



## Desenvolvimento do plano de gerenciamento de resíduos sólidos no instituto de biociências da UFRGS

**Gabriela Gutterres Berwanger<sup>1</sup>, Darcy Barnech Campani<sup>2</sup> e Paulo Robinson da Silva Samuel<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Graduanda em Engenharia Ambiental na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre/RS, Brasil ([g.berwanger@protonmail.com](mailto:g.berwanger@protonmail.com))

<sup>2</sup> Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Mecânica da UFRGS, Assessor de Gestão Ambiental do Gabinete do Reitor da UFRGS ([campani@ufrgs.br](mailto:campani@ufrgs.br))

<sup>3</sup> Engenheiro Civil do DMAE ([paulo.samuel@ufrgs.br](mailto:paulo.samuel@ufrgs.br))

### Resumo

A consciência ambiental do ser humano vem progredindo no meio acadêmico. A preocupação com temas como sustentabilidade e gerenciamento de resíduos sólidos está se expandindo e sensibilizando cada vez mais pessoas, visto que este tema se relaciona diretamente com saúde pública, desenvolvimento humano e preservação ambiental. Baseado na Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), o trabalho a seguir descreve o desenvolvimento e desafios da implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) no Instituto de Biociências (IB) da UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul), em Porto Alegre/RS.

**Palavras chaves:** Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Gestão Ambiental, Universidade Sustentável, Instituto de Biociências, Minhocário.

Área Temática: Resíduos Sólidos

## Development of the solid waste management plan at the biosciences institute of UFRGS

### Abstract

The environmental conscience of the human being is progressing in the academic environment. Concern about issues such as sustainability and solid waste management is expanding and raising awareness among people, since this theme is directly related to public health, human development and environmental preservation. Based on the law nº 12305/10, which establishes the National Solid Waste Policy (NSWP), the following paper describes the development and challenges of the implementation of the Solid Waste Management Plan



(SWMP) at the Institute of Biosciences (IB) of UFRGS (Federal University of Rio Grande do Sul), in Porto Alegre / RS.

**Keywords:** Solid Waste Management Plan, Environmental Management, Sustainable University, Institute of Biosciences, Warm Farm.

## Introdução

O Brasil - e o mundo - vêm se deparando com situações alarmantes de mau gerenciamento de resíduos sólidos. Episódios como contaminação de corpos hídricos, esgotamento dos solos e intoxicação das áreas cultiváveis acabaram por despertar o interesse público em políticas sustentáveis. Com isso, em 2010, surge a Lei Federal nº 12.305/10, popularmente conhecida como a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), a qual estabelece políticas federais para coordenar a destinação correta dos resíduos gerados pela população.

A UFRGS é a maior universidade do estado do Rio Grande do Sul, com cerca de 33.000 alunos de graduação e 95 cursos de graduação oferecidos (UFRGS, 2016). Dentro da instituição, há uma gama extremamente ampla de áreas de conhecimento e de pesquisa, o que gera a necessidade excepcional de se monitorar os impactos ambientais consequentes às atividades propostas na universidade e de se monitorar a geração de resíduos pela densa circulação de pessoas na região.

Para este artigo, deve-se trabalhar precipuamente o desenvolvimento da UFRGS dentro dos quesitos da PNRS. Como relatado por Campani (2016, pág. 12), "a Lei 12.305/10 (BRASIL, 2010a), no art. 8º, fixa como um dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos os Planos de Resíduos Sólidos, e designa no art. 20, inciso II, alínea a, a obrigação de que todos os estabelecimentos geradores de resíduos perigosos, conforme classificação no art. 13, inciso II, deverão realizar seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, submetendo-os ao órgão ambiental competente, acaba por determinar que as Instituições de Ensino Superior, por normalmente serem geradoras de resíduos perigosos, estarão obrigadas a estabelecerem estes Planos."

Dessa forma, para a UFRGS, desenvolveu-se um PGRS (Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos). Sua funcionalidade se baseia em um mecanismo formatado em uma planilha no software EXCEL a serviço de organizar o papel de cada unidade da universidade no tratamento dos resíduos gerados. Dentro da planilha há dados quantificando os tipos de resíduos encontrados na unidade, as devidas quantificações, as não conformidades, as oportunidades de melhoria, os procedimentos de cada resíduo e uma posterior avaliação da atual gestão.

Este artigo, portanto, visa demonstrar como o PGRS vêm sido implementado em uma das unidades da UFRGS, o Instituto de Biociências (IB), e as dificuldades da comunidade do IB, sendo ela alunos, professores, técnicos, funcionários e pessoas externas, em relação ao



descarte correto de resíduos sólidos. O Instituto, que abriga cursos de graduação e pós-graduação relacionados às ciências biológicas, constantemente acaba gerando resíduos perigosos (como infectantes e químicos) através de seus laboratórios de pesquisa, o que gera uma preocupação especial para o descarte eficaz.

Além disso, será apresentada a projeção de novos métodos de descarte de resíduos orgânicos no IB, através da implementação de um minhocário.

## Materiais e Métodos

A elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Biociências se dá através do Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais (LAIA) realizado no Instituto de Biociências. O LAIA é realizado a partir de visitas aos espaços físicos do Instituto e seu objetivo é levantar todas as potenciais causas de impactos ambientais e a forma como são administradas. Os resultados dessa coleta de informações são traduzidos em uma tabela que nos fornecerá, portanto, uma base analítica a respeito da geração dos resíduos sólidos do instituto, facilitando a organização do PGRS.

O PGRS, consequente, é elaborado no formato de planilha no software do EXCEL. Nessa planilha, organizam-se doze abas com diferentes aspectos que deverão ser analisados durante a implementação do projeto. Na realização deste trabalho serão salientadas dentre as doze abas, as chamadas “Perfil”, “Diagnóstico”, “Procedimentos”, “PMG (Plano de Melhoria da Gestão)” e “Avaliação”.

Na aba PERFIL são fornecidos todos os dados em relação ao Instituto da UFRGS trabalhado pelo PGRS. No caso do IB, é quantificado o tamanho do instituto, localização, quantidade de laboratórios, quantidade de cursos que frequentam o local, os participantes da diretoria do instituto, os departamentos e outros órgãos que constituem o IB.

Na aba DIAGNÓSTICO temos o tabelamento dos tipos de resíduos encontrados no instituto, sendo cada um dos tipos qualificados em tipo de específico de resíduo, indicados como perigosos ou não perigosos, quantificados em kg/dia e relacionados à possíveis oportunidades melhorias no seu manejo no instituto e à conformidades que podem vir a causar.

Na aba PROCEDIMENTOS, realizamos todas as relações que cada tipo de resíduo deverá ter do início de sua vida até o fim, tendo entre elas: especificações do tipo de segregação que o resíduo terá, o acondicionamento que o resíduo pode vir a precisar, uma forma de identificação específica,

Na aba PMG, temos uma planilha estruturada com base no “5W2H” (cinco W: “What/O que?”, “Why/Por quê?”, “Where/Onde?”, “When/Quando?”, “Who/Quem?” e dois H: “How/Como?”, “How much/Quanto custa?”). Nela nos deparamos com todas as informações relacionadas à atividades que deverão ser realizadas no instituto, designando para cada uma delas um responsável, ações e prazos de suas realizações.



Por fim, “na aba AVALIAÇÃO, é onde estará o questionário que permitirá avaliar o processo de gestão dos resíduos sólidos, sendo registrada nesta a avaliação do Auditor relativa ao Plano de Gerenciamento, realizado pelo consultor de apoio à Unidade, no caso estes relatórios foram realizados pelos bolsistas responsáveis pela Unidade e a pontuação, pelo Assessor de Gestão Ambiental da Reitoria”, CAMPANI, 2016.

A maneira que são realizadas as pesagens é por meio de contato com os técnicos dos departamentos do IB. É solicitado a cada um deles que, em um dia específico para cada um, se acumule todos resíduos não perigosos gerados no prédio. Assim, o bolsista encarregado de cada instituto deverá quantificar e qualificar nos sacos de lixo todos os tipos de resíduos encontrados, observando cautelosamente se há erros de segregação.

Levando em conta as pesagens realizadas no ano de 2016, houve uma considerável quantidade de resíduos não perigosos compostáveis sendo somados ao valor total dos resíduos não perigosos. Isso é um fator significativo, devido ao fato que todo o resíduo compostável, que é descartado como resíduo não perigoso, é enviado a aterros sanitários. No caso de Porto Alegre, é enviado à Minas do Leão, o que representa um grande valor de material não sendo descartado da maneira mais eficaz, visto que o resíduo compostável um material que pode ser facilmente manejado para virar adubo.

Devido a este fator, iniciou-se um projeto para implementar um sistema de descarte de resíduos compostáveis no Instituto de Biociências. A porta de entrada para o projeto foi uma oficina de compostagem com os alunos do curso de Ciências Biológicas, dado que estes demonstram um grande interesse nesta atividade.

## Resultados e Discussões

### Diagnóstico Prático

Para este projeto, sabendo que um dos objetivos do PGRES é de destinar com maior eficácia possível o resíduo não perigoso, foi iniciada a implementação de uma composteira no Instituto de Biociências. Iniciamos o desenvolvimento do projeto dialogando com os alunos da graduação de Ciências Biológicas, em virtude que estes demonstram um grande interesse nesta atividade. Como consequência, foi organizada uma oficina de Compostagem com os alunos da graduação de Ciências Biológicas, fornecendo uma composteira ao instituto e fornecendo informações em relação à montagem e ao uso do utensílio.

Houve um crescente interesse vindo de cada departamento do Biociências em adquirir cada um sua própria composteira, visto que a UFRGS ainda não possui uma central para destinar este tipo de resíduo. O objetivo é fornecer a cada um dos seis departamentos, uma composteira.

Foi solicitado para a diminuição de erros na segregação métodos que facilitem aos frequentadores do IB o entendimento sobre em que lixeira colocar cada tipo de resíduo. Foram inseridas, portanto, diversos adesivos informando o tipo de resíduo específico para as



lixeiras do instituto, sendo as duas principais a lixeira de resíduos RECICLÁVEIS e NÃO RECICLÁVEIS, que possuem sacos azuis e pretos, respectivamente.

Em razão de que as pesagens de cada departamento foram realizadas em dias diferentes, estabeleceu-se para cada um dos departamentos diagnósticos específicos em relação aos resíduos gerados em cada um deles.

### Diagnóstico qualitativo

Observou-se que o Instituto de Biociências gera resíduos perigosos e não perigoso. Eles são qualificados como: resíduos de lâmpadas fluorescentes, resíduos de pilhas e baterias, resíduo eletrônico, resíduos químicos de laboratório e resíduos biológicos de laboratório (das classes A, B e E), resíduos recicláveis (plásticos, papéis/papelões, vidro, alumínio) e resíduos não recicláveis (rejeitos), resíduos compostáveis, além dos que foram mal segregados na fonte.

"Também foi utilizada a designação de resíduos A, B, C, D e E conforme empregado pela Resolução de Diretoria Colegiada da Agência de Vigilância Nacional, a RDC ANVISA 306/2004 e a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente, a CONAMA 358/2005, que regulamentam a gestão de resíduos sólidos de serviços de saúde, por serem as resoluções que caracterizam os resíduos de forma mais fácil para a adaptação aos resíduos gerados pelas Unidades da UFRGS." (CAMPANI, 2016, pág. 45)

### Diagnóstico quantitativo

Foram realizadas três pesagens de resíduos não perigosos (acumulados durante um dia) no Instituto de Biociências, uma no 2º semestre de 2015, outra no 1º semestre de 2016 e a última, no 2º semestre de 2017.

Os resíduos conhecidos como perigosos, das classes A, B e E, sendo resíduos infectantes, químicos e perfurocortantes, respectivamente, são quantificados por outros órgãos da instituição. Os resíduos infectantes são coletados e pesados por uma empresa contratada, sendo que os dados são mensalmente repassados ao servidor fiscal do contrato para o pagamento, portanto estão registrados nos processos de pagamento e no sistema de controle do servidor responsável. Os resíduos químicos são levados para o Centro de Gestão e Tratamento dos Resíduos Químicos (CGTRQ) do Instituto de Química da UFRGS, onde são efetivamente pesados e mensurados.



## 6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

Figura 1 - Tabela das pesagens no IB (será efetivamente completada até a entrega final pois o relatório ainda não foi fechado)

Classe	Tipo	2015		2016		2017	
		Quantidade (kg/dia)	%	Quantidade (kg/dia)	%	Quantidade (kg/dia)	%
<b>A, B e E</b>	<b>Perigosos</b>	<b>35,507</b>	<b>42,2</b>	<b>33,86</b>	<b>35,1</b>	<b>34,225</b>	<b>31,64</b>
<b>A e E</b>	<b>Infectantes e Perfurocortantes</b>	23,89	28,7	23,24	24,1	23,565	25,23
<b>B</b>	<b>Químicos</b>	11,382	13,5	10,62	11,0	10,66	11,41
<b>D</b>	<b>Não perigosos</b>	<b>48,542</b>	<b>57,8</b>	<b>62,59</b>	<b>64,9</b>	<b>59,173</b>	<b>63,35</b>
	<b>Recicláveis</b>	11,898	14,2	10,93	11,3	13,23	14,16
	Plásticos	2,948	3,51	4,18	4,3	4,12	4,41
	Papéis/papelões	8,948	10,7	6,37	6,6	8,58	9,18
	Vidro	0,001	0	0,015	0,01	-	-
	Alumínio	0,001	0	0,28	0,3	0,68	0,72
	Isopor	-	-	-	-	0,001	0
	Eletrônico	-	-	-	-	0,151	0,16
	<b>Rejeitos</b>	33,348	39,7	45,63	47,3	31,75	34
	<b>Compostáveis</b>	0	0	0	0	9,21	9,86
	<b>Erros na segregação</b>	<b>3,296</b>	<b>3,92</b>	<b>6,03</b>	<b>6,3</b>	<b>4,681</b>	<b>5,01</b>
	<b>Total</b>	<b>84,049</b>	<b>100</b>	<b>96,45</b>	<b>100</b>	<b>93,398</b>	<b>100</b>

### Não Conformidades e Oportunidades de Melhoria

Quadro 1 - Não conformidades e oportunidades de melhoria observadas durante a 3ª pesagem de resíduos não perigosos

Qualificação	Não conformidades	Oportunidades de melhoria
Resíduos compostáveis	Dentro das sacolas de lixos não recicláveis havia muitas vezes pequenas sacolas de laboratórios e escritórios com o resíduo compostável efetivamente separado. Entretanto, visto que ainda não	O objetivo é encaminhar composteiras para todos os departamentos do Instituto de Biociências de forma que, quando os funcionários utilizarem os escritórios ou cozinhas para se alimentarem,



## 6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

	<p>há uma central de compostagem para destinar esse tipo de resíduo, não há um procedimento ainda efetivo de direcionamento do mesmo.</p>	<p>seja possível destinar o resíduo da forma mais correta.</p>
Resíduos reciclados	<p>Foram encontradas significativas quantias de resíduos compostáveis em sacolas azuis, como borra de café e alguns guardanapos contaminados. Além disso, observou-se uma grande quantia de papel descartado (que indica o uso irracional de papel) e uma má segregação de embalagens de água sanitária.</p>	<p>Inserir adesivos nas lixeiras informando aos frequentadores do IB o tipo de resíduo que se coloca na lixeira. Sobre as embalagens de água sanitária, reforçar o trabalho de segregação junto a empresa terceirizada.</p>
Resíduos não recicláveis	<p>Foram encontradas várias garrafas plásticas em lixeiras de banheiros. Também foram encontradas embalagens de alumínio de alimentos como barrinhas de cereal e salgadinhos.</p>	<p>Inserir adesivos nas lixeiras informando aos frequentadores do IB o tipo de resíduo que se coloca na lixeira.</p>

Quadro 2 - Não conformidades e oportunidades de melhoria observadas durante a 3ª pesagem de resíduos perigosos

Qualificação	Não conformidades	Oportunidades de melhoria
Resíduos eletrônicos	<p>Foi observado que pequenos resíduos eletrônicos como cartuchos de impressora e fios elétricos estavam em sacolas azuis.</p>	<p>Informar os bolsistas e funcionários que trabalham nos laboratórios sobre o sistema específico para destinação deste resíduo, que exige uma coleta específica realizada, de acordo com a NBR 12235. Também deverão ser colados mais adesivos identificando os tipos de resíduos para serem descartados nas lixeiras de resíduos perigosos.</p>
Resíduos de lâmpadas fluorescentes	<p>Nada observado.</p>	<p>-</p>
Resíduos biológicos de laboratório (infectantes e perfurocortantes)	<p>Foi observado somente um resíduo perfurocortante em uma sacola azul. Foi observada</p>	<p>As mesmas instruções dos resíduos eletrônicos.</p>



	também a presença de algumas luvas usadas e algodões com acetona.	
Resíduos de pilhas e baterias	Nada observado.	-

### Avaliação e recomendações finais

Ao Instituto de Biociências, por fim, recomenda-se desenvolver o uso de composteiras, a melhoria nas informações sobre os resíduos nas lixeiras e uma intensificação nos serviços terceirizados sobre gerenciamento de resíduos. Em um aspecto geral, o IB vem paulatinamente progredindo dentro dos quesitos do PGRS. Como a implementação do PGRS sofreu alguns problemas com as mudanças de gestão na diretoria do instituto, pois para a nova gestão teve que se explicar novamente como funciona o projeto e o que deve ser feito a respeito, sendo inevitável um pequeno atraso na implementação. Entretanto, como a equipe administrativa do IB foi receptiva com o projeto e organizou-se de forma que em cada um de seus departamentos houvessem dois técnicos responsáveis pela questão dos resíduos sólidos, a previsão de implementação do PGRS está cada vez mais otimista e peremptória.

### **Referências**

CAMPANI, B. R.. **Desenvolvimento de uma Ferramenta Modelo para Planos de Gerenciamento Resíduos Sólidos em Instituições de Ensino Superior e sua Avaliação**, Caso de Unidades Acadêmicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Tese de Doutorado em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

BRASIL – Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução CONAMA 358/2005**. Disponível em <[www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br)>. Acesso em: nov. 2017.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Armazenamento de Resíduos Perigosos**, NBR 12235. 1988. Disponível em <<https://wp.ufpel.edu.br/residuos/files/2014/04/nbr-12235-1992-armazenamento-de-res%C3%A3os-s%C3%B3lidos-perigosos.pdf>>. Acesso em: nov. 2017.



## 6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

**BRASIL - Lei 12.305 de 2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em: nov. 2017.

NAST, M. R. CAMPOS, S. A. CAMPANI, B. C - **ELAUS 2016.** Disponível em <<https://ufrgs.br/sga>>. Acesso em: out. 2017.