



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

PANORAMA DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS QUÍMICOS PRODUZIDOS EM LABORATÓRIOS DA CIDADE UNIVERSITÁRIA PROF. JOSÉ DA SILVEIRA NETTO

Samara Avelino de Souza França – Universidade Federal do Pará – samara_avelino@hotmail.com

Nádia Ingrid do Carmo Cardoso – Universidade Federal do Pará – nadia_ingrid.1@hotmail.com

Wandréia Oliveira da Silva – Universidade Federal do Pará – wandreia17@hotmail.com

Maria de Valdívnia Costa Norat – Universidade Federal do Pará – vnorat@ufpa.br

Risete Maria Queiroz Leão Braga – Universidade Federal do Pará – risetebraga@ufpa.br

Resumo: *As ações, políticas e estratégias empregadas desde a geração até o destino final dos resíduos gerados nas atividades acadêmicas é dever dos seus geradores. No Brasil, muitas Instituições de Ensino Superior não possuem um plano de gerenciamento de resíduos químicos: os resíduos gerados, geralmente, são despejados diretamente na pia ou acondicionados e armazenados de modo inadequado, podendo ocasionar danos à infraestrutura hidrossanitária dos laboratórios, às pessoas que freqüentam estes locais e ao meio ambiente. A presente pesquisa buscou fazer um panorama do gerenciamento dos resíduos químicos gerados na cidade universitária Prof. José da Silveira Netto, da Universidade Federal do Pará. Para isso, identificaram-se pontos críticos do gerenciamento e aplicaram-se questionários. Dos 19 laboratórios, cujos responsáveis aceitaram participar da pesquisa, foi possível observar que há desconhecimento por parte significativa destas unidades no que tange ao procedimento de gerenciamento de resíduos químicos; além disso, a cidade universitária ainda não possui um plano de gerenciamento para este tipo de resíduo.*

Palavras-chave: *Gerenciamento de resíduos; Instituições de Ensino Superior; Resíduos químicos.*

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

PANORAMA OF THE MANAGEMENT OF CHEMICAL WASTES PRODUCED IN LABORATORIES OF THE UNIVERSITY CITY PROF. JOSÉ DA SILVEIRA NETTO

Abstract: *The actions, policies and strategies employed since the generation to the final destination of the waste generated on the academic activities are the obligation of their generators. In Brazil, many Higher Education Institutions hasn't a chemical waste management plan: the wastes generated are usually dumped directly on the sink or improperly conditioned and stored, which can cause damage to the water and sanitation infrastructure of the laboratories, people who attend these places and the environment. The present research sought to make a panorama of the management of the chemical residues generated in the university city Prof. José da Silveira Netto, Federal University of Pará. For this, identified critical management points and applied questionnaires. Of the 19 laboratories, whose managers accepted to participate of the research, it was possible to observe that there is a significant lack of knowledge of these units regarding the chemical waste management procedure; in addition, the university city hasn't a management plan for this type of waste.*

Keywords: *Waste management; Higher education institutions; Chemical residues.*

1. INTRODUÇÃO

A maioria das Instituições de Ensino Superior (IES) do país não possui um programa de gestão de resíduos, descartando seus materiais diretamente no meio ambiente, a partir do despejo de reagentes, ácidos e outras substâncias diretamente na pia ou no lixo comum, ou ainda, armazenando, muitas vezes, de modo inadequado seu material passivo por um significativo período de tempo (LIMA, 2012). A Gestão de Resíduos em Universidades é definida, por De Conto (2010), como parte da gestão acadêmica, considerando um planejamento sistêmico e integrado, apreendendo-se de conhecimentos múltiplos e de diferentes áreas. Trata-se de ações, políticas e estratégias empregadas desde a geração até o destino final dos resíduos gerados nas atividades acadêmicas, considerando fatores institucionais, operacionais, financeiros, educacionais e ambientais (TOSTA, 2014).

Nesse sentido, a PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), Lei 12.305/2010, determina que todos os geradores de resíduos sólidos que não sejam qualificados como de limpeza urbana são obrigados a elaborar seus devidos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. No entanto, segundo Lima (2012), a maioria das IES não possui este Programa, descartando, seus resíduos (reagentes, ácidos e outras substâncias) na pia ou no lixo comum, ou ainda, armazenando, muitas vezes de modo inadequado, o seu material passivo por um significativo período.

Os resíduos gerados em laboratórios possuem distinções aos gerados em áreas industriais, pois suas características principais são alta variabilidade, reduzido volume ou quantidade individual, periculosidade em sua maioria desconhecida, constituindo-se em uma das fontes de risco nestes ambientes laboratoriais. Para a implantação e manutenção de um plano de gerenciamento de resíduos químicos, ressalta-se a responsabilidade objetiva na geração do resíduo, isto é, o gerador do resíduo é o responsável pelo mesmo, por sua destinação final (MACHADO, 2002).

Nesse contexto, a Universidade Federal do Pará (UFPA) criou, em 2006, uma Comissão de Gerenciamento de Resíduos da UFPA (COGERE, 2006). A Comissão foi resultado de articulações após um incêndio próximo ao laboratório de química da cidade universitária, em 2005, causado pela reação de sódio metálico em contato com a água, levando a UFPA a dar os primeiros passos no gerenciamento de resíduos perigosos. O resultado foi a elaboração do Plano Geral de Gerenciamento

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

de Resíduos da UFPA (PGGR) em 2008, a fim de estabelecer normas e procedimentos para o adequado gerenciamento dos resíduos perigosos (biológicos, químicos e radioativos) produzidos pelas atividades desenvolvidas na Universidade visando evitar impactos negativos sobre o meio ambiente e à saúde da comunidade acadêmica e externa à UFPA.

No PGGR encontram-se diretrizes gerais para que cada Unidade Acadêmica possa elaborar seu plano interno de gerenciamento dos resíduos gerados, atendendo ao exigido e especificado em legislação pertinente, e tendo como um dos pontos principais, a responsabilidade objetiva. Neste seguimento, considerando que as Universidades são similares às cidades, quando comparadas em tamanho, população e variedade de atividades exercidas, observa-se que o consumo e custo de energia, água, bem como a destinação correta de resíduos sólidos devem estar norteados por ferramentas que conferiram maior sustentabilidade destas organizações (ZHANG et al., 2011).

2. OBJETIVO

Realizar um panorama do gerenciamento dos resíduos químicos (RQ) produzidos em laboratórios da Cidade Universitária Prof. José da Silveira Netto, da Universidade Federal do Pará, identificando os laboratórios geradores e fazendo um levantamento da característica, quantidade e gerenciamento dos RQ produzidos em 2017.

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa é descritiva e de caráter quali-quantitativo e foi desenvolvida no período de fevereiro a junho de 2017. Dividida em duas fases, a primeira consistiu no levantamento bibliográfico sobre o gerenciamento dos resíduos químicos e no levantamento dos possíveis laboratórios geradores de resíduos químicos na Cidade Universitária da UFPA a partir das informações contidas nos *sites* das faculdades da referida Universidade e de informações contidas no Plano Geral de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PPGR).

A segunda etapa consistiu na identificação das unidades geradoras e envio de memorando para convidar os responsáveis por esses locais a participar da pesquisa, elaborando, por conseguinte, um cronograma de visitas. A partir disso criou-se um questionário, o qual foi aplicado aos responsáveis das Unidades Acadêmicas geradoras de RQ, a fim de solicitar as seguintes informações:

- Geração de RQ com a quantidade estocada e características dos resíduos (inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e/ou carcinogenicidade);
- Estimativa de geração de RQ pela unidade;
- Verificação de substâncias;
- Segregação dos resíduos e de que forma ela é feita (no próprio local de geração, externa ou não tem conhecimento);
- Qual o tipo de acondicionamento (recipientes de vidro, plástico ou metal);
- Identificação das embalagens utilizadas no acondicionamento;
- Existência de local específico exclusivo para armazenamento interno ou temporário;
- Realização da coleta e transporte interno (por funcionário da própria instituição ou por funcionário terceirizado; diária, semanal, mensal, anual ou outra);
- Forma de tratamento externo dado pela empresa (recuperação, neutralização e/ou incineração);
- Existência de Plano Interno de Gerenciamento de Resíduos Perigosos.

Após a coleta de dados, utilizou-se estatística descritiva para descrever e resumir as informações, a partir da utilização do *software Microsoft Excel*, a fim de produzir um Relatório Final para compor um banco de dados sobre o gerenciamento dos resíduos químicos produzidos nos laboratórios da Cidade Universitária.

Realização



Correalização



Informações:

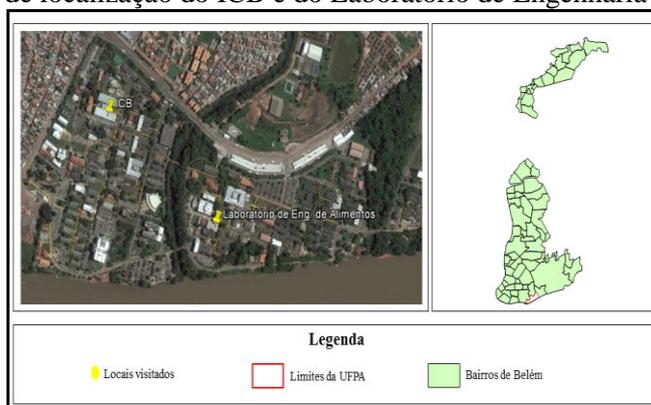
qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Laboratórios geradores

Após a identificação dos possíveis laboratórios geradores, visitaram-se os laboratórios do Instituto de Ciências Biológicas (ICB) e os da Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA), pois o primeiro está entre os institutos que mais possuem laboratórios, além de ter sido local de três importantes sinistros em 2003, 2006 e 2015; e o segundo por demonstrar interesse e preocupação no que tange o gerenciamento dos resíduos químicos gerados em suas atividades. Foram visitados 19 laboratórios: 9 do ICB e 10 da FEA, totalizando 19 unidades geradoras (Figura 1).

Figura 1 – Mapa de localização do ICB e do Laboratório de Engenharia de Alimentos



Fonte: Adaptado de Google Earth, 2017.

Verificou-se que todos os laboratórios funcionam nos turnos da manhã e tarde; 5 possuem área física de até 50 m², 1 possui área superior a 500 m², os demais não souberam informar. Quanto à quantidade de pessoas que utilizam os laboratórios, dos 11 que souberam responder, verificou-se uma média de 15 pessoas por laboratório.

4.2. Geração e características dos resíduos

Quanto à estimativa de geração de resíduos (em L/ano), dos 15 laboratórios que souberam responder, eles somam cerca de 707 L por ano de resíduos. Quanto à quantidade, em litros (L), de resíduos estocada (os), os laboratórios que responderam (12) somam 357L de resíduos.

Desde o incêndio, em 2005, causado pela reação de sódio metálico em contato com a água, próximo ao laboratório de química da UFPA, a instituição passou a ter uma atenção maior no que tange ao gerenciamento de resíduos perigosos, criando o Plano de Gerenciamento de Resíduos Perigosos da Universidade em 2008, porém o mesmo não foi implementado.

Nesse contexto, considerando como passivo todo resíduo que se encontra estocado nas dependências da instituição e/ou unidade geradora, verificou-se que muitos deles não possuem natureza química conhecida, conforme mostrado na Figura 2.



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

Figura 2 – Disposição de resíduos ao lado de um laboratório do ICB



Fonte: Autoras, 2017.

Como se pode observar, os resíduos encontram-se armazenados irregularmente e alguns deles sem classificação, impossibilitando o envio para tratamento. Santos (2012, p. 108) afirma que “em 2010, a empresa terceirizada recolheu alguns resíduos químicos sem classificação e teve problemas na manipulação de alguns e desde então, amparada pela legislação se recusa a receber resíduos não identificados”. Além disso, em virtude da ausência ou deterioração de rótulos e mesmo de rotulagem inadequada, não podem ser recolhidos, impossibilitando também sua disposição final (PINHO; DA SILVA, 2016).

No que diz respeito às características dos resíduos, 47% das unidades geradoras produzem resíduos inflamáveis, corrosivos, reativos, tóxicos e carcinogênicos. Estes dados corroboram com a afirmação de Lise (2013), sobre o perfil de resíduos gerados em instituições de ensino, quanto à sua considerável diversidade, o que requer cuidados específicos tendo em vista o grande número de laboratórios em atividades e o tipo de resíduo gerado.

No que tange aos riscos, 79% dos laboratórios apresentam riscos químicos e biológicos, ou seja, quando há exposição do indivíduo a produtos químicos que podem causar-lhe danos físicos ou prejudicar sua saúde, a exemplo de irritação na pele e olhos, queimaduras leves, inalação de vapores, cuja exposição (curta ou longa) pode resultar em doenças respiratórias crônicas, do sistema nervoso, rins e fígado, e até mesmo câncer (COMISSÃO PERMANENTE DE PREVENÇÃO E CONTROLE DE RISCOS AMBIENTAIS, s/d). O risco biológico existe pela manipulação de microrganismos e material clínico, por exemplo, cujos agentes biológicos (vírus, bactérias, fungos, protozoários e outros parasitas) podem causar danos à saúde (SOBRAL, 2015).

4.3. Gerenciamento dos resíduos químicos

Segregação, acondicionamento e rotulagem

Quanto à segregação, 89% dos laboratórios afirmaram segregar os resíduos químicos gerados, onde 84% do total das unidades entrevistadas segregam os RQ *in loco*. Observou-se que a segregação é realizada, em sua maioria, pelos alunos e professores no momento da geração dos resíduos, no entanto, atestou-se ausência de um ou mais técnicos nas unidades geradoras para a realização desta etapa, o que pode ser um fator de risco aos frequentadores dos laboratórios.

Para o acondicionamento, 95% dos laboratórios o fazem, sendo que 48% utilizam recipiente de vidro, 47% recipiente de vidro e plástico e 5% recipiente de plástico para acondicionar os RQ. Nesse contexto, a mistura de compostos nesta etapa pode inviabilizar o processo do seu reaproveitamento ou tratamento adequado, logo, deve-se levar em consideração a incompatibilidade dos compostos, pois uma mistura indevida pode causar incêndios, geração de gases e substâncias tóxicas (BENDASSOLLI, 2011).

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



Quanto à rotulagem, 84% das unidades geradoras afirmaram identificar os recipientes onde os RQ são acondicionados, porém, foi observado que esta está sendo realizada de modo inadequado comprometendo assim a sua destinação. A rotulagem inadequada, conforme mostrado na Figura 3, compromete a destinação dos resíduos, pois devem ser realizadas com base na Ficha com Dados de Segurança de Resíduos (FDSR) químicos e rotulagem recomendada pela NBR 16.725/2014 da ABNT, ou pela Ficha de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) da NBR 14.725/2001 e suas atualizações.

Figura 3 – Rotulagem indevida dos resíduos



Fonte: Autoras, 2017

A FDSR deve disponibilizar informações sobre as características dos resíduos químicos quanto à composição química, informação do perigo, transporte, manuseio, armazenagem e procedimentos de emergência. São instrumentos para que o gerador dos resíduos químicos informe o que ele está entregando ao receptor, possibilitando que estes tomem as medidas necessárias relativas à segurança, saúde e meio ambiente. Além disso, foram apontadas dificuldades para criar a FDSR, uma vez que não existe um modelo disponibilizado aos geradores.

Armazenamento, coleta, transporte e forma de tratamento

Quanto à forma de armazenagem, 79% das unidades geradoras afirmaram possuir um lugar para a armazenagem, o qual, em sua maioria, é feito dentro do próprio laboratório. se observou que os laboratórios mantêm os resíduos no seu interior. No ICB, todos os entrevistados apontaram utilizar armários, caixas ou bancadas do laboratório para armazenar os resíduos, bem como alguns dos laboratórios de Engenharia de Alimentos, como pode ser observado na Figura 4. Além disso, observou-se que o passivo costuma ser colocado do lado de fora dos laboratórios, consistindo em um risco para seus frequentadores.

Figura 4 – Armazenamento de resíduos no interior e exterior dos laboratórios.



Fonte: Autoras, 2017.



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

De modo geral, o projeto das edificações universitárias não prevê um espaço para o acondicionamento e armazenamento provisório dos resíduos produzidos pelas atividades de ensino, pesquisa e extensão. Nesse contexto, verificou-se que a maioria dos laboratórios não possui um espaço (interno ou externo) adequado para o armazenamento temporário de seus resíduos perigosos.

Segundo Santos (2012), a prefeitura do Campus encaminhou em 2011, aproximadamente 10 toneladas do resíduo classificado como passivo, para tratamento externo via empresa terceirizada. Além disso, a grande maioria desses resíduos perdeu sua rastreabilidade ao longo do tempo, dificultando e onerando significativamente a identificação, reaproveitamento e coleta desses resíduos.

Nesse sentido, a NBR 12.235 (ABNT, 1992), que trata dos procedimentos para o armazenamento de sólidos perigosos de forma a proteger a saúde humana e o ambiente, estabelece que os resíduos químicos devam ser armazenados, preferencialmente, em áreas cobertas, ventiladas e cujo piso seja de concreto ou outro material que não permita a lixiviação e percolação de substâncias para o solo e águas subterrâneas, bem como possuir ainda um sistema de drenagem e captação de líquidos contaminados para que sejam posteriormente tratados.

No que diz respeito à coleta e transporte dos RQ, pôde-se observar que parte significativa dos laboratórios demonstrou desconhecer o procedimento para o recolhimento dos resíduos químicos. No que tange ao tratamento dos resíduos químicos, todos os responsáveis dos laboratórios responderam desconhecer o tipo de tratamento dado aos RQ. Deste modo, notou-se um desconhecimento por parte dos responsáveis pelos laboratórios, pois o contrato firmado entre a empresa e a Universidade abarca a coleta, transporte, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos, o que muitas vezes não é informado aos laboratórios.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos acadêmicos e de finalização de curso, assim como esta pesquisa, indicam a necessidade imediata de uma postura enfática na implantação do sistema de gerenciamento de resíduos para que assim acidentes sejam evitados. Foi possível observar a situação atual das unidades geradoras e identificar de forma notória os principais pontos críticos no procedimento de coleta e destinação dos resíduos, e a necessidade principal está na criação do plano interno de gerenciamento de resíduos dos laboratórios e na caracterização do passivo existente e acumulado nessas unidades, visto que todos os laboratórios não têm o controle da quantidade de resíduos gerada.

Para sanar tal situação a Universidade tem que fornecer suporte como profissionais habilitados para quali-quantificar os passivos e desta maneira ter dados significativos e suficientes para embasar um gerenciamento eficiente, além de promover cursos de capacitação no que tange os resíduos perigosos.

Embora não tenha contemplado todos os laboratórios da UFPA, esta pesquisa é o passo inicial de um estudo importante para a Instituição, pois ao se levar em consideração a Lei Federal nº 12.305/2010, a qual estabelece que as unidades geradoras de resíduos perigosos devam elaborar seus planos de gerenciamento de resíduos, surge, então, a necessidade de se enquadrar na legislação vigente além de mostrar a sua responsabilidade ambiental. Como toda lei tem um processo contínuo, porém lento de implementação, supõe-se que a realidade das IES que não possuam tais programas venha a mudar gradativamente.

7. REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12235 – **Armazenamento de resíduos sólidos perigosos**, Rio de Janeiro, 1992.

_____. NBR 14725 – **Ficha de informações de segurança de produtos químicos - FISPQ**, Rio de Janeiro, 2001.

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

_____. NBR 16725 – **Resíduo químico – Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente – Ficha com dados de segurança de resíduos químicos (FDSR) e rotulagem**, Rio de Janeiro, 2014.

BENDASSOLLI, J. A. **Normas de procedimento para implantação de um Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos**. Apostila II. 87 p. Piracicaba, 2011.

BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010)**. Brasília: Diário Oficial da União, 2010. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. Acesso em: 10 abr. 2017.

COGERE - COMISSÃO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA UFPA. **Plano Geral de Gerenciamento de Resíduos da UFPA (PGGR)**. Belém, 2008.

COMISSÃO PERMANENTE DE PREVENÇÃO E CONTROLE DE RISCOS AMBIENTAIS. **Riscos Químicos**. s/d Disponível em: <<http://www.unifal-mg.edu.br/riscosambientais/riscosquimicos>>. Acesso em: 30 mar. 2017.

DE CONTO, S. M. **Gestão de Resíduos em Universidades: Uma Complexa Relação que se Estabelece entre Heterogeneidade de Resíduos, Gestão Acadêmica e Mudanças Comportamentais**. In: DE CONTO, S. M. (Org.) **Gestão de Resíduos em Universidades**. Caxias do Sul: EDUCS, 2010, p. 17-32.

LIMA, I. C.. **Gerenciamento de resíduos químicos de laboratórios: estudo de caso do Instituto de Química da Universidade do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 174f., 2012. Dissertação (Mestrado), Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

LISE, R. B. **Avaliação do gerenciamento e disposição final dos resíduos químicos de laboratórios do IGCE, UNESP - Rio Claro/SP**. Rio Claro, 48f., 2013. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Estadual Paulista.

MACHADO, P. A. L. **Direito ambiental brasileiro**. 10. ed. São Paulo: Ed. Malheiros, 1048 p. 2002.

PINHO, B. C. P.; DA SILVA, I. Q.. **Avaliação do manejo dos resíduos químicos gerados nos laboratórios da Cidade Universitária Prof. Jose Rodrigues da Silveira Netto**. Belém, 65f., 2016. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal do Pará.

SANTOS, J. S.. **Gerenciamento de resíduos sólidos como instrumento de gestão ambiental na Universidade Federal do Pará - UFPA**. Belém, 125f., 2012. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Pará.

SOBRAL, E.. **Riscos biológicos: como afastá-los do trabalhador**. Disponível em: <<http://segurancaocupacionais.com.br/riscos-biologicos-como-afasta-los-do-trabalhador/>>. Acesso em: 30 de mar. 2017.

TOSTA, S. S.. **Diagnóstico e Propostas para o Gerenciamento de Resíduos Químicos Laboratoriais no Instituto de Química da UFBA**. Salvador, 98f., 2014. Dissertação (Mestrado), Escola Politécnica UFBA.

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

ZHANG, N.; WILLIAMS, I. D.; KEMP, S.; SMITH, N. F.. **Greening Academia:** Developing Sustainable Waste Management at Higher Education Institutions. *Waste Management*, 31, p. 1606-1616, 2011.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375