



## GESTÃO AMBIENTAL E BIOSSEGURANÇA APLICADA AOS LABORATÓRIOS DE BIOTECNOLOGIA

JÚLIA TEIXEIRA MILECH<sup>1</sup>; FERNANDA M. GONÇALVES<sup>2</sup>; AMANDA MUNARI  
GUIMARÃES<sup>2</sup>; PRISCILA MARQUES MOURA DE LEON<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental, UFPel – [milechjulia@gmail.com](mailto:milechjulia@gmail.com)

<sup>2</sup> Gestão Ambiental, UFPel – [fmgvet@gmail.com](mailto:fmgvet@gmail.com);

<sup>2</sup> Biotecnologia, UFPel - [mandimunari@gmail.com](mailto:mandimunari@gmail.com)

<sup>3</sup> Núcleo de Biotecnologia/CDTec, UFPel – [primleon@gmail.com](mailto:primleon@gmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

Desde a evolução da Biotecnologia Moderna, na década de 70, existe a necessidade do debate de natureza ética e de biossegurança. Um marco fundamental foi na reunião de Asilomar (1975) que acabou em suspensão de alguns experimentos em conta da falta de segurança em laboratórios. Desde então, o conceito de biossegurança vem sendo difundido e valorizado. Na medida em que o entendimento da responsabilidade do profissional envolvido em atividades com agentes biológicos, químicos, e outros, não se limita às ações de prevenção de riscos derivados de sua atividade específica, mas também do colega que labuta ao seu lado, do técnico que auxilia e de outras pessoas que participam direta ou indiretamente desta atividade (MASTROENI, 2006).

Tendo isso em mente, mostra-se a importância de um gestor ambiental para atuar na área de biotecnologia e experimentação, pois o momento atual está voltado para a preservação do meio ambiente, visando à responsabilidade ética e biossegurança. Com essa crescente preocupação, busca-se o desenvolvimento de uma consciência ecológica que envolva todos os envolvidos (professores, pesquisadores, alunos e técnicos), integrando os setores e, principalmente, disseminando conhecimento e boas práticas junto a esta sociedade.

Contudo, destaca-se que em um processo de conscientização leva tempo, pois gerar uma mudança comportamental de uma organização envolvida exige uma mudança cultural e muito mais gradativa (PIVA; PILATTI; KOVALESKI, 2006).

Este trabalho apresenta resultados parciais do projeto de extensão voltado ao monitoramento de atividades geradoras de resíduo no Núcleo de Biotecnologia da Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Por ser uma área extremamente ampla e aplicada, utilizando diferentes campos dos conhecimentos de para combinar ciência e tecnologia (BRUNO, 2014). Logo seus laboratórios de ensino e pesquisa geram diferentes tipos de resíduos, dentre estes perigosos, que devem ser descartados de forma específica para não trazer danos à saúde e ao meio ambiente. Desta forma, demonstraremos a importância da gestão ambiental, visando à implementação de propostas para minimização da quantidade de resíduo gerado, gerenciamento de resíduos, afim de causar menor impacto ambiental, melhor zoneamento e priorizar a Biossegurança nos Laboratórios de Ensino e Pesquisa deste setor.

### 2. METODOLOGIA

Como primeira etapa deste projeto foi realizada uma visita aos 12 laboratórios de pesquisa, sala de autoclavagem e sala de aulas práticas do



Núcleo de Biotecnologia, localizadas nos prédios 19 e 20 do campus Capão do Leão da UFPEL. Assim foi reconhecida a necessidade do curso de uma gestão de resíduos e dos riscos de acidente que envolvem as atividades realizadas. Logo notou-se a necessidade de uma pesquisa com as normas da ABNT (NBR 12808, 1993). Após ter as informações necessárias para entender suas necessidades, foi realizada uma nova visita a cada laboratório com o intuito listar os resíduos químicos mais descartados. Com estas informações foram elaborados metas e resíduos a serem gerenciados.

Em uma segunda etapa do projeto de gerenciamento de resíduos e biossegurança, foi elaborado um questionário para levantar informações relevantes dentre os professores, técnicos, alunos de pós-graduação e graduação da Biotecnologia. Através de formulário do google drive, composto por 5 perguntas referentes a dados pessoais, e por 22 perguntas específicas e objetivas. Em primeiro momento foi enviado aos professores, pesquisadores e alunos de Pós-Graduação da Biotecnologia, totalizando 74 pessoas. O questionário aborda principalmente: a quantidade e diversidade de materiais, resíduos de uso comum, químicos e biológicos; a quantidade e o modo como é identificado o resíduo e a classificação de perigo dos reagentes e amostras trabalhados diariamente. Também foi questionado o modo de separação dos descartes, armazenamento e destino final. A Biossegurança foi questionada sobre a forma manejo, classificação de risco e tomada de decisões planejada em caso de acidente.

Após completo o levantamento de dados desta segunda etapa, o questionário será enviado aos alunos de Graduação da Biotecnologia. As etapas seguintes do projeto, serão visando a biossegurança e a identificação de riscos nos laboratórios. Assim, será estipulado um modelo de rotulagem e identificação dos resíduos, e também serão elaborados mapas de risco e sinalização dos tipos de risco envolvidos em cada ambiente de atividades desenvolvidas, além da elaboração de listagem de resíduos por dia para cada laboratório.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a recente aplicação de questionário aos professores, pós-doutorandos, doutorandos e mestrands, obteve-se dados necessários para a execução deste projeto, viabilizando a tomada de decisões de gestão ambiental. Os dados permitem obter informações de quais resíduos são mais descartados, viabilizando o armazenamento e descarte corretos de químicos.

Até o momento da submissão deste trabalho obteve-se 16 de 74 respostas. Nestes 22% já fica claro a necessidade de um gerenciamento de resíduos e elaboração de material informativo.

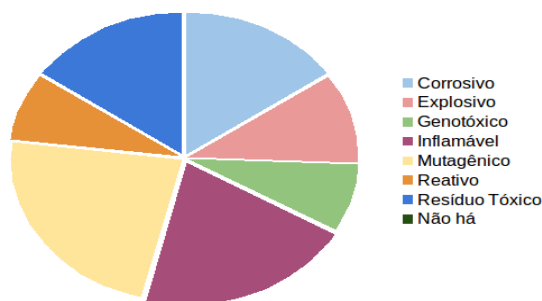
As informações coletadas indicam que a maioria dos laboratórios tem grande circulação diariamente, com 50% tendo de seis a dez pessoas, e 12,5% com mais de 16 pessoas nos laboratórios trabalhando no período de um turno.

Foi observada uma grande preocupação em relação a Biossegurança por parte dos pesquisadores, pois em sua totalidade relataram o uso de luvas diariamente durante o período integral em seus laboratórios.

O núcleo de pesquisa indicou trabalhar e descartar grande quantidade de materiais biológicos. Indicando a necessidade de rotulagem e identificação padronizada das amostras e resíduos descartados.

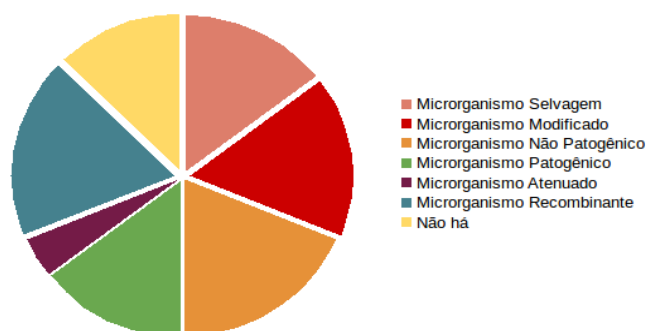
Com relação ao trabalho com reagentes químicos, foi identificado alguns de uso unânime e frequente, como etanol; algumas soluções como tampão de

corrida; e ainda resíduos químicos mais específicos como o xilol. Foram relatados 34 tipos de químicos que são utilizados com frequência no ensino e experimentação.



**Figura 1.** Gráfico de ocorrências e tipos de químicos perigosos.

Quanto aos biológicos, foram citados microrganismos de classe I e II, como: *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces boulardii*, *Pichia pastoris*, *Mycobacterium bovis*, *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella sp.*, *Streptococcus sp.*, *Lactobacillus* e principalmente *Escherichia coli* e *Leptospira sp.* Foi indicado que o cultivo dos microrganismos relatados é frequente em seis laboratórios, enquanto cinco laboratórios utilizam eventualmente e outros 5 não trabalham com esta atividade. O gráfico a seguir representa o risco biológico e a classificação de biossegurança destes microrganismos.



**Figura 2.** Gráfico de ocorrência de tipos de riscos biológicos.

Com a questão “O material antes de ser descartado leva alguma identificação, data de descarte e indicação de procedência?” foi observada a necessidade de padronização das informações de identificação no momento do descarte, pois quatro respostas mostraram não haver informações que alertem suficientemente para os riscos que as amostras oferecem. A rotulagem deve chamar a atenção de todos profissionais que têm acesso às dependências, pesquisadores, alunos e inclusive funcionários da limpeza.

Sobre a separação de resíduos, 31,3% identificou que não faz separação de resíduos. Para isso será elaborado um material informativo alertando para a forma correta de segregação e armazenagem dos resíduos específicos, orgânicos, inorgânicos e comum.



Quando foi questionado se “Há riscos de acontecer imprevistos na forma atual de manejo?” 68,8% dos entrevistados respondeu que sim, há riscos, e 56,3% não está apto para rápida tomada de decisões. Houve quatro relatos de acidentes de trabalho. Estes relatos indicam a necessidade de implementação de um livro de registro de acidentes, com instruções de como proceder em casos específicos de emergência. Assim como, a elaboração e a atualização constante dos protocolos padrões operacionais.

Ao elaborar o questionário, foi proposto um espaço para sugestões e observações, este espaço foi extremamente positivo e colaborativo, pois foi percebida a necessidade de implementação de gestão de resíduos e biossegurança. Como exemplo: “Existe a necessidade de capacitar todos os pesquisadores e alunos do Centro sobre a correta manipulação e descarte destes materiais, principalmente os químicos. É preciso também estabelecer um sistema de coleta de resíduos químicos que funcione de fato, para evitar o descarte incorreto em pias e outros locais, que acaba por contaminar o meio ambiente e também pode causar riscos aos manipuladores.”; “Sem dúvidas há a grande necessidade da implementação de um plano de gerenciamento de resíduos, tendo em vista a quantidade de resíduos gerados e desconhecidos.”; “Há necessidade de cursos de reciclagem e aperfeiçoamento em Biossegurança; manual prático de descarte de resíduos laboratoriais.” Estas visões evidenciam a importância da Gestão Ambiental para a Biotecnologia, assim como todos os outros cursos que executam pesquisa e ensino no ambiente laboratorial.

#### 4. CONCLUSÕES

Com a realização deste projeto de extensão de Gestão Ambiental e Biossegurança no Núcleo de Biotecnologia da UFPel, e aplicação das normativas elaboradas após o levantamento de dados, estimamos significativa melhora na biossegurança, minimização dos riscos e do impacto ambiental. Maior está sendo dado aos resíduos químicos e biológicos, pois estes são os potencialmente perigosos e demandam um gerenciamento e manipulação especializada. Outro resultado buscado é sabermos quanto, aproximadamente, cada aluno do curso de Biotecnologia gera de resíduos durante seu período acadêmico, elaborando recursos e conscientizando-os da importância da gestão destes resíduos.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MASTROENI, M. F. **Biossegurança aplicada a laboratórios e serviços de saúde** - 2ª edição - São Paulo: Editora Atheneu, 2006.
- PIVA, A. R. D.; PILATTI, L. A.; KOVALESKI, J. L.; **A Gestão Ambiental: melhoria na qualidade de vida nas organizações**. Fortaleza, 2006.
- BRUNO, A. N. **Biotecnologia I: princípios e métodos**. Porto Alegre, 2014.
- ABNT - NBR 12808 - **Comissão de Estudo de Resíduos de Serviços de Saúde**. Rio de Janeiro, 1993.