



ÍRIS HELENA ANTUNES NAIME

**ANÁLISE DE RESÍDUOS BIOLÓGICOS COMO
SUBSÍDIO PARA IMPLANTAÇÃO DE UM
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO NA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS**

LAVRAS - MG

2015

ÍRIS HELENA ANTUNES NAIME

**ANÁLISE DE RESÍDUOS BIOLÓGICOS COMO SUBSÍDIO PARA
IMPLANTAÇÃO DE UM PROGRAMA DE GERENCIAMENTO NA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias e Inovações Ambientais – Curso Mestrado Profissional, área de concentração em Gestão de resíduos e efluentes, para a obtenção do título de Mestre.

Orientadora

Dra. Zuy Maria Magriotis

Coorientadora

Dra. Adelir Aparecida Saczk

LAVRAS - MG

2014

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Naime, Íris Helena Antunes.

Análise de resíduos biológicos como subsídio para implantação
de um programa de gerenciamento na Universidade Federal de
Lavras/ Íris Helena Antunes Naime. – Lavras : UFLA, 2015.
128 p. : il.

Dissertação(mestrado profissional)–Universidade Federal de
Lavras, 2014.

Orientador(a): Zuy Maria Magriotis.

Bibliografia.

1. Programa de Gerenciamento. 2. Resíduos Biológicos. 3.
Segurança em laboratório. I. Universidade Federal de Lavras. II.
Título.

ÍRIS HELENA ANTUNES NAIME

**ANÁLISE DE RESÍDUOS BIOLÓGICOS COMO SUBSÍDIO PARA
IMPLANTAÇÃO DE UM PROGRAMA DE GERENCIAMENTO NA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias e Inovações Ambientais – Curso Mestrado Profissional, área de concentração em Gestão de resíduos e efluentes, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 15 de dezembro de 2014.

Dra. Ana Paula Peconick UFLA
Dr. Luciano dos Santos Rodrigues UFMG

Dra. Zuy Maria Magriotis
Orientadora

Dra. Adelir Aparecida Saczk
Coorientadora

LAVRAS - MG

2014

AGRADECIMENTOS

Escrever uma dissertação de Mestrado foi uma experiência enriquecedora e de plena superação. Para aqueles que compartilharam conosco desse momento, pareceu uma tarefa interminável e enigmática que só se tornou realizável graças a muitas pessoas que participaram, direta ou indiretamente, não sendo viável nomeá-los, há, no entanto alguns a quem não posso deixar de manifestar o meu apreço e agradecimento sincero, pois esses apoios foram cruciais para que eu chegasse aqui hoje.

Primeiramente gostaria de enaltecer a importância da minha família na minha vida como um todo. E agradecê-los.

Agradeço ao meu Pai, Jose Maria Naime, pela imagem sábia que me passa, que nunca passou perto de uma universidade, mas passou-me sabedoria que pude encontrar depois nos livros mais refinados de engenharia. E valores que jamais encontrarei em livro algum. Eu gostaria de agradecer-lhe por aquelas insuportáveis frases: “E aí, já estudou hoje?” Pois com certeza foi essa sua preocupação e insistência que fizeram com que eu tivesse a oportunidade de estar onde estou hoje. Sempre acreditou em minha capacidade e fez-me tentar, não ser A MELHOR, mas a fazer o melhor de mim. Isso fortaleceu-me e fez-me conseguir chegar aqui hoje e querer continuar cada vez mais.

Agradeço à minha Mãe, essa mulher é maravilhosa, tanto pelo status de “mãe”, quanto pela pessoa que ela é. Trabalhou e trabalha muito, sempre pensando no meu bem-estar. Muitas vezes deixou de satisfazer suas vontades para satisfazer as minhas. Muito obrigado mãe, amo muito você e serei eternamente grata a ti, você é e sempre será minha inspiração de Guerreira! Enfim, obrigada papis e mamis, EU AMO VOCÊS.

Agradeço a minha irmã, minha companheira, Carol, como conseguiria agradecer o papel que você tem na minha vida? Impossível, só uma irmã poderia

fazer tudo que você faz por mim, obrigado por contribuir com tantos ensinamentos, tanto conhecimento, tantas palavras de força e ajuda, enfim pela irmandade, espero um dia chegar ao seu nível. Você é e continuará sendo para sempre minha maior fonte de inspiração, assim como os pontos cardeais não mudam você nunca deixará de ser meu norte, te amo de uma maneira linda e incalculável “Mana”.

Agradeço ao meu avô, Jaci pelo exemplo de ser humana, honestidade, alegria e de risadas, que mesmo em silêncio transpira amor. Obrigada por me inspirar de uma forma singular, afinal quando amamos muito alguém ela nos inspira mesmo sem dizer nada, apenas pela reciprocidade do amor que sinto no seu olhar.

Agradeço também a Aline, Isa e o Pedro, minha família não consanguínea, mas que eu os escolhi como irmãos, meus “BEST”, agradeço a vocês por sempre estarem presente em todos os momentos da minha vida, não apenas nas farras boas, mas me apoiando, ajudando, rindo e chorando. Vocês tornam minha caminhada mais leve e feliz. Amo vocês.

A meus amigos do mestrado, pelos momentos divididos juntos, mostrando que pode existir amizade dentro de uma sala de aula e que foi muito mais fácil chegarmos aqui com nossa amizade e sendo parceiros.

As meninas do laboratório que me receberam muito bem e sempre me deram ajuda quando precisei, tornando-nos amigas e assim deixando mais leve meu trabalho. Em um mundo que me sentia perdida vocês sempre estavam ali me orientando sem medir sacrifícios. Em especial à Priscila que cooperou ativamente neste trabalho. Meninas vocês são de ouro.

À Profa. Zuy Magriotis, que transcendeu o seu papel de orientadora, pelos ensinamentos, sempre disponível e disposta a ajudar e por seu exemplo de ética e humildade. Por me acolher tão bem e me dar oportunidades de estar

presente no laboratório onde pude aprender tantas coisas junto aos seus alunos e orientandos.

À Professora e Coorientadora Adelir por todo o apoio prestado durante estes meses de trabalho, demonstrando sempre simpatia, disponibilidade no esclarecimento de dúvidas e apoio em todo o trabalho exercido.

À Profa. Ana Peconick pela disponibilidade e disposição em ajudar com seus comentários, sugestões, os quais foram cruciais para a elaboração deste trabalho.

Vocês não foram somente orientadora, coorientadora e professora, mas, em alguns momentos, conselheiras. Vocês foram e são exemplo de ser humano e referências profissionais e pessoais para meu crescimento.

A todos os chefes de departamentos, professores responsáveis pelos laboratórios, técnicos, alunos, e funcionários da UFLA pela boa receptividade que me deram para aplicar os questionários, que foi primordial no meu trabalho. Ajudaram-me ativa ou passivamente neste projeto.

Finalmente, gostaria de agradecer à UFLA por abrir as portas para que eu pudesse realizar este sonho que era o Mestrado Profissional. E além de tudo meu objeto de estudo para que conseguisse desenvolver minha Dissertação. Esse tempo a UFLA me proporcionou mais que a busca de conhecimento técnico e científico, mas uma LIÇÃO DE VIDA.

Ninguém vence sozinho... OBRIGADA A TODOS!

"Mantenham a mente aberta, assim como a capacidade de se preocupar com a humanidade e a consciência de fazer parte dela"

Dalai-Lama

RESUMO

Este estudo teve como objetivo realizar um diagnóstico e identificar a percepção e nível de informação das pessoas envolvidas com os resíduos biológicos, em todas as etapas de gerenciamento, segregação, acondicionamento, identificação, transporte, tratamento, armazenamento e disposição final dos resíduos biológicos e resíduos perfurocortantes gerados nos laboratórios de ensino, pesquisa e extensão e no hospital no Campus da Universidade Federal de Lavras (UFLA). Por meio de um questionário, foi possível analisar os resíduos gerados, classificá-los e relatar o nível de percepção e informação sobre a melhor forma de gerenciamento de resíduos sólidos biológicos gerados nos laboratórios da Universidade e apontar a forma de gerenciamento correto para estes seguindo as determinações da Lei 12.305/10, RDC ANVISA 306/2004 e Resolução CONAMA 358/2005. Com foco nessa proposta de trabalho, os resultados apontaram para a falta de informação da maioria dos envolvidos sobre a relevância do tema em estudo, seus perigos para a saúde e para o meio ambiente. Porém, foi de grande interesse por parte de todos os participantes, conhecer mais sobre o tema e contribuir para mudanças e adaptações para encontrar a melhor forma de gerenciar esses resíduos, com o entendimento que assim, estarão dando uma contribuição para melhorar segurança e qualidade de vida deles e de todos que frequentam os laboratórios da Universidade, bem como cuidando de um bem comum para as presentes e futuras gerações. É fundamental considerar as diferentes dimensões do impacto que um plano de gerenciamento de resíduos ocasiona, desde a criação de condições que minimizem os riscos com a exposição ocupacional e a contaminação ambiental, e ainda o papel de educador. Neste sentido, a implementação do Programa de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde, coloca-se na posição de iniciar uma reflexão interna visando à incorporação de princípios e práticas ambientalmente mais seguras.

Palavras-chave: Programa de Gerenciamento. Resíduos Biológicos. Segurança em laboratório.

ABSTRACT

The purpose of this study was to identify the perception and knowledge of all people involved with the management of biological, perforating and cutting residues, during all stages; from the separation, packing, identification, transportation, treatment, storage, to the disposal in laboratories of teaching, research and extension, and in the hospital of the Campus of the University of Lavras. All residues produced in the laboratories of the University were analyzed by means of a questionnaire, classified and, then, reported the existing perception level and knowledge about the best required management form of these solid residues. In the end, the proper management program was pointed out as outlined in the 12.305/10 Law, RDC 306/2004 ANVISA and Resolution 358/2005 CONAMA. According to results, there is lack of information, on the majority of people, about the relevance of this study, danger of these residues to the health and to the environment. However, the study was considered pertinent because could contribute to the change of behaviour of all people in managing these solid residues, contributing to better safety and life quality for people who attend laboratories in the University, as well as to the better preservation of these facilities for the future generations. In addition, it was found to be important to consider different impact dimensions resulting from the solid residues management programme; from the creation of conditions that minimize risks with the occupational exposure, and environmental contamination; besides the instructor role. Therefore, the performing of the management programme of residues of health services makes us begin a local reflexion, seeking to incorporate environmental safety principles and practices.

Key-words: Management programme. Biological residues. Safety in the laboratory.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANVISA	Agência Nacional da Vigilância Sanitária
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CDC-NIH	Centers for Disease Control and Prevention (Centros de Controle e Prevenção de Doenças)
CEE	Comunidade Econômica Européia
CEMPRE	Compromisso Empresarial para Reciclagem
DAG	Departamento de Agricultura
DBI	Departamento de Biologia
DCA	Departamento de Ciências do Alimento
DCS	Departamento de Ciências dos Solos
DCF	Departamento de Ciências Florestais
DEF	Departamento de Educação Física
DEG	Departamento de Engenharia
DEN	Departamento de Entomologia
DFP	Departamento de Fitopatologia
DMV	Departamento de Medicina Veterinária
DMA	Diretoria de Meio Ambiente
DQI	Departamento de Química
DZO	Departamento de Zootecnia
GGA	Grupo Gestor Ambiental
IES	Instituições de Ensino Superior
IPT	Instituto de Pesquisa Tecnológica
LGRQ	Laboratório de Gestão de Resíduos Químicos
OMS	Organização Mundial de Saúde

PGRSS	Programa de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde
PNRS	Política Nacional dos Resíduos Sólidos
RB	Resíduos biológicos
RDC	Resolução de Diretoria Colegiada
RSS	Resíduos de Serviços de Saúde
SIPAC	Sistema Integrado de Patrimônio, Administração e Contratos
UFLA	Universidade Federal de Lavras
WHO-EURO	World Health Organization – Regional Office for Europe – Copenhagen

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Visão dos departamentos pesquisados com suas localizações	55
Figura 2	Laboratórios analisados na pesquisa	61
Figura 3	Laboratórios geradores por departamento	62
Figura 4	Laboratórios não geradores por departamento.....	63
Figura 5	Geração estimada de RB/kg mês ⁻¹ do grupo A nos Departamentos da UFLA.....	67
Figura 6	Local de armazenamento de RB do DMV	71
Figura 7	Digestor de carcaça da UFLA	77
Figura 8	Reservatório externo.....	78
Figura 9	Osso após a digestão.....	79

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Quantidade de laboratórios geradores de RB por subgrupos.....	65
----------	---	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1	Resíduos Sólidos	19
2.1.1	Classificação Resíduos Sólidos	20
2.2	Resíduos de Serviços de Saúde – RSS	23
2.2.1	Classificações dos Resíduos de Saúde	27
2.2.2	Gerenciamento dos Resíduos de Serviço de Saúde	33
2.2.2.1	Etapas de gerenciamento de RSS	35
2.3	Resíduos Gerados nas Instituições de Ensino Superior (IES)	44
2.3.1	Os Riscos dos Resíduos Biológicos e Perfurocortantes para a Saúde e o Meio Ambiente	45
2.4	Experiências de gerenciamento de resíduos em universidades	48
2.4.1	UNICAMP	49
2.4.2	UFRGS	52
3	OBJETIVOS	54
3.1	Objetivo Geral	54
3.2	Objetivos Específicos	54
4	METODOLOGIA	55
4.1	Área de Estudo e Público Alvo da Pesquisa	55
4.2	Memorando de autorização das visitas	56
4.3	Elaboração do Questionário e Planejamento	56
4.4	Coleta de Dados	57
4.5	Processamento e análise de dados	58
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	60
5.1	Análise Geral dos Questionários	60
5.1.1	Laboratórios Geradores de RB	60
5.1.2	Resíduos Passivos	64
5.1.3	Resíduos Ativos	64
5.1.4	Sugestões dos Entrevistados	68
5.1.5	Gerenciamento Atual dos RB Gerados nos Laboratórios da UFLA	69
5.1.5.1	Segregação	70
5.1.5.2	Acondicionamento	71
5.1.5.3	Identificação	72
5.1.5.4	Coleta	73
5.1.5.5	Transporte	74
5.1.5.6	Tratamento	74
5.1.5.7	Armazenamento	81
5.1.5.8	Disposição final	81

5.2	Diretrizes para o PGRB	82
6	CONCLUSÃO	85
	REFERÊNCIAS	86
	APÊNDICES	93
	ANEXOS	101

1 INTRODUÇÃO

O efeito das atividades humanas sobre o meio ambiente aumentou, significativamente a partir do final do século XVIII, início da Revolução Industrial que, aliada à consolidação do sistema capitalista, representou um marco para os problemas ambientais. Desde este período até os dias atuais, os impactos das atividades industriais, a consequente urbanização e os resíduos sólidos de diversas origens passaram a assumir uma preocupante estatística, cabendo destacar o aumento de descartes sem uma forma de uso, muitas vezes, destinado em locais inapropriados (MARQUES, 2005).

De acordo com a Constituição Federal de 1988, artigo 225, do Meio Ambiente, todos têm o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988). Nesse contexto, uma das áreas que vêm sendo amplamente discutida e estudada, nacional e internacionalmente, corresponde ao gerenciamento de resíduos sólidos.

No cenário nacional, após 21 anos de tramitação no Congresso foi sancionada a Política Nacional dos Resíduos Sólidos -PNRS (Lei 12.305/10) com a principal finalidade de dar uma correta destinação aos resíduos sólidos por meio de instrumentos importantes que permitem avanços necessários ao País no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos. A PNRS tem como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010).

Para disciplinar a questão dos resíduos, as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT e a legislação vigente no Brasil tornaram

obrigatória aos geradores, uma adequada gestão dos mesmos, por meio de medidas que evitem a contaminação e os riscos ao meio ambiente. A legislação brasileira na NBR 10004 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT, 2004a) / RDC Nº 306, DE 7 DE DEZEMBRO DE 2004 (BRASIL, 2004), Capt. V item 4, exige que toda instituição pública, no âmbito federal, elabore e implemente um plano de gestão dos resíduos gerados.

A busca pela sustentabilidade ambiental e pelo cumprimento da legislação vigente (principalmente a Lei de Crimes Ambientais, nº 9605/98), faz com que as instituições de ensino superior brasileiras desenvolvam seus próprios programas de gerenciamentos de resíduos (BRASIL, 1998). Dentre os resíduos gerados por uma Universidade, estão os resíduos de serviços de saúde (RSS), que embora correspondam a uma pequena porcentagem dos resíduos representam uma grande preocupação aos gestores públicos pela possível presença de agentes químicos, biológicos e/ou radioativos, apresentando também algumas características físicas e químicas, como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade (FONSECA; MARCHI, 2009).

Esta obrigação legal é também um desafio para uma instituição grande e diversa como a Universidade Federal de Lavras - UFLA. A comunidade acadêmica da UFLA é composta por 17.203 pessoas, entre discentes de graduação, pós-graduação, docentes e técnicos. A UFLA é caracterizada por diversas áreas de conhecimento em suas atividades, gerando assim, uma grande variedade de problemas ambientais que devem ser monitorados, tornando uma preocupação uma vez que afetam a qualidade de vida das pessoas que usufruem da Universidade.

Preocupada com a questão ambiental, a UFLA implantou, em 2009, o seu plano ambiental que teve como uma de suas ações a implementação do programa de gerenciamento de resíduos Químicos (PGRQ). Hoje, a UFLA tem uma unidade que é o laboratório de gestão de resíduos químicos que coleta,

segrega, armazena, trata, recicla e dá uma destinação final ambientalmente correta aos resíduos químicos gerados nos laboratórios de ensino, pesquisa e extensão da UFLA. Porém, a UFLA ainda não possui um PGRSS. E o correto gerenciamento desses resíduos, além de ser um dever da Universidade como formadora de profissionais para o mercado de trabalho, é uma obrigação legal.

Normalmente, o início dos programas de gerenciamento dá-se pelo conhecimento da situação em que elas se encontram. Para um gerenciamento adequado de resíduos biológicos (RB) é necessário que se estabeleça os setores (laboratórios, ambulatórios, salas de aula e hospitais) geradores deste tipo de resíduos e suas rotinas operacionais de fluxo, reunir dados e propor uma destinação ambientalmente adequada. Assim, tratar e analisar esses resultados por análises multivariadas permitirá a programação de uma logística com critério e organização, propondo rotinas de coleta e destinação desses resíduos.

Desta forma, esse trabalho visou abordar RB produzidos nos setores na UFLA como subsídios para PGRSS.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Resíduos Sólidos

No final do século XX e início do século XXI, as sociedades modernas vêm discutindo e enfrentando várias questões ambientais, em que podem ser apontados, o aquecimento global, esgotamento dos recursos não renováveis e poluição dos recursos hídricos. Dentre essas, a geração de resíduos sólidos é um problema mundial e está se tornando cada vez mais complicada a cada dia devido ao aumento da população, industrialização, bem como alterações em nosso estilo de vida (SINGH et al., 2011).

A rápida urbanização e industrialização, a melhoria no poder aquisitivo de uma forma geral, juntamente com a crescente população dos países em desenvolvimento, vem produzindo grandes volumes de resíduos sólidos, principalmente nas metrópoles. Estes resíduos produzidos podem ser de diferente natureza, materiais diversos e poderão transformar-se em rejeitos (MARQUES, 2005). Os rejeitos são resíduos para os quais ainda não há tecnologia ou viabilidade econômica que permita seu tratamento, reaproveitamento ou reciclagem. Já os resíduos consistem no lixo que pode ser reaproveitado ou reciclado devendo ser tratado para descarte final (BRASIL, 2009).

Os resíduos sólidos acarretam impactos negativos quando ocorre uma gestão e a disposição inadequadas. Assim, esses resíduos podem causar impactos socioambientais, tais como degradação do solo, comprometimento dos corpos d'água e mananciais, intensificação de enchentes, contribuição para a poluição do ar e proliferação de vetores de importância sanitária nos centros urbanos e catação em condições insalubres nas ruas e nas áreas de disposição final (BESEN et al., 2010).

A composição quantitativa e qualitativa do lixo é muito variável, em função de diversos fatores, tais como número de habitantes, área relativa de produção, clima e estações do ano, hábitos e costumes da população, nível educacional, dentre outros (BUENROSTRO; BOCCO, 2003).

2.1.1 Classificação Resíduos Sólidos

De acordo com Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT (2006), os resíduos sólidos podem ser classificados de acordo com sua natureza física (seco ou molhado); composição química (matéria orgânica e matéria inorgânica); pelos riscos potenciais ao meio ambiente; e à origem. No entanto, as normas e resoluções existentes classificam os resíduos sólidos em função dos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde, como também, em função da natureza e origem (VIRGEM, 2010).

Com relação aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, a NBR 10004 (ABNT, 2004a) classifica os resíduos sólidos em três classes, I, II e III.

Classe 1 - Resíduos Perigosos: são aqueles que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou biológicas, podem apresentar riscos à saúde e ao meio ambiente. Possuem uma ou mais das propriedades associadas à inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade (ABNT, 2004a).

Classe 2 - Resíduos Não-inertes: são os resíduos que não apresentam periculosidade, porém não são inertes; podem ter propriedades tais como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. São basicamente os resíduos com as características do lixo doméstico (ABNT, 2004a).

Classe 3 - Resíduos Inertes: são aqueles que, ao serem submetidos aos testes de solubilização (ABNT, 2004b), não têm nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água. Isto significa que a água permanecerá potável quando em contato com o resíduo. Muitos destes resíduos são recicláveis. Estes resíduos não se degradam ou não se decompõem quando dispostos no solo (degradam-se muito lentamente). Estão nesta classificação, por exemplo, os entulhos de demolição, pedras e areias retirados de escavações (ABNT, 2004a).

Quanto à sua origem, segundo IPT (2006), os resíduos são classificados em resíduos sólidos urbanos, resíduos agrícolas, resíduos especiais e resíduos de mineração.

Resíduos sólidos urbanos:

- a) resíduos domiciliares: são os resíduos gerados nas atividades diárias em casas, apartamentos, condomínios e demais edificações residenciais, constituídos por restos de alimentos, produtos deteriorados, jornais e revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens. Contém, ainda, resíduos que podem ser tóxicos;
- b) resíduos comerciais: originados nos diversos estabelecimentos comerciais e de serviços. Os resíduos destes locais têm grande quantidade de papel, plástico, embalagens diversas e resíduo de asseio dos funcionários, tais como papel-toalha e papel higiênico;
- c) resíduos de serviços públicos: originados dos serviços de limpeza urbana, incluindo todos os resíduos de varrição das vias públicas, limpeza de praias, galerias, córregos, restos de podas de plantas, limpeza de feiras livres etc;

- d) resíduos de serviços de saúde: constituído por resíduos sépticos, ou seja, aqueles que contém ou, potencialmente, podem conter microrganismos patogênicos, oriundos de hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias, clínicas veterinárias e postos de saúde e similares. Trata-se de agulhas, seringas, órgãos e tecidos removidos, meios de cultura;
- e) resíduos de construção civil: resíduos das atividades da construção civil, composto por material de demolições, restos de obras e solos de escavações diversas; e
- f) resíduos industriais: originados nas atividades dos diversos ramos da indústria. Os resíduos industriais são bastante variados, podendo ser representados por cinzas, lodos, óleos;

Resíduos agrícolas:

Resíduos agrícolas são originados das atividades agrícolas e da pecuária. Incluem embalagens de fertilizantes e de defensivos agrícolas, rações e restos de colheita;

Resíduos especiais:

- a) Resíduos de portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários; constituídos por resíduos sépticos, que contém, ou podem conter, microrganismos patogênicos veiculados nos portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários. Basicamente, constituem-se de material de higiene, asseio pessoal e restos de alimentos, os quais podem veicular doenças provenientes de outras cidades, estados ou países;

- b) Resíduos de Mineração: podem ser constituídos de solo removido, metais pesados, restos e lascas de pedras, etc.

2.2 Resíduos de Serviços de Saúde – RSS

Os Resíduos de Serviços de Saúde podem ser encontrados com diferentes terminologias, como resíduo patológico, lixo hospitalar, resíduo infectante, resíduo biomédico, ou resíduo perigoso. Essas denominações incluem os resíduos da Classe I da NBR 10004 (ABNT, 2004a). Porém, pela atual legislação brasileira, o termo técnico a ser utilizado é Resíduos de Serviços de Saúde (BRASIL, 2004, 2005).

Resíduo de Serviços de Saúde ou RSS, por definição, é o resíduo resultante de atividades exercidas por estabelecimento gerador que, por suas características, necessitam de processos diferenciados no manejo, exigindo ou não tratamento prévio para a disposição final (CUSSIOL; LANGE; FERREIRA, 2003).

Os geradores destes resíduos, de acordo com a RDC ANVISA nº 306/04 e a Resolução CONAMA nº 358/2005 (BRASIL, 2004, 2005), são todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para a saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento, serviços de medicina legal, drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área da saúde, centro de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores produtores de materiais e controles para diagnóstico *in vitro*, unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura, serviços de tatuagem, dentre outros similares.

As atividades econômicas em que existe o risco de exposição a agentes biológicos tem aumentado significativamente como resultado do desenvolvimento de pesquisas por meio das quais procede-se a sua produção e utilização, bem como o seu recolhimento após utilização e deposição como resíduo em destino final, em que pode-se afirmar que a gestão adequada de resíduos é apresentada como um desafio inadiável para as sociedades modernas (SHARMA, 2011).

Os RSS, segundo Brasil (2006), constituem parte importante dos resíduos sólidos urbanos gerados, não necessariamente pela quantidade, que segundo dados das agências de limpeza representam apenas 1 a 3% do total de resíduos, mas pelo potencial de risco que estes apresentam. E desta pequena porcentagem apenas um quarto necessita de cuidados especiais. Portanto, destaca-se a importância da implantação de processos de segregação dos diferentes tipos de resíduos em sua fonte e no momento de sua geração, assim ocorre à minimização de resíduos, em especial àqueles que requerem um tratamento prévio à disposição final.

Nesse contexto, os RSS ganharam destaque nas últimas duas décadas, apesar da preocupação com esse tipo de resíduo remonta a séculos passados. As diferentes técnicas de tratamento surgiram de acordo com cada realidade, como, por exemplo, os incineradores, que foram-se aperfeiçoando, principalmente, na Europa onde foi o primeiro incinerador a surgir em 1874 na cidade de Nottingham, Inglaterra; como forma de combater a deposição indiscriminada de resíduos a céu aberto. Nos Estados Unidos, a primeira incineradora municipal americana foi construído em 1885 na ilha do governador, em Nova Iorque. No Brasil, o primeiro incinerador para lixo municipal foi instalado na cidade de Manaus, em 1896, 22 anos depois da implantação da primeira unidade construída no mundo, na cidade de Nottingham, Inglaterra, em 1874 (MARTINHO; GONÇALVES, 2000).

Portanto, a escolha da melhor técnica a ser adotada para o tratamento dos RSS, em primeiro lugar, é em função da legislação e pode variar segundo o potencial de risco, a realidade do país ou da região, os recursos econômicos e naturais, a população, entre outros fatores a serem analisados (SCHNEIDER, 2004).

Seguindo as tendências internacionais, no Brasil, os resíduos de serviços de saúde ganharam destaque legal no início da década de 90, quando foi aprovada a Resolução CONAMA n° 006/91 que desobrigou a incineração ou qualquer outro tratamento de queima dos resíduos sólidos provenientes dos estabelecimentos de saúde e de terminais de transporte, e deu competência aos órgãos estaduais de meio ambiente para estabelecerem normas e procedimentos ao licenciamento ambiental do sistema de coleta, transporte, acondicionamento e disposição final dos resíduos, nos estados e municípios que optaram pela não-incineração (BRASIL, 1991).

A fim de definir normas mínimas para o tratamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos e estender tais exigências aos terminais ferroviários e rodoviários, o CONAMA publicou a Resolução n° 5/1993 (BRASIL, 1993).

Depois, o mesmo órgão publicou a Resolução CONAMA n° 283/01 que dispõe especificamente sobre o tratamento e destinação final dos resíduos de serviços de saúde, não englobando mais os resíduos de terminais de transporte; modificando o termo Plano de Gerenciamento de Resíduos da Saúde para Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS); estabeleceu responsabilidade aos estabelecimentos de saúde em operação e àqueles a serem implantados, para implementarem o PGRSS; definiu os procedimentos gerais para o manejo dos resíduos a serem adotados na ocasião da elaboração do plano, o que, desde então, não havia sido contemplado em nenhuma resolução ou norma (BRASIL, 2001).

Nessa perspectiva, a Agência Nacional da Vigilância Sanitária (Anvisa), cumprindo sua missão de “proteger e promover a saúde da população, garantindo a segurança sanitária de produtos e serviços, e participando da construção de seu acesso”. Dentro da competência legal que lhe é atribuída pela Lei no 9782/99, chamou para si essa responsabilidade e passou a promover um grande debate público para orientar a publicação de uma norma específica. Assim, em 2003, foi promulgada a Resolução de Diretoria Colegiada, RDC ANVISA n° 33/03, que dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. A resolução passou a considerar os riscos aos trabalhadores, à saúde e ao meio ambiente. A adoção dessa metodologia de análise de risco da manipulação dos resíduos gerou divergência com as orientações estabelecidas pela Resolução CONAMA n° 283/01 (BRASIL, 2003).

Essa situação levou os dois órgãos a buscarem a harmonização das regulamentações. O entendimento foi alcançado com a revogação da Resolução CONAMA n°283/01, das disposições que tratam dos resíduos sólidos oriundos dos serviços de saúde na Resolução CONAMA n° 5/93, da RDC ANVISA n° 33/03, e a publicação da RDC ANVISA n° 306/04 e da Resolução CONAMA n° 358, em maio de 2005 (BRASIL, 2004, 2005).

A RDC ANVISA n° 306/04 e a Resolução CONAMA n° 358/05 versam sobre o gerenciamento dos RSS em todas as suas etapas; definem a conduta dos diferentes agentes da cadeia de responsabilidades pelos RSS; refletem, portanto, um processo de mudança de paradigma no trato dos RSS, fundamentada na análise dos riscos envolvidos, em que a prevenção passa a ser eixo principal e o tratamento é visto como uma alternativa para dar destinação adequada aos resíduos com potencial de contaminação. Com isso, essas resoluções exigem que os resíduos recebam manejo específico, desde a sua geração até a disposição final, definindo competências e responsabilidades para tais procedimentos.

A RDC ANVISA n° 306/04 concentra sua regulação no controle dos processos de segregação, acondicionamento, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final. Estabelece procedimentos operacionais em função dos riscos envolvidos e concentra seu controle na inspeção dos serviços de saúde (BRASIL, 2004).

Por outro lado, a Resolução CONAMA n° 358/05 trata do gerenciamento sob o prisma da preservação dos recursos naturais e do meio ambiente e define a competência aos órgãos ambientais estaduais e municipais para estabelecerem critérios para o licenciamento ambiental dos sistemas de tratamento e destinação final dos RSS (BRASIL, 2005).

2.2.1 Classificações dos Resíduos de Saúde

A classificação adotada para os RSS influencia diretamente no Programa de Gerenciamento. A etapa de segregação interna deve obedecer à classificação do resíduo que leva em consideração as suas características biológicas, físicas, químicas, estado da matéria e origem; bem como os sistemas de tratamento e disposição final que precisam ser adotados em função das características dos resíduos que vão ser processados.

A Resolução 358/05 do CONAMA, assim como a RDC ANVISA 306/04, apresentam os seguintes parâmetros de classificação:

I - GRUPO A: Os RB são aqueles que apresentam agentes biológicos que podem ou não representar risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente, devido à presença de microrganismos que, por suas características de maior virulência ou concentração, apresentam risco de infecção (BRASIL, 2004).

De acordo com Brasil (2004), esse tipo de resíduo é classificado como pertencente ao Grupo A. Dentre os RB, são incluídos os resíduos de outras correntes, químicos, radioativos, comuns e perfurocortantes. Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção. O grupo A é subdividido em cinco grupos (A1, A2, A3, A4 e A5), e os cuidados com estes resíduos devem ser diferenciados segundo estas subdivisões, devendo ser identificados com o símbolo de substância infectante, com rótulos de fundo branco e contornos pretos (ABNT, 2005).

Subgrupo A1

- a) Culturas e estoques de microrganismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; descarte de vacinas de microrganismos vivos ou atenuados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de manipulação genética;
- b) Resíduos resultantes da atenção à saúde e indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes Classe de Risco 4, microrganismos com relevância epidemiológica e risco de disseminação ou causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido;
- c) Bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por má conservação, ou com prazo de validade vencido, e aquelas oriundas de coleta incompleta; e
- d) Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes do processo de

assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.

Subgrupo A2

Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microorganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microrganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anátomo-patológico ou confirmação diagnóstica.

Subgrupo A3

Peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 cm ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou familiares.

Subgrupo A4

- a) Kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, quando descartados;
- b) Filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico hospitalar e de pesquisa, entre outros similares;
- c) Sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e

nem sejam suspeitos de conter agentes classe de risco 4, e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microrganismos causadores de doenças emergentes que se tornem epidemiologicamente importantes ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com príons;

- d) Resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoesultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo;
- e) Recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenha sangue ou líquidos corpóreos na forma livre;
- f) Peças anatômicas (órgãos e tecidos) e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anátomo-patológicos ou de confirmação diagnóstica;
- g) Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações; e
- h) Bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós-transfusão.

Subgrupo A5

Órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfurocortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com príons (BRASIL, 2004, 2005).

II-GRUPO B: Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.

- a) Produtos hormonais e produtos antimicrobianos; citostáticos; anti-neoplásicos; imunossupressores; digitálicos; imunomoduladores; anti-retrovirais, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos ou apreendidos e os resíduos e insumos farmacêuticos dos Medicamentos controlados pela Portaria MS 344/98 e suas atualizações.
- b) Resíduos de saneantes, desinfetantes, desinfestantes; resíduos contendo metais pesados; reagentes para laboratório, inclusive os recipientes contaminados por estes.
- c) Efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores).
- d) Efluentes dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas; e
- e) Demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10004 (ABNT, 2004a) (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).

III-GRUPO C: Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados nas normas do CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.

Enquadram-se nesse grupo, quaisquer materiais resultantes de laboratórios de pesquisa e ensino na área de saúde, laboratórios de análises

clínicas e serviços de medicina nuclear e radioterapia que contenham radionuclídeos em quantidade superior aos limites de eliminação.

IV-GRUPO D: Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.

- a) Papel de uso sanitário e fralda, absorventes higiênicos, peças descartáveis de vestuário, resto alimentar de paciente, material utilizado em anti-sepsia e hemostasia de venóclises, equipo de soro e outros similares não classificados como A1;
- b) Sobras de alimentos e do preparo de alimentos;
- c) Resto alimentar de refeitório;
- d) Resíduos provenientes das áreas administrativas;
- e) Resíduos de varrição, flores, podas e jardins; e
- f) Resíduos de gesso provenientes de assistência à saúde.

V-GRUPO E: Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como:

Lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

2.2.2 Gerenciamento dos Resíduos de Serviço de Saúde

A ANVISA, por meio da RDC 306/04, utilizada como instrumento legal e de critérios de normatização técnica nesta pesquisa por ser um órgão fiscalizador, define como procedimentos mínimos no gerenciamento de RSS a serem seguidas pelos estabelecimentos que geram esse tipo de resíduo:

Um conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados a partir de bases científicas e técnicas, normativas e legais, com os objetivos de minimizar a produção de resíduos e proporcionar aos resíduos gerados um encaminhamento seguro, de formas eficientes, visando à proteção dos trabalhadores, a saúde pública, dos recursos naturais e do ambiente (BRASIL, 2004a).

Para auxiliar no gerenciamento RSS a ANVISA elaborou o Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, que apresenta procedimentos que devem ser adotados em cada uma das etapas do manejo pelos responsáveis por sua geração (BRASIL, 2006).

A Resolução nº 358 de 29 de Abril de 2005, do CONAMA, define que o gerador de RSS é o responsável legal, desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais, de saúde pública e saúde ocupacional; sem prejuízo de responsabilização solidária de todos aqueles, pessoas físicas e jurídicas que, direta ou indiretamente, causem ou possam causar degradação ambiental, em especial os transportadores e operadores das instalações de tratamento e disposição final, nos termos da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.

O princípio do poluidor pagador foi definido no Encontro Internacional do Rio de Janeiro, em 1992, como um dos princípios fundamentais para a sustentabilidade. Ele define os geradores de resíduos como responsáveis por todo o ciclo de seus resíduos, da geração à disposição final. A Lei de Política

Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981), no seu artigo 3º, e a Lei dos Crimes Ambientais (BRASIL, 1998), artigos 54 e 56, responsabilizam administrativa, civil e criminalmente as pessoas físicas e jurídicas, autoras e coautoras de condutas ou atividades lesivas ao meio ambiente.

Portanto, conforme a Lei nº 12.305, de 2010 a responsabilidade pela gestão dos RSS é do gerador: embora no Brasil os administradores públicos municipais venham assumindo, ao longo da história, a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final dos RS; algumas administrações municipais de forma isolada já cobram dos geradores por esses serviços prestados (BRASIL, 2010).

As normas preconizadas para a organização dos sistemas de gerenciamento dos RSS são concordantes na maioria dos países. A World Health Organization for Europe - WHO (2004), para a Europa, já em 1983, deu destaque para a necessidade de haver um programa sistematizado de educação continuada para os trabalhadores envolvidos, além de recomendar a existência de um funcionário exclusivo para coordenar o sistema de gerenciamento, que seria hoje o responsável técnico. No Brasil, esses conceitos ficaram claros e explícitos na resolução RDC 306/2004 da ANVISA.

Dentro das ações previstas nas diretrizes técnicas e legais nacionais para gerenciamento de RSS, há necessidade dos serviços de saúde de apresentarem um PGRSS e nomearem um gerente responsável pela sua execução. O PGRSS deve ser elaborado e implantado em serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, como serviços de assistência domiciliar e trabalhos de campo, laboratórios analíticos, funerárias, necrotérios, serviços de medicina legal, drogarias e farmácias, centro de controle de zoonoses, unidades móveis de atendimento à saúde, serviços de acupuntura, serviços de tatuagem, entre outros similares (BRASIL, 2005; GÜNTHER et al., 2010). Dessa forma, vários laboratórios de ensino, pesquisa, extensão e prestadores de serviço, hospitais,

sala de aula, ambulatório da UFLA geram RSS, justificando a elaboração de um PGRSS nessa instituição.

2.2.2.1 Etapas de gerenciamento de RSS

Um sistema de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde engloba duas fases distintas que acontecem dentro e fora da unidade geradora (BRASIL, 2004):

- a) Fase intra-estabelecimento: relativa às etapas ocorridas desde o ponto de geração até a colocação dos resíduos para a coleta externa;
- b) Fase extra-estabelecimento: relativa aos procedimentos que ocorrem com equipe da coleta ou em ambiente externos.

O manejo dos RSS é entendido como a ação de gerenciar os resíduos em seus aspectos intra e extra-estabelecimento, desde a geração até a disposição final, incluindo as seguintes etapas:

SEGREGAÇÃO

Consiste na separação dos resíduos no momento e no local de sua geração, de acordo com as características físicas, químicas, biológicas, o seu estado físico e os riscos envolvidos.

ACONDICIONAMENTO

- a) Consiste no ato de embalar os resíduos segregados, em sacos ou recipientes que evitem vazamentos e resistam às ações de punctura e

ruptura. A capacidade dos recipientes de acondicionamento deve ser compatível com a geração diária de cada tipo de resíduo.

- b) Os resíduos sólidos devem ser acondicionados em saco constituído de material resistente a ruptura e vazamento, impermeável, baseado na NBR 9191 (BRASIL, 2006), respeitados os limites de peso de cada saco, sendo proibido o seu esvaziamento ou reaproveitamento;
- c) Os 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;
- d) Os recipientes de acondicionamento existentes nas salas de cirurgia e nas salas de parto não necessitam de tampa para vedação; e
- e) Os resíduos líquidos devem ser acondicionados em recipientes constituídos de material compatível com o líquido armazenado, resistentes, rígidos e estanques, com tampa rosqueada e vedante.

IDENTIFICAÇÃO

- a) Consiste no conjunto de medidas que permite o reconhecimento dos resíduos contidos nos sacos e recipientes, fornecendo informações ao correto manejo dos RSS.
- b) A identificação deve estar aposta nos sacos de acondicionamento, nos recipientes de coleta interna e externa, nos recipientes de transporte interno e externo, e nos locais de armazenamento, em local de fácil visualização, de forma indelével, utilizando-se símbolos, cores e frases, atendendo aos parâmetros referenciados na norma NBR 7500 da ABNT (2005), além de outras exigências

relacionadas à identificação de conteúdo e ao risco específico de cada grupo de resíduos;

- c) A identificação dos sacos de armazenamento e dos recipientes de transporte poderá ser feita por adesivos, desde que seja garantida a resistência destes aos processos normais de manuseio dos sacos e recipientes;
- d) O Grupo A é identificado pelo símbolo de substância infectante constante na NBR 7500 da ABNT (2005), com rótulos de fundo branco, desenho e contornos pretos;
- e) O Grupo B é identificado pelo símbolo de risco associado, de acordo com a NBR 7500 da ABNT (2005) e com discriminação de substância química e frases de risco;
- f) O Grupo C é representado pelo símbolo internacional de presença de radiação ionizante (trifólio de cor magenta) em rótulos de fundo amarelo e contornos pretos, acrescido da expressão REJEITO RADIOATIVO;
- g) O grupo D são os resíduos provenientes de assistência à saúde que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.
- h) O Grupo E é identificado pelo símbolo de substância infectante constante na NBR 7500 da ABNT, com rótulos de fundo branco, desenho e contornos pretos, acrescido da inscrição de RESÍDUO PERFUROCORTANTE, indicando o risco que apresenta o resíduo.

TRANSPORTE INTERNO

- a) Consiste no traslado dos resíduos dos pontos de geração até local destinado ao armazenamento temporário ou armazenamento externo com a finalidade de apresentação para a coleta.
- b) O transporte interno de resíduos deve ser realizado atendendo roteiro previamente definido e em horários não coincidentes com a distribuição de roupas, alimentos e medicamentos, períodos de visita ou de maior fluxo de pessoas ou de atividades. Deve ser feito separadamente de acordo com o grupo de resíduos e em recipientes específicos a cada grupo de resíduos;
- c) Os recipientes para transporte interno devem ser constituídos de material rígido, lavável, impermeável, provido de tampa articulada ao próprio corpo do equipamento, cantos e bordas arredondados, e serem identificados com o símbolo correspondente ao risco do resíduo neles contidos, de acordo com este Regulamento Técnico;
- d) Devem ser providos de rodas revestidas de material que reduza o ruído. Os recipientes com mais de 400 L de capacidade devem possuir válvula de dreno no fundo. O uso de recipientes desprovidos de rodas deve observar os limites de carga permitidos para o transporte pelos trabalhadores, conforme normas reguladoras do Ministério do Trabalho e Emprego.

ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO

- a) Consiste na guarda temporária dos recipientes contendo os resíduos já acondicionados, em local próximo aos pontos de geração, visando agilizar a coleta dentro do estabelecimento e otimizar o

deslocamento entre os pontos geradores e o ponto destinado à apresentação para coleta externa. Não poderá ser feito armazenamento temporário com disposição direta dos sacos sobre o piso, sendo obrigatória a conservação dos sacos em recipientes de acondicionamento.

- b) O armazenamento temporário poderá ser dispensado nos casos em que a distância entre o ponto de geração e o armazenamento externo justifiquem;
- c) A sala para guarda de recipientes de transporte interno de resíduos deve ter pisos e paredes lisas e laváveis, sendo o piso ainda resistente ao tráfego dos recipientes coletores. Deve possuir ponto de iluminação artificial e área suficiente para armazenar, no mínimo, dois recipientes coletores, para o posterior traslado até a área de armazenamento externo. Quando a sala for exclusiva para o armazenamento de resíduos, deve estar identificada como “SALA DE RESÍDUOS”;
- d) A sala para o armazenamento temporário pode ser compartilhada com a sala de utilidades. Neste caso, a sala deverá dispor de área exclusiva de no mínimo 2 m², para armazenar, dois recipientes coletores para posterior traslado até a área de armazenamento externo;
- e) No armazenamento temporário não é permitida a retirada dos sacos de resíduos de dentro dos recipientes;
- f) Os resíduos de fácil putrefação que venham a ser coletados por período superior a 24 horas de seu armazenamento, devem ser conservados sob refrigeração, e quando não for possível, serem submetidos a outro método de conservação; e

- g) O armazenamento de resíduos químicos deve atender à NBR 12235 da ABNT.

TRATAMENTO

Consiste na aplicação de método, técnica ou processo que modifique as características dos riscos inerentes aos resíduos, reduzindo ou eliminando o risco de contaminação, de acidentes ocupacionais ou de dano ao meio ambiente. O tratamento pode ser aplicado no próprio estabelecimento gerador ou em outro estabelecimento, observadas nestes casos, as condições de segurança para o transporte entre o estabelecimento gerador e o local do tratamento. Os sistemas para tratamento de resíduos de serviços de saúde devem ser objeto de licenciamento ambiental, de acordo com a Resolução CONAMA nº 237/1997 (BRASIL, 1997) e são passíveis de fiscalização e de controle pelos órgãos de vigilância sanitária e de meio ambiente.

O processo de autoclavagem aplicado em laboratórios para redução de carga microbiana de culturas e estoques de microrganismos está dispensado de licenciamento ambiental, ficando sob a responsabilidade dos serviços que as possuem, a garantia da eficácia dos equipamentos mediante controles químicos e biológicos periódicos devidamente registrados;

Os sistemas de tratamento térmico por incineração devem obedecer ao estabelecido na Resolução CONAMA nº 316/2002 (BRASIL, 2002).

O tratamento tem como objetivos principais: (i) contribuir para a preservação da saúde pública e do meio ambiente; (ii) possibilitar, em condições de segurança, a disposição de cinzas, resíduos tratados ou incombustíveis em aterros sanitários; e (iii) minimizar a quantidade de resíduos a serem dispostos no solo.

Antes dos RSS terem sua destinação final, devem passar por um tratamento adequado para cada grupo de classificação. O processo de tratamento modifica as características físicas, químicas e biológicas dos RSS, deixando-os nos limites aceitáveis pelas normas ambientais (SCHNEIDER, 2004).

As diferentes técnicas de tratamento dos RSS surgiram de acordo com cada realidade, sendo que, em determinadas situações, apareceram soluções mistas. Dessa forma, surgiram as diferentes técnicas de tratamento, como, por exemplo, os incineradores, que foram se aperfeiçoando principalmente na Europa. Porém, a maioria das técnicas que apareceram levam à contaminação do ar, da água e do solo, seja em níveis toleráveis pela legislação vigente, seja em níveis incompatíveis com a manutenção e a preservação do meio ambiente. Portanto, a escolha da melhor técnica a ser adotada para o tratamento dos RSS varia segundo o potencial de risco, a realidade do país ou da região, os recursos econômicos e naturais, a população, entre outros fatores a serem analisados (SCHNEIDER, 2004).

As resoluções do CONAMA (nº 358/2005) e da ANVISA (RDC nº 306/2004), na maioria das vezes em que fazem referência ao tratamento a ser dado às diversas classes de resíduos, apenas mencionam que eles devem receber tratamento prévio, no entanto não especificam qual tipo. Porém pode citar algumas formas de tratamento que podem ser aplicadas aos RSS (BRASIL, 2004, 2005).

Existem diferentes técnicas para o tratamento de RSS, que variam de acordo com cada situação. As técnicas mais utilizadas são a incineração, a esterilização e a desinfecção.

A incineração dos RSS não é obrigatória como meio de tratamento, porém é considerada a melhor alternativa de tratamento e a mais usada, pelos seguintes fatores:

- a) Reduz drasticamente o volume de resíduo, sobrando uma pequena quantidade de cinzas;
- b) É um processo simples apesar de crítico quanto ao cumprimento dos procedimentos operacionais;
- c) Como desvantagem, existe a emissão de compostos tóxicos como as dioxinas e furanos, caso a usina não seja projetada e operada adequadamente.

O processo de incineração oxida os resíduos a altas temperaturas sob condições controladas, convertendo materiais combustíveis, RSS, em resíduos não combustíveis, conhecidos como “resíduos últimos” (escórias e cinzas) com a emissão de gases (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE, 2010; SCHNEIDER et al., 2004).

A esterilização é o procedimento utilizado para a completa destruição de todas as formas de vida microbiana, com o objetivo de evitar infecções e contaminações devido ao uso de determinados artigos hospitalares. A destruição das bactérias verifica-se pela termocoagulação das proteínas citoplasmáticas, sendo suficiente uma exposição a 121°C a 132°C durante 15 a 30 minutos. Os resíduos tratados por este processo podem ser dispostos em aterros sanitários. O processo de esterilização por calor úmido e microondas é considerada uma tecnologia limpa por não apresentar emissões gasosas ou líquidas, evitando-se assim, maiores impactos ao meio ambiente (ABRELPE, 2010).

Desinfecção é o processo que elimina a maioria ou todos os microorganismos patogênicos, exceto os esporos bacterianos de superfícies inanimadas. Dessa forma, o risco biológico não é totalmente eliminado neste processo. A desinfecção química é realizada pela adição de substâncias químicas líquidas nos resíduos como peróxido de hidrogênio, cetonas, cloro, e outros. A

desinfecção quebra os materiais orgânicos e destrói os agentes infecciosos. Não requer grandes investimentos iniciais e trata materiais líquidos, porém, é contraindicada para tratamento de peças anatomopatológicas, animais contaminados e partes dos materiais provenientes de isolamento. E ainda, torna-se ineficiente se houver excesso de matéria orgânica (SCHNEIDER, 2004).

ARMAZENAMENTO EXTERNO

- a) Consiste na guarda dos recipientes de resíduos até a realização da etapa de coleta externa, em ambiente exclusivo com acesso facilitado para os veículos coletores;
- b) No armazenamento externo não é permitida a manutenção dos sacos de resíduos fora dos recipientes ali estacionados.

COLETA E TRANSPORTE EXTERNOS

- a) Consistem na remoção dos RSS do abrigo de resíduos (armazenamento externo) até a unidade de tratamento ou disposição final, utilizando-se técnicas que garantam a preservação das condições de acondicionamento e a integridade dos trabalhadores, da população e do meio ambiente, devendo estar de acordo com as orientações dos órgãos de limpeza urbana;
- b) A coleta e transporte externos dos resíduos de serviços de saúde devem ser realizados de acordo com as normas NBR 12810 e NBR 14652 da ABNT (ABNT, 1993, 2013).

DISPOSIÇÃO FINAL

- a) Consiste na disposição de resíduos no solo, previamente preparado para recebê-los, obedecendo a critérios técnicos de construção e operação, e com licenciamento ambiental de acordo com a Resolução CONAMA nº 237/97 (BRASIL, 1997);
- b) Muitos resíduos gerados nos laboratórios encontram-se na forma líquida, e muitas vezes são lançados diretamente na pia, porém, para que esses efluentes líquidos possam ser lançados diretamente na rede coletora de esgoto, têm que estar dentro dos padrões de emissão de coletores públicos (BRASIL, 1997).

2.3 Resíduos Gerados nas Instituições de Ensino Superior (IES)

Sempre existiu preocupação das indústrias nas questões ambientais, devido à quantidade de resíduos gerados. Por outro lado, as Universidades não são fiscalizadas, portanto grande parte do descarte de resíduo ainda ocorre de maneira indiscriminada (AFONSO, 2003).

As Universidades enquanto organizações formadoras de profissionais devem desempenhar um papel perante a sociedade e o meio ambiente. As Universidades impulsionadas pelo Governo Federal aumentaram sua oferta de cursos em todas as áreas do conhecimento, com isso, espera-se que a quantidade de resíduos aumente.

Portanto, as universidades e centros de pesquisa precisam criar em suas unidades PGR para que estes resíduos não gerem riscos para a saúde e o Meio Ambiente. Estes riscos são decorrentes da ação dos agentes físicos, químicos ou biológicos que os resíduos podem apresentar e também devido às condições

ambientais potencialmente perigosas que favoreçam a persistência, disseminação e modificação desses agentes no ambiente.

A comunidade acadêmica em questão é a UFLA. A UFLA é caracterizada por diversas áreas de conhecimento em suas atividades, gerando assim, uma grande variedade de problemas ambientais que devem ser monitorados, tornando uma preocupação uma vez que afetam a qualidade de vida das pessoas que usufruem da universidade.

Os laboratórios e os hospitais acadêmicos são locais onde as atividades práticas associadas ao ensino, pesquisa, extensão e prestação de serviço são executadas e constituem fonte de geração dos vários tipos de resíduos e entre eles estão os de RSS. Preocupada com a questão ambiental, a UFLA implantou, em 2009, o seu Plano Ambiental que teve como uma de suas ações a implementação do PGRQ. Hoje, a UFLA tem uma unidade (LGRQ) que coleta, segrega, armazena, trata, recicla e dá uma destinação final ambientalmente correta aos resíduos químicos gerados nos laboratórios de ensino, pesquisa e extensão da UFLA. Porém, a UFLA ainda não possui um PGRSS. E o correto gerenciamento desses resíduos, além de ser um dever da universidade como formadora de profissionais para o mercado de trabalho, é uma obrigação legal desta instituição. Desta forma, dentre os RSS gerados pela UFLA, será abordado no presente trabalho os que pertencem ao grupo A, classificados de acordo com a resolução; com o objetivo de contribuir para a elaboração de um PGRSS (BRASIL, 2005).

2.3.1 Os Riscos dos Resíduos Biológicos e Perfurocortantes para a Saúde e o Meio Ambiente

As atividades desenvolvidas nas instituições de ensino e pesquisa empregam substâncias e produtos de diversas classes que podem ser

consideradas perigosas por apresentarem as características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade biológicas e toxicidade (ABNT, 2004a) que oferecem risco potencial aos seres vivos e/ou ao ambiente e, que apesar do potencial tóxico, perderam a rastreabilidade ao longo do tempo, onerando qualquer ação local que tenha como objetivo identificar e eventualmente, reaproveitar esses resíduos (FONSECA; MARCHI, 2009).

Devido ao risco de transmissão de doenças infecciosas advindas da contaminação ambiental, na maioria dos casos, verifica-se a necessidade da tomada de precauções básicas daqueles resíduos que apresentam risco biológico para a sua disposição final, a qual deve na maioria dos casos, ser realizada no local gerado e de responsabilidade de seus geradores (CUSSIOL; LANGE; FERREIRA, 2003).

Por isso, a avaliação do risco ambiental é uma ferramenta metodológica essencial para a execução de uma política de "gestão ambiental", sendo apropriada para auxiliar a gestão do risco e subsidiar os órgãos reguladores na tomada de decisões, apontando os resíduos que apresentam riscos biológicos e os que não apresentam risco biológico (SCHNEIDER, 2004).

Os riscos biológicos ocorrem por meio de microorganismos que, em contato com o homem, podem provocar inúmeras doenças. Muitas atividades profissionais favorecem o contato com tais riscos. É o caso das indústrias de alimentação, hospitais, limpeza pública (coleta de lixo), laboratórios, etc. Os riscos biológicos em laboratórios podem estar relacionados com a manipulação de:

- a) Agentes patogênicos selvagens;
- b) Agentes patogênicos atenuados;
- c) Agentes patogênicos que sofreram processo de recombinação;
- d) Amostras biológicas;

- e) Culturas e manipulações celulares (transfecção, infecção);
- f) Animais.

Todos esses itens citados podem tornar-se fonte de contaminação para os manipuladores. As principais vias envolvidas num processo de contaminação biológica são a via cutânea ou percutânea (com ou sem lesões - por acidente com agulhas e vidraria, na experimentação animal - arranhões e mordidas), a via respiratória (aerossóis), a via conjuntiva e a via oral. As classificações existentes (OMS, CEE, CDC-NIH) são bastante similares, dividindo os agentes em quatro classes (ODA et al., 1998).

- a) Classe 1 - agentes que não apresentam riscos para o manipulador, nem para a comunidade (ex.: *E. coli*, *B. subtilis*);
- b) Classes 2 - apresentam risco moderado para o manipulador e fraco para a comunidade e há sempre um tratamento preventivo (ex.: bactérias - *Clostridium tetani*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*; vírus - EBV, herpes; fungos - *Candida albicans*; parasitas - *Plasmodium*, *Schistosoma*);
- c) Classe 3 - são os agentes que apresentam risco grave para o manipulador e moderado para a comunidade, sendo que as lesões ou sinais clínicos são graves e nem sempre há tratamento (ex.: bactérias - *Bacillus anthracis*, *Brucella*, *Chlamydia psittaci*, *Mycobacterium tuberculosis*; vírus - hepatites B e C, HTLV 1 e 2, HIV, febre amarela, dengue; fungos - *Blastomyces dermatitidis*, *Histoplasma*; parasitos - *Echinococcus*, *Leishmania*, *Toxoplasma gondii*, *Trypanosoma cruzi*);
- d) Classe 4 - os agentes desta classe apresentam risco grave para o manipulador e para a comunidade, não existe tratamento e os riscos

em caso de propagação são bastante graves (ex.: vírus de febres hemorrágicas).

Portanto, um importante fator que deve ser considerado nesse processo está em se considerar os princípios de biossegurança, minimizando os riscos, ao empregar técnicas administrativas e normativas para controlar o gerenciamento de resíduos a fim de prevenir acidentes, cuidar da saúde da população e preservar o ambiente, devendo haver um cuidado diferenciado com os RB que podem apresentar risco e perigo ao homem e ao ambiente (BRASIL, 2004).

2.4 Experiências de gerenciamento de resíduos em universidades

O assunto sobre desenvolvimento sustentável em Universidades não é novo, iniciou no final dos anos 60, início da década de 70 em algumas instituições americanas onde várias Universidades implantaram seus programas de gerenciamento de resíduos, como Califórnia, Winsconsin, Estado do México, Illinois, Minnesota e Princeton (BAUMGARTEN, 2004).

As instituições de ensino, pesquisa, extensão e prestadoras de serviço, possuem atividades de laboratório geram resíduos poluentes que, se não forem gerenciados de forma adequada, acabam sendo lançadas de forma indiscriminada poluindo o ambiente. Assim, algumas universidades preocupadas com o manuseio de seus resíduos vêm criando um compromisso com o gerenciamento de seus resíduos gerados e criando seus programas de gerenciamento, visando assim à minimização dos impactos ambientais (FURIAM; GÜNTHER, 2006).

No Brasil, as experiências com gerenciamento de RSS em instituições superiores já podem ser observadas em grandes instituições como UNICAMP e UFRGS.

2.4.1 UNICAMP

A questão ambiental na UNICAMP iniciou-se em 2001 como Grupo de Estudos Gestor Ambiental que apresentou uma Proposta de Implantação de um Sistema de Gestão Ambiental na UNICAMP; com os objetivos de desenvolver um plano de gestão ambiental para a UNICAMP; buscando a conquista da qualidade e preservação do ambiente, de forma sustentável; e buscar o comprometimento da UNICAMP, em todos os segmentos de sua Comunidade com a questão ambiental; integrando a responsabilidade ambiental aos processos organizacionais; incorporando-a nas práticas administrativas e na postura universitária; assegurando a prevenção, a proteção, a preservação, a conservação, o controle, a melhoria e a recuperação dos recursos ambientais presentes na UNICAMP (GRUPO GESTOR AMBIENTAL - GGA, 2009).

O trabalho de gerenciamento de resíduos na UNICAMP foi dividido em duas partes. Primeiramente, era necessário conhecer o estoque de materiais biológicos, químicos e radioativos guardados nas várias unidades da UNICAMP. Na maior parte dos casos, esses materiais estavam estocados há muito tempo nas unidades, e não tinham nenhuma rastreabilidade (material sem nenhuma identificação) e eram resultantes de atividades de ensino, pesquisa ou extensão, na maioria dos casos, desativadas.

Simultaneamente, o grupo realizou um levantamento visando caracterizar a Geração Contínua de Resíduos, que são aqueles materiais biológicos, químicos e radioativos, oriundos das atividades atuais de ensino, pesquisa e extensão. O real dimensionamento dessas duas grandes correntes era de fundamental importância para a concepção da proposta um sistema de gerenciamento de resíduos.

O levantamento foi feito através do encaminhamento (com prazo determinado para retorno) a todas as unidades universitárias, inclusive às externas ao Campus, de um documento que solicitava três tipos de informação:

- a) Se a unidade era geradora de resíduos biológicos, químicos e radioativos;
- b) Em caso afirmativo da primeira questão, qual era a quantidade de resíduos estocados;
- c) Se houvesse geração de resíduos, qual era o montante gerado e a origem da geração.

Esses dados foram separados pelas suas características principais (biológico, químico, radioativos e mistos) e tratados pelos subgrupos especializados em cada uma dessas categorias. Criou-se uma divisão dos subgrupos, procuramos reunir as especialidades de cada participante do grupo de trabalho. Esses subgrupos tiveram como principais objetivos:

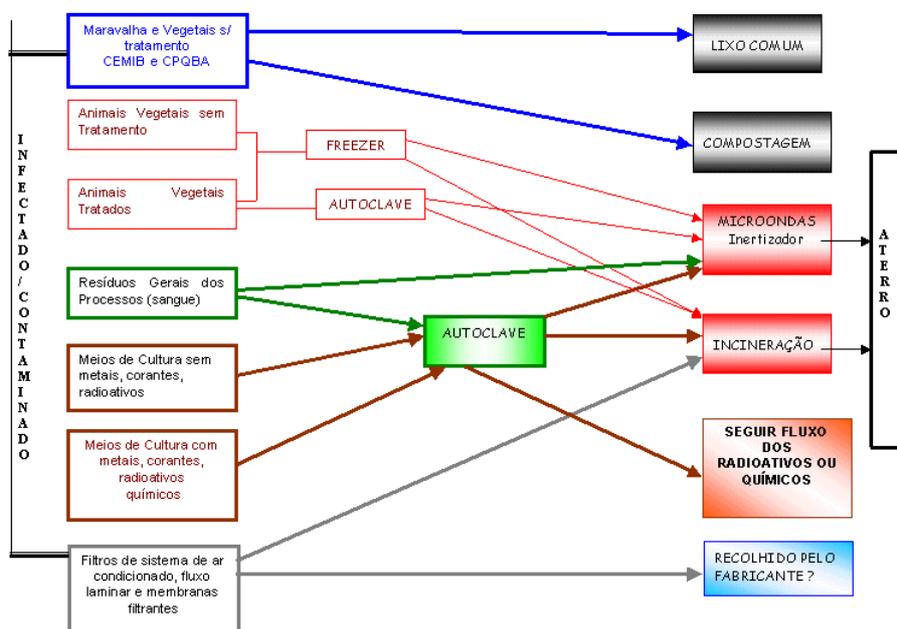
- a) Caracterizar o passivo e o ativo da Universidade;
- b) Estabelecer, dentro daqueles resíduos considerados como de geração contínua, as principais correntes de resíduos. Essa identificação permitiria, no futuro, trabalhar sobre a discriminação dos resíduos na fonte geradora e ao mesmo tempo facilitar eventuais processos locais de passivação e disposição final desses resíduos.

Para a operacionalização do gerenciamento de resíduos biológicos foram identificadas as principais correntes:

- a) animais ou vegetais sem tratamento;
- b) animais ou vegetais tratados;

- c) meios de cultura sem metais pesados, corantes e substâncias radioativas;
- d) meios de cultura com metais pesados e/ou corantes e/ou radioativos;
- e) resíduos gerais de processos (maravalha, gaze, algodão, papel, etc);
- f) filtros e sistemas de ar condicionado, fluxo laminar e membranas filtrantes.

A partir dos tipos e quantidades informadas pelas Unidades foi elaborado um fluxograma dos resíduos biológicos, no qual foram incluídos os tratamentos atuais e os tratamentos recomendados para esse tipo de material, com o objetivo de definir as alternativas mais viáveis para a Universidade e que sejam compatíveis a legislação vigente.



Fluxograma 1 Destino de resíduos biológicos da UNICAMP

Fonte: Gestão Ambiental (2015).

Para a implementação do programa foi criada a Célula Operacional de Resíduos, formada por pessoal especializado nas três vertentes – resíduos químicos, biológicos e radiativos - e por profissionais da área de segurança, importantes na organização do trabalho. Este pessoal técnico atua em parceria com as unidades, propondo soluções para problemas de gerenciamento local, como separação e acondicionamento adequados, armazenamento de resíduos a serem guardados mesmo por pouco tempo, e sugere medidas para os casos de descarte imediato. Mais importante é orientação para a minimização da geração de resíduos.

A existência de responsáveis, nomeados como facilitadores: pessoas indicadas pelas diretorias das unidades e responsáveis pelo trabalho de gerenciamento local, tanto nos aspectos operacionais como das legislações específicas para resíduos químicos, biológicos e radiativos. Zerado o passivo, cujo custo é arcado pela Universidade, o gerenciamento e os gastos com os descartes ficarão afeitos a cada unidade.

2.4.2 UFRGS

Na UFRGS são gerados resíduos biológicos de grande diversidade, devido às suas atividades de ensino e pesquisa. Com o objetivo de organizar a segregação e o recolhimento desses resíduos, a Universidade, pela Coordenadoria de Gestão Ambiental, elaborou o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde. Esse documento, que dita as regras para o manejo de todos os resíduos dessa categoria, incluindo os biológicos, é necessário para a adequação da UFRGS à legislação.

Os resíduos são segregados no próprio local de trabalho (laboratórios, laboratórios de ensino, ambulatórios) afim de evitar a contaminação e facilitar para a coleta. A UFRGS tem contrato com uma empresa terceirizada que faz o

serviço de coleta, tratamento e disposição finais dos resíduos. Estes resíduos são acondicionados em saco de lixo branco com símbolo de infectante e a caixa amarela para o descarte de material perfurocortante, ambos disponibilizados pelo almoxarifado da UFRGS.

A UFRGS vêm tomando iniciativas na gestão ambiental, como; implantação da coleta seletiva, identificação de aspectos e impactos ambientais e implantação do PGRSS. Além disso, a UFRGS possui uma política ambiental: a portaria 2604 de 17/08/2005 designa o grupo de trabalho para liderar e implementar o Sistema de Gestão Ambiental dentro da Universidade-SGA/UFRGS e a portaria 1227 de 17/04/2007 que cria a Coordenadoria de Gestão Ambiental (CGA) e que tem como objetivos a melhoria contínua de seu desempenho ambiental, prevenção de impactos ambientais negativos, propiciar a sustentabilidade da comunidade universitária e de toda a sociedade, desenvolver estratégias de mudança cultural, através de uma política pedagógica ambiental.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Identificar os laboratórios, salas de aula, hospitais e anexos da UFLA, geradores de Resíduos Biológicos (RB) e os tipos gerados, classificando-os de acordo com a ANVISA e o CONAMA; e propor o manejo adequado desses resíduos.

3.2 Objetivos Específicos

- a) Identificar os laboratórios, salas de aula, hospitais e anexos da UFLA geradores de RB, perfurocortantes;
- b) Identificar e classificar os RB gerados nos laboratórios da UFLA;
- c) Estimar as quantidades de RB gerados por laboratório e departamento da UFLA;
- d) Descrever a forma de manuseio (segregação, identificação, acondicionamento, tratamento, armazenamento, transporte e disposição) recebido pelos RB nos laboratórios geradores;
- e) Desenvolver subsídios para a elaboração de um PGRSS na UFLA.

4 METODOLOGIA

4.1 Área de Estudo e Público Alvo da Pesquisa

O trabalho foi desenvolvido no período de agosto de 2013 a agosto de 2014, no Campus da Universidade Federal de Lavras (UFLA). O campus compreende aproximadamente 17.203 pessoas, dentre os quais 13.000 discentes circulam pelo campus Universitário em um dia normal de aula. A Universidade compõe-se de 18 departamentos, sendo aplicados para esta pesquisa apenas 12 departamentos (ANEXO A) com seus respectivos laboratórios (181 total), de pesquisa, ensino, extensão, prestação de serviço, hospitais, salas de aula e anexos. Os biotérios e hospitais veterinários de pequenos e grandes portes, salas de aula, anexos instalados na UFLA, foram contabilizados e pesquisados como laboratórios.

A Figura 1 apresenta uma visão dos departamentos pesquisados no campus da Universidade Federal de Lavras com suas localizações.



Figura 1 Visão dos departamentos pesquisados com suas localizações

Para que seja possível fazer uma análise para um futuro sistema de gestão de RB, foi fundamental ter conhecimento dos geradores do local de estudo e os envolvidos no processo de geração de RB.

Assim, foi adotada a metodologia quali-quantitativa e utilizadas entrevistas semiestruturadas, por meio de questionários, identificando-se os passivos e ativos de produção de RB, e a situação desses resíduos quanto ao manuseio.

Ao visitar cada local foi feito o contato com o profissional/discente mais apto do laboratório visitado, para dar informações sobre os resíduos gerados e a forma de manejo desses resíduos no laboratório.

4.2 Memorando de autorização das visitas

Para que fosse feita a coleta de dados, em primeiro lugar, realizou-se um levantamento de todos os departamentos da UFLA e seus respectivos chefes para contato por meio de um memorando da Diretoria de Meio Ambiente/UFLA para que estes indicassem um responsável para apresentar todos os laboratórios do departamento que foram, posteriormente, visitados e realizado as entrevistas.

4.3 Elaboração do Questionário e Planejamento

Para a elaboração do questionário de levantamento de dados, com objetivo de melhoria de serviço, utilizaram-se informações das normas vigentes da Resolução CONAMA nº 358 de 29/04/2005 e RDC ANVISA nº 306 de 07/12/2004 (BRASIL, 2004, 2005) (APÊNDICE A).

O questionário é referente à classificação, procedimentos de manejo (segregação, condicionamento e destinação final, tratamento) aplicados nos espaços geradores de RB.

Foram abordados neste questionário:

- a) Nome e tipo do laboratório;
- b) Tipos de atividades de rotina desenvolvidas e análises;
- c) Presença de RB ativo e passivo;
- d) Tipos de RB gerados: vegetal, animal ou humano;
- e) Gerenciamento dos RB;
- f) Sugestão feita pelo entrevistado quanto à situação dos resíduos no laboratório em questão;
- g) Caracterização dos RB gerados nos laboratórios de acordo com a classificação da ANVISA;
- h) Estimativa da quantidade mensal gerada por laboratório em kg;

Após a elaboração do questionário, realizou-se um planejamento do roteiro dos departamentos a serem visitados, levando em consideração qual departamento era mais susceptível a ter RB.

4.4 Coleta de Dados

O período da aplicação do questionário para obtenção de dados nos laboratórios foi de outubro de 2013 a agosto de 2014. Todas entrevistas foram realizados por um mesmo entrevistador, em primeiro lugar, realizadas com o professor ou técnico responsável pelo laboratório ou uma pessoa indicada pelo acompanhante designado pelo chefe do departamento. Na ausência destes, optou-se por um discente de pós-graduação para informar sobre os RB do laboratório. Nas entrevistas, o questionário foi aplicado de maneira que as questões abordadas ao profissional/discente fossem preenchidas no momento. Caso algum tipo de resíduo do laboratório gerasse dúvida quanto à sua

classificação, era esclarecida a dúvida pela pesquisadora. As observações dos resíduos foram feitas durante as entrevistas, avaliando as condições e as ações de manejo que os RB recebiam no laboratório.

As quantidades de RB geradas mensalmente foram feitas por estimativa pelo entrevistado com base nas atividades diárias e vivência no laboratório. Não foram utilizados aparelhos de medição. Posteriormente, ao ter finalizada a aplicação do questionário, em todos os departamentos/laboratórios, realizou-se uma análise dos questionários para o levantamento dos dados, por meio do qual foram obtidas informações quanto ao tipo de resíduos gerados (classificação), incidência e quantidade (por base nos volumes dos recipientes que acondicionam os resíduos).

4.5 Processamento e análise de dados

Para analisar os dados do questionário, agrupou-se os assuntos abordados nos seguintes tópicos: identificação dos laboratórios geradores e não geradores de RB, passivos e ativos, quantidade gerada estimada, classificação dos RB encontrados, forma de manuseio dos RB nos laboratórios geradores e sugestões para o gerenciamento dos RBs. Esta classificação e descrição foram realizadas após dados serem organizados em planilhas do Microsoft Office Excel, com diretrizes do gerenciamento correto dos resíduos encontrados nos laboratórios dos departamentos do Campus da UFLA, e categorizados segundo a classificação da RDC nº 306/04, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2004); destacando-se cada fase de gerenciamento, a fim de identificar as formas do manejo interno e externo dos resíduos gerados no Campus.

Para isso, utilizou-se o método de estatística descritiva; uma vez que os dados recolhidos, sob a forma de uma amostra, faz-se a redução desses dados,

utilizando tabelas e diferentes tipos de gráficos, para ter uma representação geral de todos os laboratórios.

De uma forma geral, observou-se a forma do manejo (segregação, identificação, acondicionamento, tratamento, armazenamento interno, transporte, disposição final) por laboratório/departamento.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A relevância dos resultados obtidos, além de atender aos objetivos da pesquisa, atende também à legislação e normas pertinentes, a qual procura minimizar a contaminação ambiental e os riscos de acidentes nos laboratórios de ensino, pesquisa e prestação de serviço.

As informações levantadas neste trabalho, resultaram no diagnóstico da situação atual, onde serão apresentados e discutidos os resultados obtidos na coleta de dados, apresentando uma análise geral dos questionários e, em seguida, a análise percentual dos dados obtidos.

5.1 Análise Geral dos Questionários

A partir dos departamentos selecionados para esta pesquisa e a aplicação de questionários, observou-se que quase todas as unidades/departamentos têm possibilidades de apresentar resíduos com algum risco à saúde ou ao meio ambiente.

5.1.1 Laboratórios Geradores de RB

A figura 2 demonstra o percentual do total de laboratórios analisados na pesquisa, geradores e não geradores de RB.



Figura 2 Laboratórios analisados na pesquisa

Verificou-se que, dos 181 laboratórios analisados, 70 (39%) são geradores de RB e 111 (61%) não são geradores de RB. Devido aos tipos de cursos ofertados pela UFLA os resíduos gerados possuem grandes possibilidades de gerar RB. As figuras 3 e 4 demonstram o total de laboratórios geradores (3) e não geradores (4) por departamento.

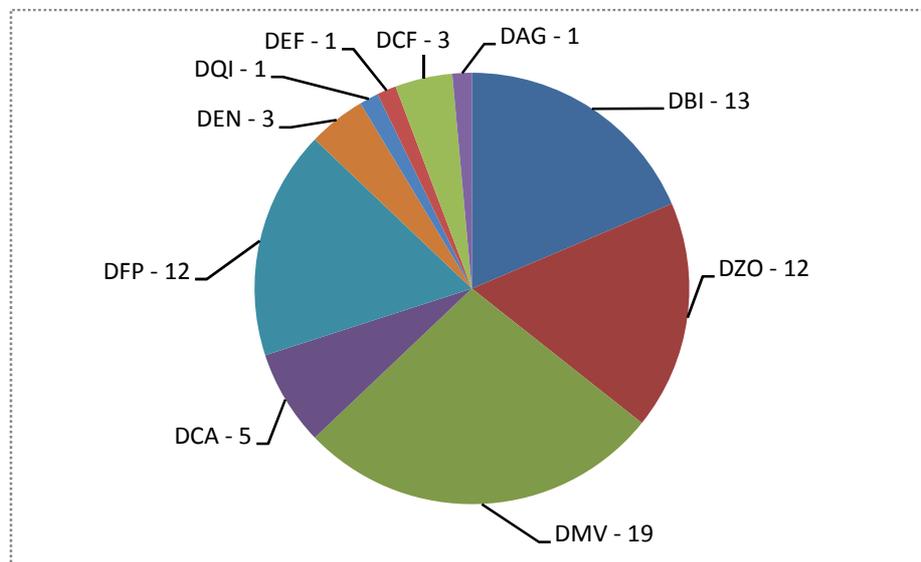


Figura 3 Laboratórios geradores por departamento

Entre os 12 departamentos pesquisados, apenas os DCS e DEG, no período da pesquisa não apresentaram geração de RB. O DEG (DEG-1, DEG-6, DEG-8) geram resíduos resultantes das análises de água e resto das amostras analisadas, que são lançados diretamente na rede de esgoto por se enquadrarem dentro dos padrões de lançamento de efluentes, segundo o decreto nº 18.328/97, Art. 147, 148 e 149 (BRASIL, 1997).

O DMV é o que possui maior número de laboratórios geradores (19), seguido pelo DBO (13), DZO e DFP (12). Isso dá-se devido à presença de dois hospitais veterinários de pequeno e grande porte no DMV, as pesquisas realizadas com animais, aulas práticas que compõe a grade curricular dos cursos de Medicina Veterinária e Zootecnia.

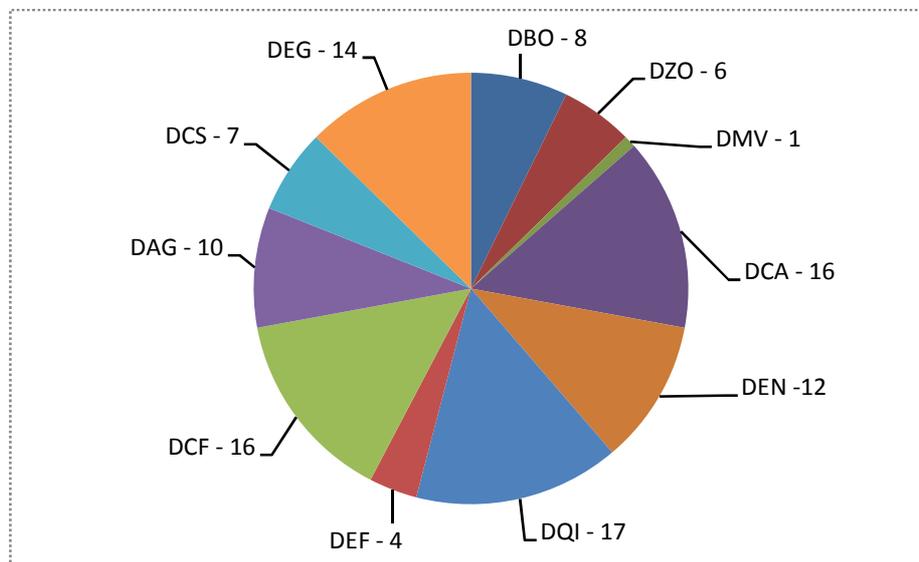


Figura 4 Laboratórios não geradores por departamento

Os departamentos com maior número de laboratórios não geradores de são o DQI (17), seguido pelo DCF, DCA (16), DEG (14) e DEN (12).

Os laboratórios do DFP (DFP-1, DFP-2, DFP-3, DFP-5, DFP-6, DFP-8, DFP-9), DEN (DEN-1, DEN-2, DEN-3, DEN-4, DEN-5, DEN-6, DEN-7, DEN-11, DEN-12, DEN-13, DEN-14 E DEN-15), DBI (DBI-7, DBI-8, DBI-11, DBI-12, DBI-13, DBI-17, DBI-18 e DBI-19) e DCF (DCF-1, DCF-2, DCF-3, DCF-4, DCF-5, DCF-6, DCF-8, DCF-9, DCF-10, DCF-11, DCF-12, DCF-13, DCF-14, DCF-15, DCF-17 e DCF-19) não apresentaram RB cuja classificação se enquadrava nos subgrupos da tabela do questionário (APÊNDICE A - Tabela 2). Constatou-se que esses laboratórios trabalham com vegetais juntamente com microrganismos (bactérias, fungos, protozoários, vermes, vírus e parasitas) que não oferecem risco biológicos aos envolvidos e para o meio ambiente, conforme as classificações existentes (OMS, CEE, CDC-NIH). Esses microrganismos são considerados no caso como de classe 1 - onde se classificam os agentes que não

apresentam riscos para o manipulador, nem para a comunidade (ex.: *E. coli*, *B. Subtilis*) (Ministério do meio Ambiente).

5.1.2 Resíduos Passivos

Passivo é todo estoque de resíduos já existentes na Unidade Geradora. A presença destes resíduos é quase inexistente na UFLA, devido a forma de gerenciamento que estes resíduos recebem. As Resoluções RDC ANVISA nº 306/2004 e CONAMA nº 358/2005 estabelecem prazos de acondicionamento e armazenamento para que ocorra a disposição final não podendo ultrapassar prazos estabelecidos e, também, devido ao odor emitido por esses tipos de resíduo, que tornam impossível o seu acondicionados por muito tempo.

O único departamento que apresentou RB passivo foi o DBI – laboratório 21, que tinha 42 bombonas com material resultante de limpeza dos laboratórios e estavam armazenados em formal.

Estes resíduos foram oriundos de uma limpeza realizada no departamento, onde foram descartados todos os animais, vegetais, que não seriam mais úteis para pesquisas. Estes resíduos já foram recolhidos e devidamente encaminhados para disposição final correta.

5.1.3 Resíduos Ativos

Os resíduos ativos são todos os gerados na rotina de trabalho da unidade geradora, e não ficam armazenados por muito tempo no local de geração, são recolhidos e vão para disposição final, conforme as práticas corretas de gerenciamento.

Os RB mais gerados nos laboratórios da UFLA são meios de cultura de microrganismos; sobras de amostras e recipientes contendo sangue; carcaças e

forrações de animais submetidos ou não a inoculação de agentes patogênicos, peças anatômicas e vegetais utilizados para experimentos. A classificação por subgrupos tem-se mostrado de grande importância devido às formas de gerenciamento específico para cada um deles. Assim, os RB encontrados foram classificados de acordo com a tabela do questionário (ANEXO B) e são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 Quantidade de laboratórios geradores de RB por subgrupos

Subgrupos	Quantidade de Laboratórios										Total de Labs.
	DBI	DZO	DMV	DCA	DFP	DEN	DQI	DEF	DCF	DAG	
A1	13	9	19	5	12	3	1	1	3	1	67
A2	2	3	12	0	0	0	0	0	0	0	17
A3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A4	1	5	8	0	0	0	0	0	0	0	14
A5	1	1	12	0	0	0	0	0	0	0	14

Os resíduos do subgrupo A1 são gerados por quase a totalidade dos laboratórios geradores de RB (67 dos 70 laboratórios). Os Departamentos Biologia, Zootecnia e Medicina Veterinária foram os que apresentaram maior variedade de RB, gerando resíduos dos subgrupos A1, A2, A4 e A5. Os resíduos do subgrupo A3 não teve geração, pois os cursos que geram resíduos de caráter humano ainda não se iniciaram. Porém, como o curso de Medicina da UFLA inicia-se em 2015, é preciso prever e planejar sua inclusão no Plano de Gestão da Universidade.

Os departamentos DCA, DFP, DEN, DQI, DEF, DCF, DAG, apresentaram apenas geração do subgrupo A1.

Considerando todos os dados obtidos em relação à geração dos RB nos laboratórios do Campus, apresentados nas tabelas do Anexo B, foi possível verificar uma grande variedade de tipos de RB gerados. Esta grande variabilidade de RB estará sujeita às modificações, diante de pesquisas realizadas nos laboratórios.

Outro fator abordado no questionário foi referente à quantidade gerada nos laboratórios de cada tipo de resíduo. A informação fornecida pelos laboratórios foi uma estimativa do total de RB gerado, devido ao não monitoramento e da sazonalidade dos tipos de resíduos gerados (ANEXO B). A figura 5 demonstra a quantidade estimada de geração de RB do Grupo A durante um mês, considerando o período de geração máxima dos laboratórios. Essa quantidade estimada foi baseada na capacidade máxima dos recipientes que os RB ficavam acondicionados nos laboratórios (bombonas de 20L a 50L, baldes de 12L, 15L, 20L, descarpak de 1,5L, 3L e 7L).

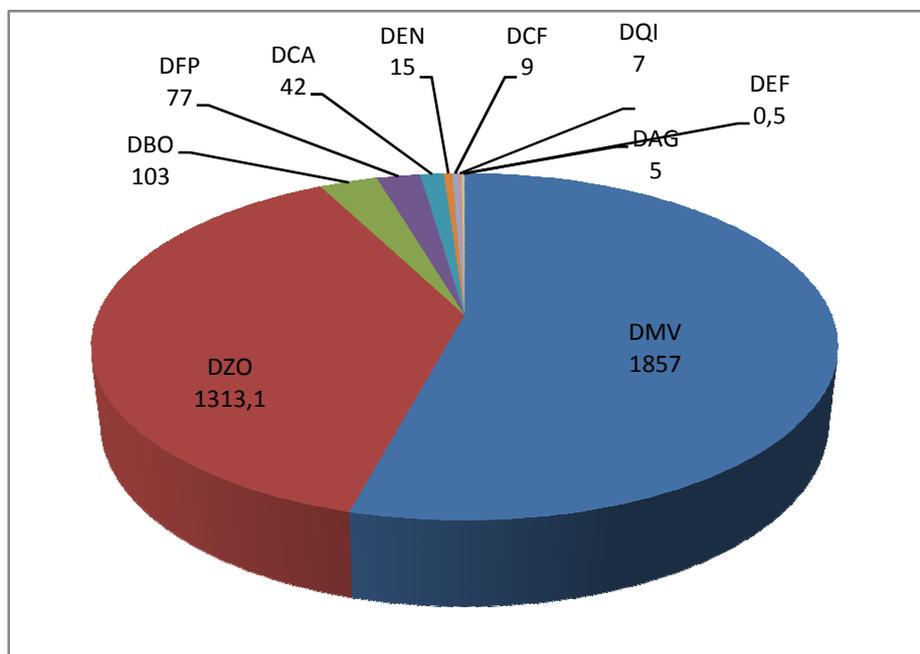


Figura 5 Geração estimada de RB kg mês⁻¹ do grupo A nos Departamentos da UFLA

Considerando todos os dados obtidos em relação à geração dos resíduos nos Laboratórios do Campus, apresentados nas tabelas do (ANEXO B), foi possível verificar a variedade de tipos de RB e quantidades estimadas, consequentemente, a diversidade de suas características dificulta a segregação por grupo, pois muitos sujeitos informaram que havia uma grande variabilidade, nos tipos de resíduos, dependendo da demanda das pesquisas que estavam sendo realizadas. Assim, houve um considerável número de questionários que esse item estava em branco, tornando impossível a quantificação por subgrupos.

Por meio desses dados foi possível observar que ocorre uma ampla variação nos valores. Um dos valores de maior disparidade em relação à quantidade gerada foi dos departamentos de DMV e DZO seguidos pelo DBO. Os RB do DMV e DZO representaram a maior parte dos RB gerados na UFLA.

Deve-se essa geração de RB à utilização de carcaças de animais provenientes dos laboratórios de pesquisa, ensino e prestações de serviço nesses dois departamentos. A partir das tabelas do Anexo B pode-se concluir que os RB da UFLA totalizaram cerca de 3.428,6 kg mês⁻¹.

5.1.4 Sugestões dos Entrevistados

Outro fator considerado na análise do questionário foi referente às sugestões dadas pelos entrevistados com relação à situação verificada dos RB no laboratório.

Sendo assim, destacam-se a seguir as sugestões:

- a) Fornecer informações quanto à classificação, manuseio, destinação final e legislação dos RB;
- b) Fornecer objeto próprio para armazenamento (ex: bombonas e baldes brancos);
- c) Coleta de RB com cronograma de recolhimento;
- d) Otimização do tratamento local, existência de autoclaves e outros.
- e) Disposição do produto final do digestor, e uso deste para compostagem devido às vantagens ofertadas como adubo.
- f) Fazer cursos não apenas para os técnicos, mas sim para alunos e outros envolvidos no laboratório;
- g) Funcionário responsável no laboratório para gerenciar os resíduos;
- h) Local de destinação correto para RB de caráter vegetal;
- i) Departamentos com grande demanda de geração de carcaças tenham seu próprio digestor.

Percebe-se pelas sugestões que os entrevistados consideram o assunto de relevância para aplicação no exercício de suas profissões, e a quase totalidade achou que o assunto deveria ser ministrado em caráter obrigatório e contínuo para todos os envolvidos (técnicos de laboratórios e discentes) e tem grande aceitação por todos.

Para as sugestões 1 e 6 já existe na universidade uma disciplina obrigatória para os discentes de pós-graduação (PQI527: Segurança em laboratórios: Legislação e Procedimentos de Emergência) em que um dos temas abordados são os RB. Também é ofertado a cada dois anos um curso de capacitação de gestão de resíduos de laboratório para os servidores da UFLA.

A UFLA contratou uma empresa para fazer o recolhimento e a destinação final dos resíduos biológicos e de saúde gerados dentro do campus, o que vem atendendo às sugestões 2 e 3. Os RB autoclavados são recolhidos pelo LGRQ e posteriormente enviados para a destinação final.

Quanto à sugestão 5, a UFLA possui um biodigestor localizado no DMV que pode ser utilizado por todos departamentos. Para fazer o uso é necessário solicitar formalmente ao responsável a sua utilização. O item nº 9 é totalmente inviável devido ao valor de aquisição e de manutenção de um biodigestor.

As demais sugestões são passíveis de estudos e inclusão no PGRSS.

5.1.5 Gerenciamento Atual dos RB Gerados nos Laboratórios da UFLA

As análises seguintes são referentes às perguntas do questionário sobre o manuseio dos RB e observações feitas durante a coleta de dados. Os departamentos DEG e DCS foram excluídos por não serem geradores de RB. Desta forma, participaram desse estudo dez departamentos.

Quanto à percepção dos sujeitos em relação ao manejo dos resíduos gerados em seus laboratórios, a maioria considerava adequada, porém, tinha dúvidas se o procedimento de manuseio realizado estava correto.

Os dados obtidos sobre as questões abordadas em relação ao manejo foram organizados segundo as observações tanto dos responsáveis pelos locais, quanto dos técnicos, discentes e pelo entrevistador durante a entrevista o que gerou uma variedade de respostas. Assim, realizou-se uma análise descritiva do manejo RB nos laboratórios que representasse a maioria dos laboratórios geradores (70 laboratórios). Para melhor compreensão dos dados a dividiu-se a análise por etapas; segregação, acondicionamento, identificação, coleta, transporte interno e externo, tratamento, armazenamento e disposição final.

5.1.5.1 Segregação

Os dados do questionário e observações revelaram que a maioria dos laboratórios não faz a segregação dos RB, apenas segregam os RB dos infectantes. Isso é dado pelo fato do desconhecimento do que é RB e de como classificá-los para poder segregar de acordo com manual de gerenciamento de resíduos de saúde da ANVISA. No DMV, como a empresa terceirizada faz o recolhimento, muitos já realizam a segregação dos RB.

Nos quesitos resíduos perfurantes, cortantes e escarificantes (agulhas, lâminas, lamínulas, lâminas de bisturi, navalhas, estiletes, limas, ponteiras, vidraria em geral) a maioria dos laboratórios são geradores, porém poucos fazem a segregação. Esses resíduos são segregados somente quando existe a caixa apropriada. Quando há falta de caixa, os mesmos são desprezados em sacos de lixo, baldes e caixas comuns. Vale ressaltar que essas caixas: descarpack são de responsabilidade e fornecidas por cada setor/departamento, basta efetuar o pedido.

5.1.5.2 Acondicionamento

No quesito acondicionamento de RB, o problema apresenta-se em maior proporção. Observou-se que na maioria dos laboratórios os RB são acondicionados em bombonas, baldes ou caixas comuns dentro do próprio laboratório. No DBI existem bombonas acondicionadas externamente aos laboratórios, porém sem proteção. Já o DMV possui um lugar externo para armazenamento de resíduos (Figura 6).



Figura 6 Local de armazenamento de RB do DMV

Em todos os laboratórios visitados, na maioria não existe saco branco leitoso com simbologia de risco biológico. E nos casos de existência de bombonas, muitas vezes o número é insuficiente para a quantidade de resíduos gerados e são depositados sem fazer a segregação.

No quesito de acondicionamento dos resíduos perfurantes, cortantes e escarificantes (agulhas, lâminas, lamínulas, lâminas de bisturi, navalhas, estiletes, limas, ponteiras, vidraria em geral) a maioria dos laboratórios acondiciona, porém poucos utilizam caixas apropriadas. Quando há falta de caixa, os mesmos são acondicionados em baldes e caixas comuns.

Nesta situação, fica exposta a grande possibilidade de gerarem acidentes atrelados à coleta dos resíduos, principalmente associados a objetos perfurantes e cortantes.

5.1.5.3 Identificação

No quesito identificação para os RB, em todos os laboratórios geradores visitados, não havia nenhum tipo de identificação de risco biológico nas lixeiras e nem a simbologia de risco biológico.

Apenas alguns laboratórios possuíam sacos brancos. A maioria relatou que o tratamento (esterilização com autoclave) era realizado antes do descarte, não havendo necessidade de identificação, pois após o tratamento podem ser descartados como lixo comum. Sendo então encaminhados para tratamento sem identificação bem como para a disposição final.

Em alguns laboratórios, os resíduos acondicionados em bombonas ou baldes eram identificados nos recipientes apenas com a colocação de uma fita crepe indicando que se tratava de resíduo perigoso, sem especificações ou normas vigentes. Nos laboratórios que a empresa terceirizada recolhe os RSS e nos postos de recolhimento, as bombonas são devidamente identificadas seguindo as normas vigentes.

5.1.5.4 Coleta

Na questão referente à coleta há variação da periodicidade de acordo com a demanda. Portanto, os RB da UFLA recebem cinco tipos diferentes de coletas dependendo do Departamento gerador.

- 1º tipo: Coleta de resíduo comum: os RB, após autoclavagem, são descartados em lixo comum que são coletados diariamente.
- 2º tipo: Coleta por empresa especializada. A UFLA possui postos de recolhimento de resíduos biológicos (Clínica Pequenos Animais localizado no Departamento de Medicina Veterinária, Bloco Cirúrgico do Hospital Veterinário, Ambulatório localizado no Pavilhão de Aulas 4, Centro de Consultas Eletivas localizado no Campus Histórico na Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis e Comunitários; e LGRQ) cuja coleta é realizada por empresa especializada quinzenalmente.
- 3º tipo: Coleta pelo LGRQ: Os RB gerados em setores que não possuem postos de recolhimento pela empresa especializada e não podem ser descartados no lixo comum, como o caso de resíduos perfurocortantes, são coletados pelo LGRQ sob solicitação dos laboratórios. Esta solicitação (ordem de serviço) é feita pelo sistema de gestão da UFLA (SIPAC).
- 4º tipo: Quanto a coleta dos resíduos que vão para o digestor, há uma diversidade de transportes, tais como: transporte próprios, em veículos utilitários da UFLA.
- 5º tipo: Coleta feita por caminhões que passam de dois em dois meses do DFP e DEN recolhendo os RB de caráter vegetal.

5.1.5.5 Transporte

Na UFLA, os RB sofrem 2 tipos de transporte: interno (no local de geração) e externo:

Transporte interno: Feito pelos próprios técnicos ou responsáveis pela geração de resíduos, de forma manual, pois a maioria dos laboratórios possui autoclave no próprio laboratório e quando não a possuem no laboratório, existe no departamento uma sala exclusiva de autoclaves.

Transporte externo: Feito de maneiras diferentes segundo os responsáveis pelos das seguintes maneiras:

- a) É feito pelo caminhão da UFLA, que pega os RB de caráter vegetal provindos dos DFP e DEN;
- b) Transporte pelo LGRQ dos departamentos até o posto de recolhimento;
- c) Transporte pelo caminhão da empresa especializada até o local de tratamento da empresa onde será devidamente tratados e realizados a destinação final dos resíduos coletados.

5.1.5.6 Tratamento

Os RB de caráter vegetal do DFP, DEN, DBO não recebem tratamentos, apenas esperam o vegetal secar para descarte em lixo comum. No caso dos DFP e DEN, os laboratórios que possuem grande produção de resíduo vegetal, estes são armazenados no lado externo do próprio departamento até serem recolhidos pelo caminhão da UFLA.

No quesito tratamento dos resíduos do Grupo A, na maioria dos laboratórios existe a preocupação de tratar tais resíduos de forma correta. As

técnicas de tratamentos local, verificadas de modo geral foram autoclavagem, imersão em solução de hipoclorito de sódio (tratamento químico) e digestão química. Sendo a técnica de autoclavagem a vapor a usada mais regularmente na UFLA. Todas essas técnicas enquadram-se em métodos de tratamento para RB-grupo A (BRASIL, 2005). Os meios de culturas e soluções com microorganismos são autoclavadas; as soluções com parasitas e culturas de células, a conduta utilizada é a colocação de hipoclorito, e após este procedimento, a solução é descartada na pia do laboratório. As carcaças, independentemente, se são inoculadas ou não com microorganismos são encaminhadas para o biodigestor do DMV sem tratamentos prévios.

A autoclavagem é um método de esterilização e desinfecção que consiste em submeter os resíduos biológicos a um tratamento térmico, sob certas condições de pressão, em uma câmara selada (autoclave), por um tempo determinado e com prévia extração do ar presente (GUÍA..., 1996). Todos os tipos de microorganismos podem ser mortos pelo calor (seco ou úmido) se forem expostos a uma temperatura adaptada a seu nível de resistência. Para os esporos bacterianos, trata-se de temperaturas superiores a 100°C (SCHWIZ, 1994). Porém, esse método não é indicado para tratar resíduos anatômicos humanos e animais. Assim, para este tipo de RB utiliza-se o método de digestão química.

O tratamento químico consiste na imersão dos RBs em um líquido desinfetante (hipoclorito de sódio, dióxido de cloro ou gás formaldeído) por um período de tempo. Este tratamento é indicado para resíduos oriundos de laboratórios de microbiologia, sangue, líquidos orgânicos humanos, bem como resíduos perfurocortantes e é indicado para os resíduos anatômicos. Esse tipo de tratamento pode ser utilizado para higienização de vidrarias de laboratório e filtros de ar, as vidrarias são classificadas em função dos RB que estão contaminadas. A eficácia da desinfecção química depende de três fatores: tipo de desinfetante utilizado, sua concentração, e o tempo de contato. O tratamento

químico apresenta como vantagens o baixo custo do processo e ser passível de ser realizado na fonte de geração. Porém, tem como desvantagens: (i) a possível ineficácia contra patógenos resistentes a determinados químicos; (ii) a probabilidade de desinfecção no interior de uma agulha ou de uma seringa são muito baixas; (iii) não reduz, nem descaracteriza os resíduos tratados; e (iv) a disposição do desinfetante utilizado no sistema de esgotamento sanitário pode afetar o funcionamento do tratamento de águas residuárias, intervindo no processo de degradação da natureza (BRASIL, 2001).

A digestão química na UFLA é realizada em um digestor da Biosafe Engineering LLC, Brownsburg, IN, modelo WO-39201/1 (Figura 7) alocado no DMV que trata os resíduos animais da UFLA, o que necessita criar uma logística para o uso deste digestor em relação à demanda. A compra do digestor insere-se no Plano Ambiental e Estruturante da UFLA e garante o destino ambientalmente correto para as carcaças – que antes constituíam-se como resíduos sólidos de difícil eliminação.

Este processo envolve a colocação de carcaças em uma câmara selada, na qual então colocamos as carcaças em contato com uma mistura de hidróxido de sódio e água, a qual quebra as ligações químicas, mantendo o corpo intacto. Isto eventualmente torna o corpo em um líquido escuro, e o único sólido que resta são as paredes minerais dos ossos, as quais tornam-se tão frágeis que podem ser esmagadas com o simples apertar entre dedos.

Iniciativa pioneira entre as universidades brasileiras, o digestor de carcaças da UFLA encontra-se anexo à Sala de Necropsia, nas dependências do Departamento de Medicina Veterinária, e foi inaugurado em dezembro de 2013. O digestor é uma autoclave gigante com capacidade para digestão de 270 kg de carcaça e funciona com um mínimo de 140 kg. Uma vez inseridas as carcaças animais no digestor, solução de hidróxido de potássio (50% m/m) equivalente a 21% do peso das carcaças é adicionada. Em seguida, a autoclave atinge uma

temperatura de até 270°C e uma pressão de até 3 atm, sendo que o ciclo de digestão dura cerca de 300 minutos. Após esse tempo, o digestor passa por um processo de resfriamento até 60°C e com injeção de CO₂ gasoso para neutralizar o pH, este ciclo é de tempo variado. No final, o pH da solução deve estar abaixo de 9. Antes da retirada dos ossos, fazem-se duas lavagens da autoclave com água.



Figura 7 Digestor de carcaça da UFLA

Em seguida, o líquido resultante da máquina é drenado para um reservatório externo (Figura 8). No final do processo, a matéria orgânica é digerida e esterilizada, podendo ser descartada na rede de esgoto ou ser utilizada como adubo.



Figura 8 Reservatório externo

Na autoclave ainda sobram resíduos ósseos que ficam com a estrutura perfeita restando apenas a parte mineral (cálcio e fósforo), pois a parte orgânica já foi digerida tornando-os muito frágeis (Figura 9). Esses ossos, depois de macerados, são recolhidos e descartados.



Figura 9 Osso após a digestão

Alguns laboratórios do DZO e DMV, que não realizam tratamentos, mantêm os RB congelados, e encaminham ao digestor do DMV. Esses procedimentos não correspondem a métodos de tratamento, e, sim, respectivamente, ao armazenamento temporário e disposição final.

Vale ressaltar que muitos dos RB podem receber tratamento, tais como autoclavagem, esterilização por micro-ondas e químico no próprio local de sua geração, proporcionando, assim, otimização no processo e a minimização de acidentes, além do atendimento à legislação. O tratamento no próprio local, também diminuirá a quantidade de RB encaminhada para o digestor e para a coleta da empresa especializada sem necessidade. Porém, muitos laboratórios justificaram não realizar este procedimento por falta de equipamentos adequados.

A produção de resíduos como carcaças, peças anatômicas, vísceras, etc, provenientes de animais em universidades, gera um grande problema para os geradores na hora do descarte final. Muitos não sabem o que fazer com tamanha concentração de dejetos, que é prejudicial ao ser humano e à natureza. A concentração de moscas nesses locais é extremamente prejudicial, pois elas podem ser vetores de doenças (RESENDE; VIEIRA, 2004).

Quando os dejetos são lançados diretamente nos rios, sem o devido tratamento, os problemas ocasionados são preocupantes. Desequilíbrios ecológicos, diminuição do oxigênio na água devido à eutrofização, disseminação de patógenos, contaminação da água e consequente diminuição de sua qualidade, entre outros, são algumas das consequências (HELLAWELL, 1986).

A Política Nacional de resíduos sólidos, lei nº 12.305 sancionada em 2010, foi um grande avanço para o destino final dessas substâncias. Um dos aspectos importantes desta lei é a logística reversa, que enfatiza na coleta, restituição e reaproveitamento dos resíduos em algo ambientalmente adequado, como, por exemplo, a transformação desse tipo de material em energia e adubo. Uma solução muito eficiente, principalmente para estes tipos de resíduos, são os digestores.

O processo energético a partir de resíduos sólidos orgânicos como biodigestor surge como tecnologia viável ao pequeno, médio e grande geradores de resíduos animais, agrega valores e benefícios sociais, ambientais e econômicos.

Sendo uma alternativa viável o uso da biomassa animal, diminui não só a capacidade poluidora de suas fezes, mas também o volume diário emitido pelos mesmos. Integrando a sociedade e apontando como esta fonte de energia, ajuda no controle das emissões de gases do efeito estufa, na destinação correta dos dejetos animais, na diminuição de esterqueiras e, principalmente, na geração de energia de forma correta e consciente (GASPAR, 2003).

5.1.5.7 Armazenamento

Uma das questões que foi incluída no questionário teve como objetivo averiguar se havia ou não um local exclusivo para armazenamento dos resíduos gerados nos laboratórios, de acordo com a RDC ANVISA 306/04 e a Resolução CONAMA 358/05 (BRASIL, 2004, 2005). Dentre as respostas informadas pelos entrevistados, a maioria referiu não ter um local exclusivo, pois os RBs, geralmente, ficam armazenados pouco tempo no laboratório. Assim, esses resíduos são colocados em caixas comuns, baldes pequenos ou bombonas de 20 L ou 50 L. Esse armazenamento prévio é porque os RB são descartados em lixo comum logo que é feita a autoclavagem, que geralmente é realizada diariamente.

Antes do recolhimento dos resíduos provenientes do DZO e do DMV pela empresa terceirizada, os mesmos ficam armazenados em um depósito externo no DMV (Figura 6). Este local deve seguir as especificações da ABNT NBR 12810 e do Ministério da Saúde (ABNT, 1993, 1999).

Muitos dos entrevistados alegaram que armazenam os perfurocortantes em caixas adequadas apenas quando são fornecidas. Porém, vale ressaltar que as caixas descarpac são de responsabilidade do setor/departamento e são fornecidas quando solicitadas.

5.1.5.8 Disposição final

Em relação à abordagem desse tema na pesquisa, os sujeitos também podiam indicar mais de uma opção de destinação final dos resíduos gerados, apesar do fato de que, a exemplo da maioria das respostas anteriores, grande parte dos sujeitos referiu ao descarte em lixo comum, após o tratamento de autoclave ou desinfecção química. Os resíduos de caráter vegetal recolhidos pelo

caminhão da UFLA, os geradores não souberam informar onde é feita a disposição final.

A disposição dos RB que são coletados pelo funcionário do DMV é feita pela empresa especializada no aterro sanitário de classe 1 após serem incinerados. Como manda a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305/10.

Já os RB dos departamentos do DZO e DMV que vão para o digestor transformam-se em um líquido preto e viscoso que vai para o armazenamento externo (Figura 7) que é recolhido pela UFLA e é lançado na terra. Os ossos, unhas e dentes que resultam em forma sólida ficam quebradiços e frágeis, podendo ser pulverizados com as mãos, esses resíduos sólidos são descartados no lixo comum, pois não apresentam risco algum de contaminação. Mas, podem ser utilizados como adubo, pois ficam com alta concentração de cálcio após o tratamento do digestor.

5.2 Diretrizes para o PGRB

Diante de todos os pontos levantados, elaboraram-se diretrizes como propostas para o gerenciamento de RB, de acordo com as necessidades e características dos RESÍDUOS DO GRUPO A produzidos nos laboratórios da UFLA, segundo RDC 306/2004. Essas etapas são específicas e separadas por sub-grupos devido as características específicas que apresentam em Sub-grupo A1, A2, A3, A4, A5, E. O sub-grupo A1 é subdividido em outros 10 sub-grupos que se agrupam em 4 grupos para fins de gerenciamento pois, receberam os mesmo tipos de gerenciamento, ficando assim: os sub-grupos A1.1, A1.2, A1.4, A1.5, A1.6; receberá os mesmo gerenciamento; A1.3 receberá outra forma de gerenciamento;

A1.7 outra; A1.8, A1.9, A1.10 outra forma. Assim, as diretrizes para o gerenciamento são:

- a) **SEGREGAÇÃO:** Os resíduos devem ser segregados de acordo com as subdivisões por forma de gerenciamento mencionada acima (A1 (A1.1, A1.2, A1.4, A1.5, A1.6), (A1.3), (A1.7) e (A1.8, A1.9, A1.10); A2; A3; A4; A5 e E (BRASIL, 2004) devem ser segregados como RB e receber manejo diferenciado para cada resíduo.
- b) **ACONDICIONAMENTO:** O acondicionamento para os RB gerados nos laboratórios da UFLA encontram-se especificados no Anexo C.
- c) **IDENTIFICAÇÃO:** Os RB devem ser identificados com o símbolo de infectante, de acordo com NBR 7500 (ABNT, 2005), com rótulos de fundo branco, desenho e contornos pretos. A identificação deve ser exposta nos sacos de acondicionamento, nos recipientes de coleta interna e externa (lixeiras e contêineres), nos recipientes de transporte interno e externo (contêineres) e nos locais de armazenamento (abrigos externos), em local de fácil visualização. A identificação dos recipientes de coleta e transporte (lixeiras e contêineres) pode ser feita por adesivos.
- d) **TRANSPORTE INTERNO:** O transporte interno de resíduos deve ser realizado atendendo roteiro previamente definido, separadamente do transporte de outros tipos de resíduos. Os recipientes para transporte interno devem ser constituídos de material rígido, lavável, impermeável, provido de tampa articulada, cantos e bordas arredondadas e serem identificados com o símbolo de infectante. Os contêineres de 240 litros utilizados atendem a estes requisitos físicos, porém, devem ser devidamente identificados.

- e) TRATAMENTO: O tratamento para os RB gerados nos laboratórios da UFLA encontram-se especificados no Anexo C.
- f) TRANSPORTE EXTERNO: O transporte externo deve ter horários marcados com a empresa de coleta, sendo feito uma coleta semanal em horário combinado entre funcionários da limpeza e da coleta externa.
- g) DISPOSIÇÃO FINAL: A disposição final para os RB gerados nos laboratórios da UFLA encontram-se especificados no Anexo C.

A responsabilidade sob os resíduos gerados é do gerador, porém, cabe a DMA, por meio do Setor de Resíduos Biológicos da Coordenadoria de Resíduos, elaborar o PGRB da UFLA e tomar iniciativas de conscientização aos usuários dos departamentos e setores, para a elaboração e aplicação de um plano de gerenciamento de resíduos biológicos gerados pelos laboratórios, anexos, sala de aula, ambulatórios e hospitais dos seus departamentos.

6 CONCLUSÃO

Esse trabalho permitiu identificar os laboratórios geradores de resíduos biológicos, bem como os tipos de resíduos gerados; fornecendo subsídios para a elaboração de um Programa de Gestão de Resíduos Biológicos na UFLA.

O desconhecimento de informações sobre RB (classificação e legislação vigente) tem levado a um gerenciamento incorreto desses resíduos. Verificou-se ainda que a maioria dos laboratórios não soube informar, com precisão, a quantidade de resíduos gerados; mostrando a ausência do hábito de monitorar a geração de RB.

Destaca-se, ainda, que o adequado gerenciamento dos RB da instituição de ensino serve de exemplo e motivação para que os futuros profissionais ali formados se responsabilizem pelo correto manejo dos resíduos gerados em suas atividades, repercutindo-se em benefícios para a sociedade e para o ambiente, e resultando na redução dos riscos de contaminação por resíduos classificados como perigosos; redução do número de acidentes de trabalho; redução do número de infecções hospitalares e dos custos do manejo dos RSS; incremento da reciclagem.

Portanto, a implantação de um plano de gerenciamento de resíduos na UFLA é algo que exige, antes de tudo, mudança de atitudes e, por isto, traz resultados somente a médio e longo prazo, e requer compromisso com sua continuidade. É fundamental, contudo, considerar as diferentes dimensões do impacto que um plano de gerenciamento de resíduos ocasiona, desde a criação de condições que minimizem os riscos com a exposição ocupacional e a contaminação ambiental, e ainda o papel de educador. Neste sentido, a implementação do PGRSSS, coloca-se na posição de iniciar uma reflexão interna visando à incorporação de princípios e práticas ambientalmente mais seguras.

REFERÊNCIAS

AFONSO, J. C. Gerenciamento de resíduos laboratoriais: recuperação de elemento e preparo para descarte final. **Química Nova**, São Paulo, v. 26, n. 4, p. 602-611, jul./ago. 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/panorama_apresentacao.cfm>. Acesso em: 10 nov. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7500**: identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <http://www.abnt.org.br/IMAGENS/NORMALIZACAOPDF/PUBLICACOES%20SEMANAIS%20E%20MENS AIS/abntnbr7500_2009er1_2009.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**: resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro, 2004a. Disponível em: <<http://docente.ifrn.edu.br/samueloliveira/disciplinas/quimica-ambiental/apostilas-e-outros-materiais/nbr-10004-2004-classificacao-de-residuos-solidos/view>>. Acesso em: 20 jan. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10007**: amostragem de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2004b. 21 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12235**: armazenamento de resíduos sólidos perigosos. Rio de Janeiro, 1992. 14 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12808**: resíduos de serviços de saúde: classificação. Rio de Janeiro, 1999. Disponível em: <<http://wp.ufpel.edu.br/residuos/files/2014/04/NBR-12808-1993-Res%C3%ADduos-de-servi%C3%A7os-de-sa%C3%BAde.pdf>>. Acesso em: 11 nov. 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12810**: coleta de resíduos de serviços de saúde. Rio de Janeiro, 1993. 3 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14652**: implementos rodoviários: coletor-transportador de resíduos de serviços de saúde: requisitos de construção e inspeção. Rio de Janeiro, 2013. 5 p.

BAUMGARTEN, M. Tecnociência e produtivismo: limites da sustentabilidade. In: CONGRESSO LUSO-AFRO-BRASILEIRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS, 8., 2004, Coimbra. **Anais...** Coimbra: Universidade de Coimbra, 2004. p. 1-5.

BESEN, G. R. et al. Resíduos sólidos: vulnerabilidades e perspectivas. In: SALDIVA, P. et al. (Ed.). **Meio ambiente e saúde**: o desafio das metrópoles. São Paulo: Ex Libris, 2010. p. 797-808.

BRASIL. **Lei nº 9.605**, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília, 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm>. Acesso em: 8 jan. 2013.

BRASIL. **Lei nº 12.305**, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 8 jan. 2013.

BRASIL. **Política nacional de resíduos sólidos**. Brasília, 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 10 out. 2014.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 33**, de 25 de fevereiro de 2003. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília, 2003. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Servicos+de+Saude/Assunto+de+Interesse/Arquitetura+e+Engenharia/Normas>>. Acesso em: 17 nov. 2013.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 306**, de 07 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviço de saúde. Brasília, 2004. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/10d6dd00474597439fb6df3fbc4c6735/RDC+N%C2%BA+306,+DE+7+DE+DEZEMBRO+DE+2004.pdf?MOD=AJPERES>>. Acesso em: 17 nov. 2013.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 005**, de 5 de agosto de 1993. Define as normas mínimas para tratamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários. Brasília, 1993. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res93/res0593.html>>. Acesso em: 17 nov. 2013.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 6**, de 19 de setembro de 1991. Dispõe sobre o tratamento de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos. Brasília, 1991. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1991_006.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2014.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 237**, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Brasília, 1997. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>>. Acesso em: 10 nov. 2014.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 283**, de 12 de julho de 2001. Dispõe sobre o Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde. Brasília, 2001. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res01/res28301.html>>. Acesso em: 10 nov. 2013.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 316**, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=338>>. Acesso em: 10 nov. 2014.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 30 jan. 2014.

BRASIL. **Decreto nº 18.328**, de 18 de junho de 1997. Do lançamento de efluentes líquidos na rede coletora de esgotos. Brasília, 1997. Disponível em: <<http://www.caesb.df.gov.br/legislacao1/decretos/77-decreto-18328.html>>. Acesso em: 10 nov. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Projeto Reforço à Reorganização do Sistema Único de Saúde (REFORSUS):** gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde. Brasília, 2001. 120 p. Disponível em: <http://www.feam.br/images/stories/2015/RSS/manual%20de%20gerenciament%20de%20rss_feam.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde**. Brasília, 2006. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/manual_gerenciamento_residuos.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2013.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Relatório sobre análise em sacos para lixo hospitalar**. Brasília, 2006. 22 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 358**, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Brasília, 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 20 fev. 2014.

BUENROSTRO, O.; BOCCO, G. Solid waste management in municipalities in Mexico: goals and perspectives. **Resources, Conservation and Recycling**, Amsterdam, v. 39, n. 3, p. 251-263, Oct. 2003.

CUSSIOL, N. A. M.; LANGE, L. C.; FERREIRA, J. A. Resíduos de serviços de saúde. In: COUTO, R. C.; PEDROSA, T. M. G.; NOGUEIRA, J. M. (Org.). **Infecção hospitalar e outras complicações não-infecciosas da doença: epidemiologia, controle e tratamento**. 3. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 2003. p. 369-406.

FONSECA, J. C. L. da; MARCHI, M. R. R. de. **Manual para gerenciamento de resíduos perigosos**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. 104 p.

FURIAM, S. M.; GÜNTHER, W. R. Avaliação da educação ambiental no gerenciamento dos resíduos sólidos no campus da Universidade Estadual de Feira de Santana. **Sitientibus**, Feira de Santana, n. 35, p. 7-27, 2006.

GASPAR, R. M. B. L. **Utilização de biodigestores em pequenas e médias propriedades rurais com ênfase na agregação de valor: um estudo de caso na região de Toledo-PR**. 2003. 106 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

GESTÃO AMBIENTAL. **Fluxograma de destino de resíduos biológicos**. Disponível em:
<<http://www.cgu.unicamp.br/ggus/residuos/sobre/fluxobio.htm>>. Acesso em: 8 abr. 2015.

GUÍA de capacitación: gestión y manejo de desechos sólidos hospitalarios: programa regional de desechos sólidos hospitalários. San José, 1996. Convenio ALA 91/33.

GRUPO GESTOR AMBIENTAL. **Gestão ambiental: perspectivas para o quadriênio 2009-2013**. Campinas: UNICAMP, 2009. Relatório interno entregue ao Coordenador Geral da UNICAMP. Disponível em:
<http://www.cgu.unicamp.br/ggus/documentos/IV_simtec_Gi.pdf>. Acesso em: 8 jan. 2013.

GÜNTHER, W. M. R. et al. **Elaboração de plano de gerenciamento de resíduos de serviço de saúde - PGRSS**. São Paulo: USP, 2010. Disponível em: <<http://www.cmqv.org/website/artigo.asp?cod=1461&idi=1&moe=212&id=15329>>. Acesso em: 10 nov. 2014.

HELLAWELL, J. Biological surveillance and water quality monitoring. In: ALABASTER, J. S. (Ed.). **Biological monitoring of inland fisheries**. London: Elsevier Applied Science, 1978. p. 69-88.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. São Paulo, 2006. 370 p.

MARQUES, J. R. **Meio ambiente urbano**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2005. 235 p.

MARTINHO, M. G.; GONÇALVES, M. G. **Gestão de resíduos**. Lisboa: Universidade Aberta, 2000. 281 p.

ODA, L. et al. **Biossegurança em laboratórios de saúde pública**. Brasília: Ministério da Saúde, 1988. 304 p.

RESENDE, I. L. M.; VIEIRA, J. E. Coleta seletiva: subsídio para a Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis, Quirinópolis, GO. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 7., 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Projetos Sócio-Econômicos, 2004. 1 CD-ROM.

SCHNEIDER, V. E. **Manual de gerenciamento de resíduos sólidos de saúde**. 2. ed. Caxias de Sul: EDUCS, 2004. 186 p.

SCHWIIZ. Office Fédéral de la Santé Publique. Division Principale de Médecine. **Analyse des méthodes d'élimination des déchets infectieux hospitaliers: rapport d'étude: état février**. Berna, 1994. 33 p.

SHARMA, J. Management of biohazards: an occupational need. **Journal of Scientific e Industrial Research**, New Delhi, v. 70, p. 191-198, Mar. 2011.

SINGH, R. P. et al. Management of urban solid waste: vermicomposting a sustainable option. **Resources, Conservation and Recycling**, Amsterdam, v. 55, n. 7, p. 719-729, May 2011.

VIRGEM, M. R. C. da. **Estudo dos riscos ocupacionais e percepções dos separadores de resíduos cooperados sobre o trabalho e a preservação ambiental**. 2010. 85 p. Dissertação (Mestrado em Saúde e Ambiente) - Universidade Tiradentes, Aracajú, 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **A decision-making guide: management of solid health-care waste at primary healthcare centres**. Geneva, 2004. 61 p.

APÊNDICES

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS BIOLÓGICOS

(CONAMA nº 358 de 29/04/2005 e ANVISA RDC nº 306 de 07/12/2004)



1. Identificação do laboratório

Departamento:

Laboratório:

Professor Responsável:

Nome do entrevistado:

Função do entrevistado: () Professor () Técnico () Discente de Pós-graduação

Tipo de laboratório: () Ensino () Pesquisa () Prestação de Serviço

Número de pessoas trabalhando no laboratório:

Técnicos:..... Pós-Doutorado:.....

Doutorado:..... Mestrado:.....

Outros:..... Graduação:.....

Atividades rotineiras desenvolvidas no laboratório:

2. Com relação ao passivo de resíduo

A unidade é geradora de resíduos biológicos?

sim não

O laboratório possui resíduo biológico acondicionado?

sim não

Se sim: Possui algum recipiente próprio para acondicionar os resíduos biológicos?

bombona plástica frasco de vidro não possui outro.

Possui algum local adequado para armazenar resíduos?

sim não

Onde os resíduos biológicos são armazenados e quais as condições de armazenamento desses resíduos?

Qual é a quantidade estimada de passivo de resíduo? (Kg ou l) e há quanto tempo estão estocados?

Qual quantidade estimada de ativo é produzida de RB mensalmente? (kg ou l)

3. Com relação ao resíduo biológico ativo:

Os resíduos gerados são:

- a) Identificados () sim () não
- b) Segregados por grupo, de acordo com a classificação da legislação vigente () sim () não
- c) Estocados () sim () não
- d) Rotulados () sim () não

Em caso de rotulagem, quais informações são colocadas no rotulo?

4. Disposição final do resíduo biológico

Existe equipamento destinado para tratamento local de resíduo biológico?

Existe abrigo externo para armazenar o resíduo biológico?

Se sim, onde?

Se não, onde são colocados atualmente?

Algum procedimento de minimização de resíduos é aplicado?

sim não

Caso afirmativo - Que tipo de minimização é realizada?

substituição redução do volume reuso outras:

SUGESTÃO:

TABELA 2 – LEVANTAMENTO QUALI-QUANTITATIVO DO RESÍDUO BIOLÓGICO

CLASSE	QUALI-QUANTITATIVO		
	TIPOS DE RESÍDUOS	ATIVIDADE	QUANTIDADE
A1.	Culturas e estoques de microrganismos.		
	Resíduos de fabricação de produtos biológicos (exceto os hemoderivados).		
	Descarte de vacinas de microrganismos vivos ou atenuados.		
	Meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência.		
	Inoculação ou mistura de culturas.		
	Resíduos de laboratórios de manipulação genética.		
	Resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes classe de risco 4.		
	Bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes (rejeitadas por contaminação ou por má conservação, ou com prazo de validade vencido, e aquelas oriundas de coleta incompleta.)		
Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos.			

CLASSE	QUALI-QUANTITATIVO		
	TIPOS DE RESÍDUOS	ATIVIDADE	QUANTIDADE
A2	<p>Recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.</p> <p style="text-align: center;">TOTAL</p>		
	<p>Carcças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microorganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microorganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anátomo-patológico ou confirmação diagnóstica.e estoques de microorganismos.</p> <p style="text-align: center;">TOTAL</p>		
A3	<p>Peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou familiares.</p> <p style="text-align: center;">TOTAL</p>		

CLASSE	QUALI-QUANTITATIVO		
	TIPOS DE RESÍDUOS	ATIVIDADE	QUANTIDADE
A4.	<p>Kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, quando descartados.</p> <p>Filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico-hospitalar e de pesquisa, entre outros similares.</p> <p>Sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes Classe de Risco 4, e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microrganismo causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com príons.</p> <p>Recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenha sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.</p> <p>Peças anatômicas (órgãos e tecidos) e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anátomo-patológicos ou de confirmação diagnóstica.</p>		

CLASSE	QUALI-QUANTITATIVO		
	TIPOS DE RESÍDUOS	ATIVIDADE	QUANTIDADE
A5	<p>Carcças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microorganismos, bem como suas forrações.</p> <p>Bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós-transfusão.</p> <p style="text-align: center;">TOTAL</p>		
	<p>Órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfurocortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com príons.</p> <p style="text-align: center;">TOTAL</p>		

ANEXOS

ANEXO A - Departamentos – Laboratórios

Departamento de Medicina Veterinária – DMV- 20 laboratórios

- DMV-1) Inspeção de Produtos de Origem Animal
- DMV-2) Helmintologia
- DMV-3) Microbiologia e Parasitologia
- DMV-4) Informática aplicada e gestão de sistemas
- DMV-5) Doenças Parasitárias
- DMV-6) Epidemiologia
- DMV-7) Biologia parasitária
- DMV-8) Doenças de aves e Suínos
- DMV-9) Virologia 1-2-3-4
- DMV-10) Bacteriologia/ Doenças e organismos aquáticos
- DMV-11) Fisiologia e farmacologia
- DMV-12) Anatomia veterinária
- DMV-13) Citologia e histologia
- DMV-14) Hospital pequenos portes Patologia Clínica
- DMV-15) Hospital grandes portes
- DMV-16) Baías
- DMV-17) Biotério- peixes
- DMV-18) Biotério- camundongos
- DMV-19) Patologia
- DMV-20) Bloco Cirúrgico

Departamento de Zootecnia –DZO – 18 laboratórios

- DZO-1) Absorção atômica e bomba calorimétrica
- DZO-2) Microbiologia
- DZO-3) Biologia Molecular
- DZO-4) Análises especiais
- DZO-5) Histologia - Coloração e processamento
- DZO-6) Histologia - Microscopia de luz e fluorescência
- DZO-7) Histologia - Inclusão, microtomia e criotomia
- DZO-8) Enzimologia
- DZO-9) Digestibilidade *in vitro*
- DZO-10) Reprodução animal e análises hormonais
- DZO-11) Tecnologia de sêmen
- DZO-12) Qualidade da carne
- DZO-13) Câmara Fria
- DZO-14) Anexo - Suinocultura
- DZO-15) Anexo - Cães e Gatos
- DZO-16) Anexo - Cunicultura
- DZO-17) Anexo – Avicultura
- DZO-18) Anexo - Equideocultura

Departamento de Biologia – DBI – 21 laboratórios

- DBI-1) Biogen
- DBI-2) Genética dos fungos
- DBI-3) Cogumelos comestíveis
- DBI-4) Fermentação
- DBI-5) Enzimas microbianas
- DBI-6) Resistência de plantas a doenças

- DBI-7) Citogenética
- DBI-8) Anatomia vegetal
- DBI-9) Genética molecular
- DBI-10) Ecologia e conservação de mamíferos
- DBI-11) Ecologia dos peixes
- DBI-12) Ecologia evolutiva de plantas herbáceas
- DBI-13) Ecologia vegetal
- DBI-14) Ecologia de populações e interações
- DBI-15) Ecologia e conservação de invertebrados
- DBI-16) Centro brasileiro de ecologia de estradas - CBEE
- DBI-17) Ecologia de formigas
- DBI-18) Carcinologia
- DBI-19) Ecologia subterrânea
- DBI-20) Zoologia
- DBI-21) Diversidade sistemática de mamíferos

Departamento de Fitopatologia – DFP– 12 laboratórios

- DFP-1) Laboratório credenciado para diagnose da ferrugem da soja.
- DFP-2) Centro de indexação de vírus e virologia vegetal
- DFP-3) Bacteriologia
- DFP-4) Diagnose e controle de enfermidade
- DFP-5) Microscopia eletrônica e análise ultra estrutural
- DFP-6) Patologia florestal / micologia / sistemática e ecologia do fungo
- DFP-7) Virologia molecular
- DFP-8) Nematologia
- DFP-9) Patologia de sementes
- DFP-10) Controle biológico
- DFP-11) Epidemiologia

DFP-12) Fisiologia do parasitismo

Departamento de Entomologia – DEN – 15 laboratórios

DEN-1) Entomologia florestal

DEN-2) Manejo integrado de pragas

DEN-3) Ecologia química

DEN-4) Seletividade

DEN-5) Controle biológico - 1º controle biológico conservativo / 2º criação de insetos / predadores / 3º fitotron / 4º condições controladas

DEN-6) Criação de *deamagastakueheniella*

DEN-7) Setor de toxicologia de inseticidas

DEN-8) Patologia de insetos

DEN-9) Resistência de plantas e insetos

DEN-10) Formigas bioindicadoras

DEN-11) Casa de vegetação

DEN-12) Biologia dos insetos

DEN-13) Toxicologia

DEN-14) Ecologia dos insetos

DEN-15) Apicultura

Departamento de Ciências de Alimentos – DCA – 21 laboratórios

DCA-1) Análise sensorial

DCA-2) Microtoxinas e micologia de alimentos

DCA-3) Microbiologia de alimentos - micologia

DCA-4) Pós-colheita de frutas e hortaliças

DCA-5) Nutrição e dietética a / b

DCA-6) Qualidade do café

DCA-7) Gajos raízes e tubérculos

- DCA-8) Controle de qualidade
- DCA-9) Planta piloto processamento de produtos vegetais
- DCA-10) Planta piloto laticínios - setor de leite e produtos lácteos
- DCA-11) Processamentos de carnes e derivados
- DCA-12) Bioquímica nutricional
- DCA-13) Engenharia de bioprocessos pesquisa
- DCA-14) Bioquímica de alimentos
- DCA-15) Pesquisa em bioquímica de alimentos
- DCA-16) Laboratório de operações unitárias
- DCA-17) Gestão, garantia, controle, qualidade e legislação de alimentos
- DCA-18) Avaliação nutricional
- DCA-19) Laboratório de informática em nutrição
- DCA-20) Microbiologia de alimentos
- DCA-21) Nutrição experimental

Departamento de Química – DQI – 18 laboratórios

- DQI-1) Bioquímica
- DQI-2) Química Orgânica - Oléos essenciais
- DQI-3) Análise foliar
- DQI-4) Fertilizantes e corretivos
- DQI-5) Físico-Química e Química Orgânica
- DQI-6) Química Geral e Química Inorgânica
- DQI-7) Química Analítica
- DQI-8) Análise de qualidade de água ardente
- DQI-9) Pesquisa em ensino de Química
- DQI-10) Produtos naturais
- DQI-11) Química Inorgânica
- DQI-12) Inovação e Tecnologia em Ensino de Ciências LAITECH

- DQI-13) Catálise Ambiental
- DQI-14) Biocombustíveis
- DQI-15) Modelagem Molecular
- DQI-16) Eletro analítica
- DQI-17) Catálise e Biocombustíveis
- DQI-18) Resíduos

Departamento da Agricultura– DAG – 11 laboratórios

- DAGI-1) Olericultura
- DAGI-2) Grandes culturas
- DAGI-3) Fruticultura- Pomar- Pomologia
- DAGI-4) Floricultura e paisagismo
- DAGI-5) Cultura de tecidos
- DAGI-6) Cafeicultura - Análises Químicas
- DAGI-7) Cafeicultura - TBIO
- DAGI-8) Sementes - Pesquisa-Técnicas moleculares
- DAGI-9) Sementes- Análises de sementes
- DAGI-10) Horto Medicinal - Fitoquímica
- DAGI-11) Plantas Daninhas

Departamento de Educação Física – DEF – 5 laboratórios

- DEF-1) Estudo do movimento Humano
- DEF-2) Biomecânica e ergonomia
- DEF-3) Estudo interdisciplinar da Licenciatura da Educação Física
- DEF-4) Comportamento motor
- DEF-5) Sala de anatomia

Departamento de Engenharia –DEG – 14 laboratórios

- DEG-1) Análise de água
- DEG-2) Construção rurais e tratamento de resíduos
- DEG-3) Mecânica e resistência dos materiais
- DEG-4) Qualidade da água
- DEG-5) Mecânica dos solos
- DEG-6) Análise Microbiológicas
- DEG-7) Análise de Resíduos Sólidos
- DEG-8) Análise de águas residuárias e de reuso de água
- DEG-9) Eletricidade
- DEG-10) Procedimentos de sinais
- DEG-11) Mecânica e automação
- DEG-12) Construções
- DEG-13) Processamento e produtos agrícolas
- DEG-14) Galpão de máquinas

Departamento de Ciências do Solos – DCS – 7 laboratórios

- DCS-1) Setor de Física e Conservação do solo - Física dos solos
- DCS-2) Setor de Física e Conservação do solo - Conservação do solo e da água
- DCS-3) Fertilidade do solo e Nutrição de Plantas
- DCS-4) Física e mecânica do Solo
- DCS-5) Mineralogia e química do solo
- DCS-6) Pedologia e uso do solo
- DCS-7) Poluição do solo e qualidade ambiental

Departamento de Ciências Florestais – DCF – 19laboratórios

- DCF-1) Sementes florestais

- DCF-2) Usinagem da madeira
- DCF-3) UEPAM
- DCF-4) LEMAF
- DCF-5) Anatomia da madeira
- DCF-6) Celulose do Papel
- DCF-7) Planejamento e manejo intensivo da floresta- 01 / 02
- DCF-8) Conservação da natureza
- DCF-9) Dinâmica de florestas tropicais
- DCF-10) Endroecologia
- DCF-11) Estudos e projetos em proteção ambiental
- DCF-12) Silvicultura - Processamento e armazenamento de amostra
- DCF-13) Silvicultura - 01 / 02
- DCF-14) Centro de excelência em mata ciliar
- DCF-15) Manejo de áreas naturais protegidas
- DCF-16) Conservação genética de espécies arbóreas
- DCF-17) Dendrologia
- DCF-18) Biotecnologia florestal
- DCF-19) Viveiro florestal

**ANEXO B - TABELAS DE CLASSIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS
RB GERADOS EM CADA LABORATÓRIO E SEUS RESPECTIVOS
DEPARTAMENTO**

Tabela 1: Classificação dos RB gerados nos laboratórios do DMV.

SUBGRUPOS	DMV - 1	DMV - 2	DMV - 3	DMV - 4	DMV - 5	DMV - 6	DMV - 7	DMV - 8	DMV - 9	DMV - 10	DMV - 11	DMV - 12	DMV - 13	DMV - 14	DMV - 15	DMV - 16	DMV - 17	DMV - 18	DMV - 19	DMV - 20
A1.1		x		x				x	x	x										
A1.2	x									x	x		x				x	x	x	x
A1.3									x	x						x				
A1.4		x		x				x	x	x										
A1.5		x		x					x	x										
A1.6																				
A1.7	x	x		x					x	x	x		x	x			x	x	x	x
A1.8																x				x
A1.9	x	x		x					x	x	x		x	x		x	x	x	x	
A1.10	x	x		x					x	x	x		x	x			x	x	x	x
A2	x	x						x					x	x				x	x	x
A3																				
A4.1																				x
A4.2																				
A4.3					x												x			
A4.4														x						
A4.5											x		x							x

SUBGRUPOS	DBI - 1	DBI - 2	DBI - 3	DBI - 4	DBI - 5	DBI - 6	DBI - 7	DBI - 8	DBI - 9	DBI - 10	DBI - 11	DBI - 12	DBI - 13	DBI - 14	DBI - 15	DBI - 16	DBI - 17	DBI - 18	DBI - 19	DBI - 20	DBI - 21
A1.10																					
A2																				x	x
A3																					
A4.1																					
A4.2																					
A4.3																				x	
A4.4																					
A4.5																					
A4.6																					
A4.7																					
A5																				x	
TOTAL Kg/mès	20	0,7	0,7	20	10	6	0	0	5	30	0	0	0	0,1	0,5	4	0	0	0	5	1

Tabela 4: Classificação dos RB gerados nos laboratórios do DCF.

SUBGRUPOS	DCF - 1	DCF - 2	DCF - 3	DCF - 4	DCF - 5	DCF - 6	DCF - 7	DCF - 8	DCF - 9	DCF - 10	DCF - 11	DCF - 12	DCF - 13	DCF - 14	DCF - 15	DCF - 16	DCF - 17	DCF - 18	DCF - 19
A1.1							x									x		x	
A1.2							x									x		x	
A1.3																			
A1.4																			
A1.5																			
A1.6																			
A1.7																			
A1.8																			
A1.9																			
A1.10																			
A2																			
A3																			
A4.1																			
A4.2																			
A4.3																			
A4.4																			
A4.5																			
A4.6																			
A4.7																			
A5																			
TOTAL kg/mês	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0

Tabela 6: Classificação dos RB gerados nos laboratórios do DEF.

SUBGRUPOS	DEF - 1	DEF - 2	DEFI 3	DEF - 4	DEF - 5
A1.1					
A1.2					
A1.3					
A1.4					
A1.5					
A1.6					
A1.7					
A1.8					
A1.9	x				
A1.10	x				
A2					
A3					
A4.1					
A4.2					
A4.3					
A4.4					
A4.5					
A4.6					
A4.7					
A5					
TOTAL Kg/mês	0,5	0	0	0	0

Tabela 8: Classificação dos RB gerados nos laboratórios do DEN.

SUBGRUPOS	DEN - 1	DEN - 2	DEN - 3	DEN - 4	DEN - 5	DEN - 6	DEN - 7	DEN - 8	DEN - 9	DEN - 10	DEN - 11	DEN - 12	DEN - 13	DEN - 14	DEN - 15
A1.1								X	X	X					
A1.2										X					
A1.3															
A1.4									X	X					
A1.5								X							
A1.6								X		X					
A1.7															
A1.8															
A1.9															
A1.10															
A2															
A3															
A4.1															
A4.2															
A4.3															
A4.4															
A4.5															
A4.6															
A4.7															
A5															
TOTAL kg/mês	0	0	0	0	0	0	0	6	5	4	0	0	0	0	0

Tabela 9: Classificação dos RB gerados nos laboratórios do DFP.

SUBGRUPOS	DFP - 1	DFP - 2	DFP - 3	DFP - 4	DFP - 5	DFP - 6	DFP - 7	DFP - 8	DFP - 9	DFP - 10	DFP - 11	DFP - 12
A1.1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
A1.2							x	x		x		
A1.3												
A1.4	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
A1.5	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
A1.6					x			x	x		x	
A1.7												
A1.8												
A1.9												
A1.10												
A2												
A3												
A4.1												
A4.2												
A4.3												
A4.4												
A4.5												
A4.6												
A4.7												
A5												
TOTAL kg/mês	7	4	4	5	6	6	6	9	10	7	7	6

ANEXO C - Tabela de gerenciamento para cada sub grupo do GRUPO A (RB), segundo RDC 306/ 2004.

Tabela 1

SUBGRUPOS	Classificação	Segregação/ Acondicionamento/ Identificação	Tratamento Prévio	Acondicionamento após Tratamento Prévio/ Identificação		Tratamento Final	Disposição Final
				Com Descaracterização	Sem Descaracterização		
A1.1	Culturas e estoques de microorganismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; descarte de vacinas de microorganismos vivos ou atenuados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas;	Inicialmente acondicionado de maneira compatível com o processo de tratamento a ser utilizado (Ex Saco para autoclavagem)	Na Unidade geradora em equipamento compatível com Nível III de Inativação Microbiana (Ex Autoclave exclusiva para resíduos)	Como resíduos do Grupo D	Saco Branco Leitoso, identificado pelo símbolo de substância infectante, com rótulos de fundo branco, desenho e contornos pretos	---	Aterro Licenciado
A1.2							
A1.4							
A1.5							
A1.6	resíduos de DQI - oratórios de manipulação genética. (Esses resíduos não podem deixar a unidade geradora sem tratamento prévio)						

SUBGRUPOS	Classificação	Segregação/ Acondicionamento/ Identificação	Tratamento Prévio	Acondicionamento após Tratamento Prévio/ Identificação		Tratamento Final	Disposição Final
				Com	Sem		
				Descaracterização	Descaracterização		
A1.3	Resíduos resultantes de atividades de vacinação com microrganismos vivos ou atenuados. (Devem ser submetidos a tratamento antes da disposição final)	Inicialmente acondicionado de maneira compatível com o processo de tratamento a ser utilizado (Ex Saco para autoclavagem) Quando não puderem ser submetidos ao tratamento em seu local de geração, devem ser acondicionados em recipiente rígido, resistente à punctura, ruptura e vazamento, com tampa e devidamente identificado, de forma a garantir o transporte seguro até a unidade de tratamento	Tratamento antes da disposição final em equipamento compatível com Nível III de Inativação Microbiana (Ex Autoclave)	Como resíduos do Grupo D	Saco Branco Leitoso, identificado pelo símbolo de substância infectante, com rótulos de fundo branco, desenho e contornos pretos	---	Aterro Licenciado

SUBGRUPOS	Classificação	Segregação/ Acondicionamento / Identificação	Tratamento Prévio	Acondicionamento após Tratamento Prévio/ Identificação		Tratamento Final	Disposição Final
				Com	Sem		
				Descaracterização	Descaracterização		
A1.7	O Resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes da classe de risco 4. (Devem ser submetidos a tratamento antes da disposição final)	Saco vermelho identificado pelo símbolo de substância infectante, com rótulos de fundo vermelho, desenho e contornos pretos	Tratamento antes da disposição final em equipamento compatível com Nível III de Inativação Microbiana (Ex Autoclave)	Como resíduos do Grupo D	Saco Branco Leitoso, identificado pelo símbolo de substância infectante, com rótulos de fundo branco, desenho e contornos pretos	---	Aterro Licenciado
A1.8 A1.9 A1.10	Bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por má conservação, ou com prazo de validade vencido, e aquelas oriundas de coleta incompleta; Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre. (Devem ser	Saco vermelho identificado pelo símbolo de substância infectante, com rótulos de fundo vermelho, desenho e contornos pretos	Tratamento antes da disposição final em equipamento compatível com Nível III de Inativação Microbiana com desestruturação das características físicas tornam-se irreconhecíveis (Ex Autoclave)	Como resíduos do Grupo D	---	--	As sobras de amostra de DQI - oratório contendo líquidos corpóreos, podem ser descartadas diretamente no sistema de coleta de esgotos, desde que atendam respectivamente as diretrizes estabelecidas

SUBGRUPOS	Classificação	Segregação/ Acondicionamento / Identificação	Tratamento Prévio	Acondicionamento após Tratamento Prévio/ Identificação		Tratamento Final	Disposição Final
				Com	Sem		
				Descaracterização	Descaracterização		
A1.8 A1.9 A1.10	submetidos a tratamento antes da disposição final)						pelos órgãos ambientais, gestores de recurso hídricos e de saneamento competentes
A2	Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microorganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microorganismos de relevância epidemiológica e com	Devem ser inicialmente acondicionados de maneira compatível com o processo de tratamento a ser utilizado Quando houver necessidade de fracionamento, em função do porte do animal	Tratamento antes da disposição final dentro do estabelecimento (pode ser fora da unidade geradora) em equipamento compatível com Nível III de Inativação Microbiana (Ex Autoclave)	Como resíduos do Grupo D	Saco Branco Leitoso, identificado pelo símbolo de substância infectante, com rótulos -- de fundo branco, desenho e contornos pretos	Aterro Licenciado	

SUBGRUPOS	Classificação	Segregação/ Acondicionamento / Identificação	Tratamento Prévio	Acondicionamento após Tratamento Prévio/ Identificação		Tratamento Final	Disposição Final
				Com	Sem		
				Descaracterização	Descaracterização		
A2	risco de disseminação que foram submetidos ou não a estudo anátomo-patológico ou confirmação diagnóstica. (Devem ser submetidos a tratamento antes da disposição final)						

SUBGRUPOS	Classificação	Segregação/ Acondicionamento / Identificação	Tratamento Prévio	Acondicionamento após Tratamento		Tratamento Final	Disposição Final
				Prévio/ Com Descaracterização	Identificação Sem Descaracterização		
A3	Peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo pacientes ou familiares	Saco vermelho identificado pelo símbolo de substância infectante, com rótulos de fundo vermelho, desenho e contornos pretos Identificados “Peças anatômicas”	Não realiza tratamento prévio				Aterro Licenciado
A4.1	Kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, quando descartados; Filtros de ar e gases aspirados de área contaminada;	Saco branco leitoso, identificado pelo símbolo de substância infectante, com rótulos de fundo branco, desenho e contornos pretos	Não precisam de tratamento			Não precisam de tratamento	Aterro Licenciado ou Local Licenciado
A4.2							
A4.3							
A4.4							
A4.5							
A4.6							
A4.7	membrana filtrante de equipamento médico-						

SUBGRUPOS	Classificação	Segregação/ Acondicionamento / Identificação	Tratamento Prévio	Acondicionamento após Tratamento		Tratamento Final	Disposição Final
				Prévio/ Identificação			
				Com Descaracterização	Sem Descaracterização		
A4.1	hospitalar e de pesquisa, entre outros similares; Sobras de amostras de DQI - oratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções,						
A4.2	provenientes de						
A4.3	pacientes que não contenham e nem						
A4.4	sejam suspeitos de						
A4.5	conter agentes classe de risco 4, e nem						
A4.6	apresentem relevância epidemiológica e risco						
A4.7	de disseminação, ou microorganismo causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja						

SUBGRUPOS	Classificação	Segregação/ Acondicionamento / Identificação	Tratamento Prévio	Acondicionamento após Tratamento		Tratamento Final	Disposição Final
				Prévio/ Identificação			
				Com Descaracterização	Sem Descaracterização		
A4.1	desconhecido ou com suspeita de contaminação com prions; Resíduos de tecido adiposo proveniente de						
A4.2	lipoaspiração,						
A4.3	lipoescultura ou outro procedimento de						
A4.4	cirurgia plástica que gere este tipo de						
A4.5	resíduo; Recipientes e materiais resultantes						
A4.6	do processo de						
A4.7	assistência à saúde, que não contenham sangue ou líquidos corpóreos na forma livre;						
	Peças anatômicas (órgãos e tecidos) e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de						

SUBGRUPOS	Classificação	Segregação/ Acondicionamento / Identificação	Tratamento Prévio	Acondicionamento após Tratamento		Tratamento Final	Disposição Final
				Prévio/ Identificação			
				Com Descaracterização	Sem Descaracterização		
A4.1	estudos anátomo- patológicos ou de confirmação diagnóstica; Carcaças,						
A4.2	peças anatômicas, vísceras e outros						
A4.3	resíduos provenientes de animais não						
A4.4	submetidos a						
A4.5	processos de experimentação com						
A4.6	inoculação de microorganismos,						
A4.7	bem como suas forrações; Bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós- transusão						

SUBGRUPOS	Classificação	Segregação/ Acondicionamento/ Identificação	Tratamento Prévio	Acondicionamento após Tratamento		Tratamento Final	Disposição Final
				Prévio/ Identificação			
				Com Descaracterização	Sem Descaracterização		
A5	O Órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfurocortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com príons	Duplo saco vermelho identificado pelo símbolo de substância infectante, com rótulos de fundo vermelho, desenho e contornos pretos	Não realiza tratamento prévio			Incineração de acordo com RDC ANVISA Nº 305/2004	Aterro Licenciado ou Local Licenciado
E	O Materiais perfurocortantes ou escarificantes	Recipientes, rígidos, resistentes à punctura, ruptura e vazamento, com tampa, devidamente identificado pelo símbolo de substância infectante, acrescido da inscrição de “PERFUROCORTAN TE” e os risco adicionais, biológico, químico ou radiológico	Estes resíduos devem ser submetidos ao mesmo tratamento dado à substância contaminante, quando for o caso				Aterro Licenciado