UFPB. 2006. 143 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) Centro de Tecnologia, UFPB, João Pessoa.

GALLARDO, A.I., **Metodologia para el Diseno de Redes de Recogida Seletiva de RSU Utilizando Sistemas de Informaciónn geográfica. Creación de uma Base de Datos Aplicable a Españã.** 2000, 481p. Tese (Doutorado em Engenharia Industrial) – Universidad Politécnica de Valencia – Espanha.

OLIVEIRA, A. S. D., **Método para a Viabilização da Implantação de Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos: o Caso do Município do Rio Grande – RS.** 2002, 232p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina – Florianópolis – SC.

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>.

Responsabilidade de autoria

As informações contidas neste artigo são de inteira responsabilidade de seus autores. As opiniões nele emitidas não representam, necessariamente, pontos de vista da Instituição e/ou do Conselho Editorial.