

## **XII-045 – PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS PARA OS LABORATÓRIOS DE ENSINO E PESQUISA DA UFFS CAMPUS CHAPECÓ**

**Luana Taize Mello** <sup>(1)</sup>

Engenheira Ambiental pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS).

**Rosiléa Garcia França** <sup>(2)</sup>

Engenheira Civil pela Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Mestre em Engenharia Oceânica pela Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Doutora em Engenharia Civil pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Doutoranda em Hidráulica e Saneamento na EESC/USP. Professora do curso de Engenharia Ambiental na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS).

**Endereço**<sup>(1)</sup>: Rua A 424E, s/n – Vitório Rosa - Chapecó - SC - CEP: 89800-000 - Brasil - Tel: (49) 9112-2065  
- e-mail: [lu.taize@gmail.com](mailto:lu.taize@gmail.com)

### **RESUMO**

Este trabalho teve por objetivo elaborar um Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA para quatro laboratórios de Ensino de Pesquisa da UFFS – *campus* Chapecó, os quais estão funcionando em locais provisórios. Além disso, reconhecer os riscos ambientais presentes em oito laboratórios, em fase de construção, que atenderão ao curso de Engenharia Ambiental. Para a realização do PPRA foram feitas entrevistas com os técnicos dos laboratórios, bem como visitas nos locais, e para o reconhecimento dos riscos nos laboratórios em construção foram feitas análises das plantas dos locais, entrevistas com os fiscais de obras e visitas nos laboratórios. Como resultado foi identificado que todos os laboratórios provisórios para os quais foi elaborado o PPRA, apresentam inúmeros riscos ambientais, visto que possuem uma estrutura antiga, falta de equipamentos de proteção individual e coletiva, bancadas e pisos inadequados, falta de espaço, entre outros problemas. Já nos laboratórios definitivos foi identificado um menor número de agentes causadores de riscos ambientais. Isso se deve ao fato de que estes laboratórios foram projetados de acordo com as exigências das normas regulamentadoras do Ministério de Trabalho e Emprego, prevendo condições que garantam a saúde e a segurança dos trabalhadores.

**PALAVRAS-CHAVE:** Segurança, Saúde, Trabalho.

### **INTRODUÇÃO**

A Segurança do Trabalho pode ser definida como um conjunto de medidas adotadas a fim de minimizar os acidentes de trabalho, doenças ocupacionais, bem como proteger a integridade e a capacidade de trabalho das pessoas envolvidas (PEIXOTO, 2011).

Os acidentes de trabalho são um problema central na sociedade contemporânea e têm uma dimensão social extremamente importante. Define-se por acidente do trabalho o que ocorre pelo exercício da atividade a serviço da Empresa ou do Órgão, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho. São considerados acidentes do trabalho aqueles ocorridos durante o horário e no local de trabalho, em consequência de ato de agressão, sabotagem ou terrorismo praticados por terceiros ou companheiros de trabalho; ato de imprudência, negligência ou imperícia de terceiros, desabamento, inundação e incêndio, entre outros casos imprevistos ou de força maior (BRASIL, 1991; GOLÇALVES FILHO, 2011).

O exercício de qualquer atividade profissional, por mais simples que pareça, expõe o trabalhador a riscos de acidentes e doenças ocupacionais; por este motivo em quase todos os países há uma preocupação e uma proteção muito grande em relação à saúde e à segurança dos seus trabalhadores (GONÇALVES; CRUZ, 2010).

O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) é um documento de base técnica e teórica, que tem por finalidade encontrar medidas de ação que assegurem a integridade física do trabalhador frente aos riscos ambientais existentes no local de trabalho (OLIVEIRA; SANTOS, 2012). O PPRA é um programa

prevencionista, que a partir da observação e posterior avaliação dos agentes de risco, contribui para melhorar as condições ambientais de trabalho, minimizar ou neutralizar a possibilidade de ocorrerem acidentes no local de trabalho ou doenças profissionais, além de ser um suporte integrante fundamental para o desenvolvimento do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO (BAGATINI JUNIOR; CARLI, 2005).

A Norma regulamentadora NR-9, através da Portaria nº 25/94 do MTE/SSST, estabelece a obrigatoriedade do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais em todas as Empresas e Instituições que admitirem trabalhadores como empregados. Estas são responsáveis por elaborar e implementar o programa, que tem por objetivo preservar a saúde e a integridade dos seus trabalhadores. Sendo assim, as empresas estão obrigadas a ter o seu PPRA, independente do número de empregados que elas possuam ou do grau de risco das atividades exercidas; a fim de prevenir e controlar a exposição ocupacional aos riscos ambientais existentes no local de trabalho (MIRANDA; DIAS, 2004).

Consideram-se riscos ambientais todos os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, possam vir a causar danos à saúde do trabalhador. Os agentes físicos representam os vários tipos de energia que os trabalhadores venham a ter contato (ruídos, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, infrassom e ultrassom). Os agentes químicos são compostos, produtos ou substâncias que podem penetrar no organismo do indivíduo através das vias respiratórias (poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores), ou que dependendo do tipo de atividade a que o trabalhador está exposto, podem ter contato ou serem absorvidos pelo organismo por ingestão ou através da pele; e os agentes biológicos são microrganismos como bactérias, fungos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros (BRASIL, 1994).

De acordo com a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) (2001), são acrescentados mais dois fatores de risco para a saúde e segurança do trabalhador, sejam eles presentes ou relacionados ao trabalho, os quais são os fatores ergonômicos e de acidentes. Os fatores ergonômicos decorrem da organização e gestão do trabalho (utilização de equipamentos, máquinas e mobiliário inadequados, levando a posturas e posições incorretas; monotonia ou ritmo de trabalho excessivo; ambientes adaptados com más condições de iluminação, ventilação e conforto para os trabalhadores, entre outros). Já os fatores de acidentes estão ligados à falta de proteção das máquinas, de sinalização e de rotulagem de produtos; a ordem, a limpeza e o arranjo físico inadequados do ambiente de trabalho; entre outros.

Percebe-se que os riscos presentes nos ambientes de trabalho são muito diversos, e por este motivo o PPRA se faz tão importante e necessário não apenas para a melhoria na qualidade de vida dos trabalhadores, mas também para a melhoria do ambiente laboral e para a proteção dos recursos naturais e meio ambiente. Porém, embora todos saibam o quão importante é oferecer um ambiente sadio e seguro para os trabalhadores, muitas Empresas, Órgãos e Instituições, acabam não realizando nenhum tipo de ação que vise assegurar a saúde e a segurança nos ambientes de trabalho.

As Instituições de Ensino Superior no Brasil são extremamente carentes do desenvolvimento de programas na área de segurança do trabalho, mesmo sabendo-se que atividades com alto risco são realizadas nesses locais. Como exemplo, podem-se citar os laboratórios, os quais apresentam inúmeros riscos ambientais que podem ser identificados de diferentes maneiras, seja por um produto químico, incêndio, eletricidade ou imprudência do próprio usuário, causando danos materiais ou acidentes pessoais. A avaliação dos riscos nos laboratórios é essencial e tem por objetivo levantar as informações necessárias para estabelecer o diagnóstico da situação de segurança e saúde do ambiente de trabalho e estudo, a fim de torná-los mais seguros. Além disso, tem como propósito informar aos trabalhadores e estudantes os possíveis riscos existentes, estimular a participação dos mesmos nas atividades de prevenção e propor medidas de controle para possíveis riscos (LIMA; SILVA, 2011).

Percebe-se o quão importante é que as Instituições de Ensino Superior implantem ações visando a correta gestão ambiental e o adequado gerenciamento da segurança nos locais de trabalho e ensino, de modo a minimizar os riscos presentes nesses locais, promovendo à saúde dos trabalhadores, bem como da comunidade acadêmica em geral. Essas ações repercutirão positivamente na formação dos estudantes, possibilitando que os seus reflexos sejam ampliados, e também serão de grande valia às Instituições/Empresas em que os profissionais ali formados futuramente irão atuar (SHINZATO; SCARIOT; HESS, 2009).

Desta forma, o objetivo geral deste trabalho foi elaborar um PPRA para quatro Laboratórios de Ensino e Pesquisa da UFFS – *campus* Chapecó, que funcionam em locais provisórios, na Unidade Bom Pastor. Além disso, também foi realizado o reconhecimento dos principais riscos ambientais presentes em oito laboratórios, os quais estão em fase de construção, e atenderão ao curso de Engenharia Ambiental da UFFS – *campus* Chapecó.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A Universidade é de recente criação e possui laboratórios que estão em funcionamento, porém em locais provisórios, e laboratórios em fase de construção no *campus* definitivo. Sendo assim, a metodologia de trabalho foi dividida em três etapas, a primeira trata dos laboratórios em funcionamento, a segunda trata dos que ainda estão em construção e a terceira trata da insalubridade e periculosidade relacionadas aos trabalhos realizados nos laboratórios.

As três etapas de trabalho serão descritas a seguir:

### PRIMEIRA ETAPA: LABORATÓRIOS EM FUNCIONAMENTO

Foi elaborado um PPRA para quatro Laboratórios de Ensino e Pesquisa da UFFS – *campus* Chapecó, os quais se encontram em funcionamento na Unidade Bom Pastor, instalados provisoriamente. Os quatro laboratórios estão listados a seguir:

- Laboratório de Química Geral;
- Laboratório de Física;
- Laboratório de Biotecnologia;
- Laboratório de Solos.

A realização dessa etapa ocorreu em 5 partes:

### PARTE 1 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E RECONHECIMENTO DOS RISCOS AMBIENTAIS

O trabalho iniciou-se com um levantamento preliminar de informações, que caracterizam as áreas de estudo e identificam as condições de trabalho nos laboratórios, bem como a qualidade de vida dos trabalhadores. Isso se deu de duas maneiras:

1) Aplicação de questionários (Apêndice A) aos técnicos que realizam atividades nesse local. O questionário é de fundamental importância para identificar questões como: o número de trabalhadores que atuam nos laboratórios, as atividades por eles executadas, os instrumentos e materiais de trabalho, os equipamentos de proteção individual e coletiva disponíveis, medidas preventivas existentes, as queixas dos trabalhadores, os acidentes já ocorridos, as causas mais frequentes dos acidentes de trabalho, os possíveis agentes causadores de riscos ambientais, entre outros. O questionário foi aplicado para os técnicos responsáveis pelos laboratórios em funcionamento, porém como o Laboratório de Biotecnologia e o Laboratório de Solos são utilizados de forma conjugada, ou seja, no mesmo ambiente, foi entrevistado apenas um técnico para ambos. Sendo assim, a entrevista foi realizada com três técnicos para os quatro laboratórios; dada a pequena quantidade de entrevistados, todos os questionários aplicados foram primeiramente considerados como piloto, porém, não foi verificada a necessidade de alterações na estrutura dos mesmos, não sendo necessária a nova aplicação de questionários; e,

2) Visitas aos laboratórios a fim de observar in loco os agentes potencialmente causadores de riscos e verificar as condições físicas do ambiente. Foi utilizado um diário de “campo” para anotar todas as observações, além de serem realizados registros fotográficos das áreas. Os quatro laboratórios em funcionamento foram visitados durante a realização de aulas práticas e pesquisas acadêmicas.

## **PARTE 2: ANÁLISE DOS RESULTADOS E RECONHECIMENTO DOS RISCOS**

Os resultados obtidos na etapa anterior foram tabulados e confrontados com as NR's pertinentes, sendo posteriormente realizada a análise quantitativa dos mesmos. A partir desta tabulação de dados, bem como das visitas feitas nos locais, foi possível identificar os riscos ambientais presentes nos quatro laboratórios e definir as prioridades de ação.

## **PARTE 3: MEDIDAS DE CONTROLE**

Foram definidas as medidas de controle a serem adotadas, com intuito de minimizar ou eliminar os riscos ambientais presentes nos locais de trabalho e estudo.

## **PARTE 4: PLANO DE AÇÃO**

Estabelecimento de um cronograma contendo atividades que serão desenvolvidas na Instituição, levando-se em consideração as prioridades previstas anteriormente, e o planejamento das metas para o seu cumprimento.

## **PARTE 5: MAPA DE RISCO**

Os mapas de risco foram elaborados sobre um desenho do local de trabalho, através do auxílio do DraftSight (aplicativo CAD 2D) e contém as seguintes informações: o risco identificado com a sua respectiva cor; a especificação do agente causador; a intensidade do risco por meio do tamanho dos círculos (gradação); as fontes geradoras; e as recomendações sugeridas.

## **RESULTADOS DA PRIMEIRA ETAPA**

O questionário foi aplicado para os técnicos responsáveis pelos laboratórios em funcionamento, porém como o Laboratório de Biotecnologia e o Laboratório de Solos são utilizados de forma conjugada, ou seja, no mesmo ambiente, foi entrevistado apenas um técnico para ambos. Sendo assim, a entrevista foi realizada com três técnicos para os quatro laboratórios; dada a pequena quantidade de entrevistados, todos os questionários aplicados foram primeiramente considerados como piloto, porém, não foi verificada a necessidade de alterações na estrutura dos mesmos, não sendo necessária a nova aplicação de questionários.

De acordo com os questionários aplicados verificou-se que as principais atividades realizadas nos laboratórios são: aulas práticas, projetos de iniciação científica e trabalhos de conclusão de curso.

Através das entrevistas percebeu-se que o laboratório de química geral é o que recebe o maior número de pessoas durante a semana, aproximadamente 60 pessoas entre técnicos, professores e estudantes. No laboratório de física circulam em torno de 35 pessoas por semana e no laboratório de biotecnologia e de solos são cerca de 30 pessoas que o utilizam por semana.

Em relação à frequência com que realizam atividades nos laboratórios, dois técnicos permanecem um período de 30 a 40 horas semanais desempenhando atividades laboratoriais e um técnico permanece menos que 20 horas semanais nos laboratórios, sendo que, no tempo restante os técnicos permanecem realizando atividades administrativas.

Os técnicos ao serem questionados sobre a estrutura geral dos laboratórios consideraram que a mesma encontra-se em uma condição ruim, visto que são laboratórios provisórios e a sua estrutura é antiga; por isso, como constatado nas visitas aos locais, são encontrados problemas como: bancadas e pisos inadequados, falta de saídas de emergência, falta de espaço, entre outros.

A seguir, são apresentadas algumas imagens que mostram a atual estrutura dos laboratórios de química geral (Figuras 1 e 2), de física (Figura 3) e de biotecnologia/solos (Figura 4).





(a) (b)  
Figura 1: Laboratório de Química Geral – a) bancadas e b) alguns equipamentos.



(a) (b)  
Figura 2: Laboratório de Química Geral - a) almoxarifado e b) sala das balanças de precisão.



Figura 3: Laboratório de Física



(a) (b)  
**Figura 4: Laboratório de Biotecnologia/Solos - a) espaço destinado ao Laboratórios de Biotecnologia e b) espaço destinado ao Laboratório de Solos**

Em relação à existência de medidas preventivas no que se refere aos riscos ambientais nos laboratórios, os técnicos informaram que existem procedimentos fixados para todas as atividades que são realizadas dentro dos laboratórios, os quais são seguidos de forma correta.

Os EPC's presentes nos laboratórios são: lava-olhos (laboratório de química geral), capela de exaustão e de fluxo laminar (laboratórios de biotecnologia e de solos) e extintor de incêndio (todos os laboratórios). Os técnicos consideram que todos os EPC's existentes são eficientes, porém apontam para a falta de exaustores em todos os laboratórios, a falta de capelas de exaustão para uso no laboratório de química geral e a falta de chuveiro de emergência e lava-olhos para os laboratórios de biotecnologia e de solos. Além disso, em relação aos primeiros socorros, constatou-se que nenhum dos laboratórios está equipado para atender casos de acidentes com lesões às vítimas. É de fundamental importância que todos os laboratórios possuam um kit completo de primeiros socorros, visto que muitas vezes esses atendimentos imediatos controlam a situação e evitam consequências mais graves.

Todos os EPI's existentes nos laboratórios possuem o Certificado de Aprovação – CA registrado junto ao Ministério do Trabalho e Emprego do Brasil. De acordo com o Departamento de Qualidade de Vida do Trabalhador da UFFS, a licitação desses equipamentos prevê a necessidade de estes possuírem o CA.

Dentre os EPI's todos os laboratórios apresentam óculos de segurança e luvas de látex, além de jalecos que são de responsabilidade dos próprios técnicos, professores e estudantes. Os laboratórios de química geral, de biotecnologia e de solos possuem proteção respiratória para poeira e luvas de proteção térmica; e apenas o laboratório de química geral possui proteção respiratória para material particulado. Os calçados especiais de segurança não são utilizados, pois os técnicos não consideram necessários para as atividades que são realizadas. Quanto ao protetor auricular não se pode concluir sobre a sua necessidade de uso, visto que não foram realizadas medições nos níveis de ruídos dos equipamentos.

Os laboratórios de química geral, biotecnologia e solos apresentam falta de alguns EPI's necessários, sendo estes: máscaras com filtro para vapores orgânicos e gases ácidos, além de luvas de nitrila, as quais são apropriadas para a constante manipulação de diversos produtos químicos.

Constatou-se que nenhum dos técnicos recebeu treinamento quanto a utilização correta dos EPI's, porém, até o momento, nenhum deles encontrou problemas de adaptação com qualquer um dos EPI's fornecidos.

Em relação à identificação dos frascos, vidrarias e demais materiais utilizados dentro dos laboratórios, verificou-se que estes são devidamente rotulados e identificados, a fim de garantir a segurança do ambiente e das pessoas que trabalham nele. Entretanto, esses materiais utilizados nos laboratórios não são armazenados de forma adequada, visto que falta espaço para serem guardados, ficando inúmeras vezes expostos nas bancadas de forma não segura. Quando questionado sobre a ocorrência de acidente dentro do laboratório apenas um

técnico disse ter sofrido queimaduras em virtude de contato com superfícies quentes durante a execução do seu trabalho.

De acordo com os técnicos são raros os treinamentos sobre saúde e segurança no trabalho realizados pela Universidade, de modo que apenas eventualmente participam de cursos de capacitação nessa área.

As principais queixas dos técnicos em relação às condições de saúde e segurança no ambiente laboral estão relacionadas à: estrutura inadequada e antiga dos laboratórios, a exaustão inexistente nos laboratórios e deficiente no almoxarifado, o uso compartilhado da capela de exaustão por três laboratórios e o ruído de alguns equipamentos devido à falta de políticas de manutenção.

No que diz respeito à segurança do ambiente de trabalho, os técnicos sugerem que os laboratórios tenham uma nova estrutura que vise: o armazenamento adequado dos produtos químicos, saídas de emergência, a exaustão nos laboratórios, a existência de capelas de exaustão para uso individual de cada laboratório, entre outros.

Além das questões tratadas anteriormente sobre saúde e segurança no ambiente de trabalho, os técnicos também foram especificadamente questionados sobre cada um dos riscos ambientais que podem estar presentes nos laboratórios.

Sendo assim, a partir das entrevistas feitas com os técnicos e também das visitas aos laboratórios, as quais ocorreram durante a realização de aulas práticas e de pesquisas acadêmicas, os riscos ambientais foram identificados e estão detalhados a seguir:

## **RISCOS FÍSICOS**

De acordo com o relato dos técnicos e com as observações feitas nos locais, verificou-se que nenhum dos laboratórios apresentou problemas em relação a ruído constante, porém todos eles apresentaram a existência de ruído intermitente devido à utilização de alguns equipamentos. Em relação aos equipamentos mais ruidosos foram citados: centrífuga, estufa de secagem, estufa de esterilização, destilador e bomba a vácuo para o laboratório de química geral; bloco digestor de nitrogênio, geradores de ar linear, ultrafreezer, capela de exaustão e de fluxo laminar, estufas de secagem, estufa de circulação para os laboratórios de biotecnologia e de solos; e equipamento de estudo de ondas sonoras e gerador de ar para o laboratório de física. O ultrafreezer, a estufa de secagem e a capela de exaustão, localizados nos laboratórios de biotecnologia e de solos, apresentem um ruído mais elevado devido à falta de manutenção.

Todos os técnicos disseram que não utilizam protetores auriculares quando trabalham com esses equipamentos, porém, como não existe medição do nível de ruído dos equipamentos, não se pode afirmar nada sobre a possível necessidade do uso desses protetores.

Nos laboratórios de biotecnologia e de solos foi identificada a presença de radiação não-ionizante ultravioleta devido a capela de fluxo laminar. Também foi identificada a existência de calor, sendo que no laboratório de química geral isso ocorre devido a presença de chapas de aquecimento, chamas, estufa de secagem, estufa de esterilização e banho maria, já nos laboratórios de biotecnologia e de solos é devido a mufla, autoclave, estufa de secagem e estufa de circulação. Para minimizar o calor são utilizadas luvas de proteção térmica nos três laboratórios que apresentam esse agente de risco. Para a proteção contra a radiação ultravioleta, verificou-se que não são disponibilizados óculos ou máscaras específicas para esse fim, o que se utiliza são os jalecos, as luvas de látex e os óculos de segurança, de modo que o corpo fique minimamente exposto, porém, nem todo o rosto de quem utiliza esse equipamento acaba sendo protegido.

Em relação a eletricidade, mesmo a estrutura dos laboratórios sendo antiga, toda a parte elétrica foi refeita, garantindo uma maior segurança para os usuários dos laboratórios através do conjunto de aterramento. Segundo os técnicos não existe a presença de risco elétrico nos laboratórios.

Em nenhum dos laboratórios estudados contatou-se a presença de problemas como vibrações, umidade, pressões anormais ou frio.

## **RISCOS QUÍMICOS**

Todos os técnicos indicaram a presença de produtos químicos nos laboratórios. Os laboratórios de biotecnologia e de solos utiliza como principais produtos químicos o álcool etílico e os meios de cultura. O laboratório de física utiliza corantes e também o álcool etílico. O laboratório de química utiliza grande variedade de produtos químicos, sendo que os principais são: ácidos (sulfúrico, clorídrico, nítrico), bases (hidróxido de sódio, hidróxido de potássio, hidróxido de amônia), solventes orgânicos (metanol, tolueno, hexano), oxidantes (dicromato), entre outros. Os EPI's presentes em todos esses laboratórios são: jaleco, luvas de látex e proteção respiratória para poeira. Apenas o laboratório de química geral possui proteção respiratória para material particulado. Porém, além destes EPI's citados, de acordo com os técnicos, também é necessário que existam luvas de nitrila e máscaras com filtro para vapores orgânicos e gases ácidos nesses laboratórios.

Quando perguntados sobre as condições de manuseio dos produtos químicos, todos os técnicos disseram que os produtos são manuseados com cuidado e segurança nos laboratórios, mesmo não possuindo todos os EPI's necessários. Porém, embora o manuseio dos produtos seja feito da melhor forma possível, o armazenamento destes não é adequado. Em relação ao laboratório de química geral, o qual possui a maior quantidade de produtos químicos, este apresenta o almoxarifado dentro de suas dependências, com prateleiras de madeira, iluminação não apropriada e exaustão danificada. Além disso, os resíduos químicos são acondicionados em bombonas que são colocadas em um canto do laboratório, e ali ficam até o momento em que a empresa responsável venha realizar a coleta, não existindo um local externo e próprio para o armazenamento desses resíduos.

Verificou-se que os técnicos buscam as informações de segurança de cada um dos materiais utilizados nos laboratórios, lendo a suas respectivas FISPQ's (Ficha Individual de Segurança de Produtos Químicos). Porém, apenas o laboratório de química geral está equipado com as FISPQ's de todas as substâncias utilizadas, os demais laboratórios (biotecnologia, solos e física) apresentam deficiência nesse ponto.

Constatou-se que nos laboratórios de química geral, biotecnologia e solos costumam-se manipular solventes e outros componentes de baixo ponto de fulgor. Os experimentos que liberam vapores dentro de capelas são realizados nos laboratórios de biotecnologia e de solos, visto que apenas estes laboratórios possuem capela de exaustão. Em relação ao laboratório de química geral, muitas atividades acabam sendo dificultadas pelo fato de não existir capela de exaustão nesse ambiente de trabalho, sendo assim, é necessário ir a outro laboratório para estar utilizando este equipamento. Além disso, a constância nesse trajeto pode estar expondo os técnicos, professores e estudantes a uma possível intoxicação, por exemplo.

Nos laboratórios de química geral, de biotecnologia e de solos ocorre a emissão de gases, vapores e poeiras. Segundo os técnicos, isso ocorre devido à manipulação de reagentes, substâncias, resíduos em geral (químico, de plantas e de solos). Além disso, no caso do laboratório de química geral essa situação se agrava porque o almoxarifado é dentro do laboratório.

Os laboratórios de química geral, de biotecnologia e de solos também apresentam a possibilidade de ocorrer respingos durante a execução das atividades, bem como o risco de contaminação química devido às atividades contínuas que são realizadas nesses ambientes.

Em relação aos EPC's, os laboratórios de biotecnologia e de solos possuem capela de exaustão, capela de fluxo laminar e extintor de incêndio. No laboratório de química geral existe o chuveiro de emergência e lava-olhos, além do extintor de incêndio.

Verificou-se que não existem exaustores nos laboratórios, e o único encontrado está no almoxarifado, porém, não está funcionando. É extremamente importante que todos os locais que apresentam um grande risco químico possuam uma exaustão eficiente, de modo que os vapores e gases possam ser exauridos do ambiente.

## **RISCOS BIOLÓGICOS**

Os laboratórios de química geral, biotecnologia e solos apresentam riscos biológicos, visto que devido à manipulação de amostras de água, solo e dejetos para análise, bem como de cepas viáveis, existe a possibilidade de contaminação por bactérias, protozoários e fungos. Inúmeras vezes a preparação de cepas



viáveis ocorre no laboratório de química geral devido à falta de espaço nos laboratórios de biotecnologia e de solos. Além disso, nos laboratórios de biotecnologia e solos ficam armazenados os resíduos biológicos que necessitam de resfriamento.

Nenhum dos laboratórios demonstra problemas quanto ao aparecimento de parasitas e ratos, ou quanto a proliferação de insetos. Além disso, nenhum dos laboratórios apresenta problemas em relação ao mau acondicionamento de resíduo orgânico.

Em relação aos EPI's para conter esse risco, utilizam-se luxas de látex e jaleco.

## **RISCOS ERGONÔMICOS**

Tratando-se do risco ergonômico, a maioria dos técnicos relatou que eventualmente necessitam movimentar caixas com equipamentos entre os laboratórios, ou mesmo dentro do laboratório, além de realizar a montagem de equipamentos em algumas situações, o que caracteriza atividades que necessitam de esforço físico.

Nos laboratórios de química geral, de biotecnologia e de solos foi possível identificar, através das visitas nos locais, a postura incorreta e incômoda durante a realização das atividades, visto que as bancadas apresentam ergonomia inadequada. Além disso, muitos técnicos realizam a maior parte de seu trabalho em pé e em algumas situações eles permanecem cerca de 4 horas seguidas em pé, com apenas pequenos intervalos para descanso. Em nenhum dos laboratórios existe mesa ou cadeira específica para que os técnicos possam desempenhar algumas de suas funções com maior conforto e comodidade.

O ritmo de trabalho não é considerado excessivo e nem monótono por parte dos técnicos. E em relação ao excesso de responsabilidade ou acúmulo de função, os técnicos de dois laboratórios relataram que existe um acúmulo das funções laboratoriais com as funções administrativas, devido à falta de funcionários para a realização destas.

## **RISCOS DE ACIDENTES**

É perceptível que, em relação ao arranjo físico do ambiente, os corredores e passagens estão completamente impedidos por obstáculos. Tendo em vista que os laboratórios estão em locais provisórios, existe uma grande falta de espaço para o armazenamento das máquinas e dos equipamentos, ficando os mesmos dispostos nos corredores.

De acordo com os técnicos, os serviços de limpeza são realizados de forma adequada e periódica dentro dos laboratórios, não apresentando problemas quanto a isso.

As bancadas dos laboratórios de química geral e de física apresentam risco de acidente, visto que são de madeira e podem ser propícias para um princípio de incêndio. Além disso, as bancadas do laboratório de química geral possuem armários fechados na sua parte inferior, o que impede que as pernas dos usuários sejam acomodadas, de modo que a posição incômoda possa vir a acarretar acidentes. Os laboratórios de biotecnologia e de solos não apresentam bancadas, e sim mesas de fórmica para a realização das atividades, o que também não se mostra adequado para esse ambiente.

O piso em todos os laboratórios é de madeira, o que pode propiciar um princípio de incêndio, e aumenta a possibilidade de quedas, uma vez que é bastante liso.

Constatou-se que apenas o laboratório de química geral possui o chuveiro de emergência e lava-olhos. Os outros três laboratórios são desprovidos desse EPC, e no caso ocorrer algum acidente se faz necessário recorrer ao laboratório de química geral para utilizá-lo.

Sobre as ferramentas manuais utilizadas nos laboratórios, os técnicos responderam que estas estão em bom estado de conservação, e são adequadas para as suas respectivas funções.

A maior parte das máquinas e equipamentos utilizados nos laboratórios apresenta bom estado de conservação, porém, alguns equipamentos dos laboratórios de biotecnologia e de solos, como a estufa de secagem e o

ultrafreezer, não se encontram em bom estado para serem utilizados, pois necessitam de manutenção devido ao ruído elevado que estão apresentando.

Ainda sobre as máquinas e equipamentos, verifica-se que estas estão posicionadas em locais considerados inseguros, correndo o risco de serem derrubadas, além disso, inúmeros equipamentos estão encaixotados e colocados no chão.

Todos os técnicos disseram que as máquinas apresentam proteção adequada para a sua utilização. Além disso, todos eles também avaliaram que os dispositivos de segurança das máquinas atendem às necessidades de segurança.

Segundo os técnicos, nas operações que oferecem perigo sempre é utilizado os EPI's fornecidos para a realização das atividades.

Quanto aos riscos com eletricidade, todos os técnicos disseram que nenhuma máquina ou equipamento apresenta fios soltos sem isolamento.

Quando perguntados sobre a sinalização dos laboratórios, os técnicos apontaram para a ausência de sinalização de emergência nos laboratórios. Além disso, também comentaram sobre a ausência de luzes de emergência, de saídas de emergência e de protocolos sobre como desligar os equipamentos, o que é de fundamental importância no momento em que ocorre um acidente. Desta forma, os técnicos atribuíram que as possíveis causas de acidentes estão ligadas a essas deficiências, bem como aos corredores completamente obstruídos e a inadequada localização do almoxarifado, o qual fica situado dentro do laboratório de química geral e não oferece as condições adequadas para o armazenamento de produtos químicos.

Quanto ao transporte de materiais, os técnicos disseram realizá-lo de forma manual e com o auxílio de carrinho dependendo da quantidade de materiais a serem transportados. Porém, tendo em vista os corredores estarem com muitos obstáculos, a execução dessa atividade apresenta risco de acidente. Desse modo, os técnicos, professores e estudantes que atuam no laboratório de química geral acabam sendo mais prejudicados por não existir capela de exaustão nesse laboratório, sendo assim, necessitam realizar o transporte de substâncias para os laboratórios de biotecnologia e de solos, a fim de estar utilizando o referido equipamento.

Devido a capela de exaustão dos laboratórios de biotecnologia e de solos ser utilizada por técnicos de outros laboratórios, é normal a existência de odor nos corredores e também a ocorrência de derramamento de substâncias no chão, visto que existe a circulação de frascos abertos entre os laboratórios.

Em relação à iluminação, os técnicos consideram suficiente e adequada para o ambiente de trabalho.

De um modo em geral, os técnicos atribuem a existência de acidentes devido a estrutura provisória dos laboratórios (bancadas inadequadas, equipamentos encaixotados, falta de espaço, entre outros).

## **PPRA E MAPAS DE RISCO**

Com base nos riscos ambientais reconhecidos, bem como os EPI's e EPC's identificados, foi possível elaborar um PPRA (Apêndice B) para os quatro laboratórios. O PPRA prevê os agentes causadores de cada um dos riscos ambientais, as fontes geradoras desses agentes, os meios de propagação, os possíveis danos à saúde e as medidas de controle já existentes. Além disso, também são informados quais os EPI's e EPC's indicados para cada um dos laboratórios, as medidas de controle que devem ser realizadas para minimizar ou eliminar os riscos, assim como as prioridades e o cronograma de realização dessas medidas.

Os riscos ambientais descritos no PPRA foram identificados apenas com base nas entrevistas realizadas com os técnicos da Instituição e através das observações feitas nos locais de trabalho, não sendo realizado nenhum tipo de avaliação dos agentes de risco devido à falta de equipamentos para a execução desses procedimentos. Desta forma, o PPRA apresenta o reconhecimento dos agentes de riscos, porém não apresenta as suas avaliações, fator este que impossibilitou com que fosse atribuído um grau de risco para os laboratórios da Instituição.

Além disso, como resultado da pesquisa também foram elaborados três mapas de risco, um para o Laboratório de Química Geral (Apêndice C), um para o Laboratório de Física (Apêndice D) e o outro para os Laboratórios de Biotecnologia e de Solos (Apêndice E), de modo que os riscos presentes em cada um desses ambientes fossem mais facilmente visualizados.

## SEGUNDA ETAPA: LABORATÓRIOS EM CONSTRUÇÃO

Foi realizado o reconhecimento dos possíveis riscos ambientais presentes em oito laboratórios, que atenderão ao curso de Engenharia Ambiental da UFFS – *campus* Chapecó. Como esses laboratórios estão em fase de construção, o reconhecimento dos riscos foi realizado a partir das informações contidas nas plantas desses locais, de entrevistas feitas com os responsáveis pela fiscalização da construção e de visitas nas obras. Os oito laboratórios estão listados a seguir:

- Laboratório de Fluidos, Termologia e Óptica;
- Laboratório de Resíduos Sólidos;
- Central Analítica;
- Laboratório de Mecânica;
- Laboratório de Máquinas Elétricas;
- Laboratório de Efluentes;
- Laboratório de Hidroanálise;
- Laboratório de Química Geral

## RESULTADOS DA SEGUNDA ETAPA

Os laboratórios em construção que atenderão ao curso de Engenharia Ambiental estão situados no Pavilhão 3 do *campus* definitivo da UFFS em Chapecó (Figura 5). Segundo os responsáveis por fiscalizar as construções, o término das obras está previsto para o mês de dezembro de 2014, porém, é possível que ocorram atrasos na entrega.

Todos os laboratórios foram projetados seguindo as orientações das Normas Regulamentadoras – NR nº 8 e nº 17 do Ministério de Trabalho e Emprego. A NR 8 prevê os requisitos técnicos mínimos que devem ser observados nas edificações, a fim de garantir a segurança e o conforto aos que nelas trabalhem. A NR 17 trata sobre ergonomia, estabelecendo parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, com o objetivo de proporcionar máximo conforto, segurança e desempenho eficiente.



**Figura 5: Laboratórios em construção da UFFS no *campus* Chapecó – a) Laboratório de Química Geral e b) Central Analítica.**

Como esses laboratórios foram projetados de acordo com as normas de segurança no trabalho, os riscos existentes nesses locais são consideravelmente menores do que aqueles que foram atribuídos aos laboratórios

provisórios em funcionamento. Os riscos que foram previamente reconhecidos nos oito laboratórios estão descritos a seguir:

### **RISCOS FÍSICOS**

Em relação ao ruído acima dos limites permitidos pela norma, não é possível fazer nenhuma afirmação, visto que os equipamentos ainda não estão instalados nos novos laboratórios e logo nenhuma medição do nível de ruído tenha sido feita. Entretanto, é possível inferir que os laboratórios que possuem capela de exaustão podem vir a apresentar ruído elevado, caso as capelas não tenham sido projetadas adequadamente, ou então apresentem defeitos durante o uso. Dentre os laboratórios que possuem capela de exaustão estão: laboratório de resíduos sólidos, central analítica, laboratório de química geral e laboratório de efluentes. Outros equipamentos, também podem apresentar ruído elevado, como é o caso da autoclave, estufa de esterilização, capela de fluxo laminar, destilador, entre outros.

Nos laboratórios de resíduos sólidos, laboratório de efluentes e na central analítica existirá a presença de radiação não ionizante infravermelha, devido a utilização do espectro infravermelho.

A presença de calor ocorrerá nos laboratórios que utilizam mufla, autoclave e estufa de esterilização, sendo: laboratório de resíduos sólidos, laboratório de química geral, laboratório de hidroanálise, laboratório de efluentes e central analítica.

### **RISCOS QUÍMICOS**

É provável que exista a presença significativa de substância, composto ou produtos químicos de forma geral em cinco dos oito laboratórios, os quais são: laboratório de resíduos sólidos, central analítica, laboratório de química geral, laboratório de hidroanálise e laboratório de efluentes.

A emissão de vapores, gases e poeiras possivelmente ocorrerá nos laboratórios de resíduos sólidos, de química geral, hidroanálise, efluentes e na central analítica.

A incidência de riscos químicos é relativamente menor nesses laboratórios, visto que o almoxarifado fica em área externa ao laboratório, e os resíduos serão todos armazenados adequadamente, em um local próprio que fica externo aos pavilhões dos laboratórios.

### **RISCOS BIOLÓGICOS**

Os riscos biológicos provavelmente estarão presentes naqueles laboratórios que irão realizar análises em amostras que contenham microrganismos como bactérias, vírus, fungos, parasitas, bacilos ou protozoários. Nesse caso enquadram-se os laboratórios de resíduos sólidos, de efluentes, de hidroanálises, de química geral e a central analítica, visto que estes podem receber amostras com alta carga de microrganismos patogênicos.

### **RISCOS ERGONÔMICOS**

Como os laboratórios foram projetados de acordo com a NR 17, vários riscos ergonômicos foram eliminados, uma vez que a norma foi atendida. Os possíveis agentes de risco aos quais os técnicos ainda podem estar expostos, em qualquer um dos laboratórios, são: excesso de responsabilidade, acúmulo de funções, estresse e monotonia. Além disso, a maioria dos novos laboratórios é equipada com mesas destinadas aos técnicos e professores, proporcionando maior comodidade ao desempenhar suas funções.

### **RISCOS DE ACIDENTES**

Os riscos de acidentes são praticamente inexistentes nesses laboratórios, visto que todas as edificações foram projetadas de acordo com o que prevê a NR 8.



Os novos laboratórios irão apresentar bancadas e pisos adequados, sinalização e lâmpadas de emergência, almoxarifados em condições ideais para armazenamento de produtos químicos, locais específicos para armazenamento de resíduos, corredores desobstruídos, espaços amplos, entre outros.

### **TERCEIRA ETAPA: INSALUBRIDADE E PERICULOSIDADE**

Foi realizada entrevista com o médico de trabalho da UFFS – *campus* Chapecó a fim de identificar se as atividades realizadas nos laboratórios em funcionamento se enquadram como atividades insalubres ou perigosas.

### **RESULTADOS DA TERCEIRA ETAPA**

A insalubridade e a periculosidade são definidas nas NR's 15 e 16, respectivamente. Diferenciando-se ao tratar, a primeira sobre trabalho em ambiente nocivo, que faz ou pode fazer mal a saúde, e a segunda relacionada ao trabalho em ambiente perigoso. Ambas são verbas remuneratórias, não cumulativas, pagas em decorrência da impossibilidade de extinção total do risco no ambiente de trabalho.

De acordo com o médico do trabalho da UFFS - *campus* Chapecó, os técnicos de biologia e análises clínicas recebem adicional de insalubridade devido aos riscos biológicos a que estão expostos. Os critérios para o pagamento desse adicional são o contato e o tempo de exposição a esse agente, o qual deve ser de no mínimo 50% da jornada de trabalho. O contato com o agente de risco, nesse caso o biológico, é verificado por meio de observações no local, não sendo realizado nenhum tipo de medição, e o tempo de exposição é verificado de acordo com o período que o técnico passa em contato com o agente de risco. Como a jornada de trabalho dos técnicos é de 40 horas semanais, verificou-se que estes passam cerca de 20 horas semanais no laboratório em contato com agentes biológicos, o que caracterizou insalubridade em grau médio, representando assim um adicional de 10% na remuneração. Mesmo sendo insalubridade em grau médio, o adicional foi de apenas 10% devido à natureza da exposição.

No caso de riscos biológicos a utilização de EPI não diminui o risco de contaminação, sendo assim, mesmo os técnicos possuindo todos os EPI's necessários, isso não implica a dispensa do adicional de insalubridade. Diferente do que ocorre quando se trata de alguns riscos químicos e físicos, para os quais o EPI pode reduzir o risco abaixo do limite estabelecido pela norma, o que torna o adicional de insalubridade não necessário.

Para o pedido de insalubridade ser deferido em relação ao risco químico é necessário a realização de medições das concentrações dos agentes químicos no local, utilizando-se equipamentos específicos que realizam 10 medições em diferentes pontos do laboratório, com um intervalo de 20 minutos entre cada medição. Porém, como essas medições agregam custo elevado para a universidade, a insalubridade muitas vezes é estabelecida pelo risco biológico, se existente no local, visto que a sua verificação ocorre somente por meio de observações.

### **CONCLUSÕES**

Com base nos resultados obtidos, concluiu-se que os laboratórios em funcionamento apresentam inúmeros riscos ambientais, porém, atribui-se como principal motivo o fato de os laboratórios estarem em locais provisórios, apresentando uma estrutura antiga e falta de espaço para a acomodação das máquinas e equipamentos. Também foi constatada a falta de alguns EPI's e EPC's que são essenciais para garantir a segurança nos ambientes de trabalho. Nos laboratórios em construção os agentes causadores de riscos ambientais são consideravelmente menores, visto que esses locais foram projetados de acordo com as NRs pertinentes, de modo a garantir a saúde e a segurança para aqueles que os utilizarem.

Os acidentes de trabalho, muitas vezes, ocorrem devido ao comportamento do trabalhador em relação ao se entende por correto, porém, a principal causa desses acidentes ainda é a falta de reconhecimento dos riscos presentes nos ambientes de trabalho, bem como do devido controle de cada um desses riscos.

Desse modo, é de fundamental importância identificar os riscos existentes nos ambientes de trabalho, bem como propor medidas de controle e orientações de segurança; a fim de garantir aos usuários dos laboratórios,

sejam eles técnicos, professores ou estudantes, a devida informação sobre como se portar nesses ambientes e promover a segurança nos mesmos.

Certamente o PPRA será de grande utilidade para que os laboratórios em funcionamento se tornem um ambiente seguro e sadio, desde que este seja devidamente divulgado e socializado com a comunidade acadêmica. Além disso, espera-se que para os laboratórios que no momento estão em construção, também seja elaborado um PPRA, de modo que tais laboratórios ofereçam condições seguras desde o início de suas atividades.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BAGATINI JUNIOR, Deonildo Luiz; CARLI, Marco Antônio Baú de. Modelo para a elaboração de PPRA's. 2005. 49 f. TCC (Especialização) - Curso de Especialização em Engenharia e Segurança de Trabalho, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2005. Disponível em: <[http://www.uepg.br/denge/eng\\_seg\\_2004/TCC/TCC\\_34.pdf](http://www.uepg.br/denge/eng_seg_2004/TCC/TCC_34.pdf)>. Acesso em: 26 abr. 2014.
2. BRASIL. Lei nº 8213, de 24 de julho de 1991. Benefícios da Previdência Social. Brasília, 1991. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8213cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8213cons.htm)>. Acesso em: 27 abr. 2014.
3. BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora – NR15: Atividades e Operações Insalubres. Brasília, 2014. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A47594D040147D14EAE840951/NR-15%20\(atualizada%202014\).pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A47594D040147D14EAE840951/NR-15%20(atualizada%202014).pdf)>. Acesso em: 17 nov. 2014.
4. BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora – NR16: Atividades e Operações Perigosas. Brasília, 2014. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A48EC2EA401490E9B6BB80A19/NR-16%20\(atualizada%202014\)%20Motocicleta.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A48EC2EA401490E9B6BB80A19/NR-16%20(atualizada%202014)%20Motocicleta.pdf)>. Acesso em: 17 nov. 2014.
5. BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora – NR17: Ergonomia. Brasília, 2007. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEFBAD7064803/nr\\_17.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEFBAD7064803/nr_17.pdf)>. Acesso em: 17 nov. 2014.
6. BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora – NR8: Edificações. Brasília, 2011. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A2E7311D1012FE5B50DCD522C/nr\\_08\\_atualizada\\_2011.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A2E7311D1012FE5B50DCD522C/nr_08_atualizada_2011.pdf)>. Acesso em: 17 nov. 2014.
7. BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 25, de 29 de dezembro de 1994. Norma Regulamentadora – Nr9: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. MTE/SSST. Brasília, 1994. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEA44A24704C6/p\\_19941229\\_25.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEA44A24704C6/p_19941229_25.pdf)>. Acesso em: 17 abr. 2014.
8. CRUZ, Alexsandro Ramos da; SILVA, Clério Sabino da. Laudo Técnico Ambiental: Laboratório de Biotecnologia Anaeróbia (Biotech). Alfenas: Universidade Federal de Alfenas, 2014. 9 p. Disponível em: <[http://www.unifal-mg.edu.br/segurancadotrabalho/files/file/SL\\_109\\_Lab\\_BioTech\\_P.pdf](http://www.unifal-mg.edu.br/segurancadotrabalho/files/file/SL_109_Lab_BioTech_P.pdf)>. Acesso em: 3 nov. 2014.
9. DRAFTSIGHT - SOFTWARE. Disponível em: <<http://draftsight.softonic.com.br/download>>. Acesso em: 13 nov. 2014.
10. GONÇALVES FILHO, Anastácio Pinto. **Cultura e Gestão de Segurança no Trabalho em Organizações Industriais: Uma proposta de Modelo**. 2011. 184 f. Monografia (Especialização) - Curso de Pós Graduação em Engenharia Industrial – Pei, Departamento de Faculdade Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011. Disponível em: <[http://www.pei.ufba.br/novo/uploads/biblioteca/tese\\_anastacio\\_filho.pdf](http://www.pei.ufba.br/novo/uploads/biblioteca/tese_anastacio_filho.pdf)>. Acesso em: 11 jun. 2014.
11. GONÇALVES, Ligia Bianchi; CRUZ, Vania Massambani Corazza da. Segurança e medicina do trabalho. São Paulo: Cenofisco Editora, 2010. Disponível em: <<http://www.multieditoras.com.br/produto/pdf/600111.pdf>>. Acesso em: 22 maio 2014.
12. LIMA, Hélder Santana de; SILVA, Renata Nunes Tavares da. Levantamento dos principais riscos ambientais nos laboratórios de química do IFPE – campus Ipojuca. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO

- CIENTÍFICA DO IFPE, 6., 2011, Recife. Título doc. [s. l.]: Ifpe, [2011]. Disponível em: <<http://200.133.17.83/conic/viconic/resumos/pibic-tecnico/R31.pdf>>. Acesso em: 29 maio 2014.
13. MIRANDA, Carlos Roberto; DIAS, Carlos Roberto. PPRA/PCMSO: auditoria, inspeção do trabalho e controle social. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, jan./feb. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v20n1/39.pdf>>. Acesso em: 26 abr. 2014.
  14. OLIVEIRA, Josué M.; SANTOS, Francisco das Chagas Caldas dos. Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, um mito ou realidade?. Revista Gestão & Saúde, Curitiba, v. 4, n. 2, 2012. Disponível em: <<http://www.herrero.com.br/revista/edicao7artigo3.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2014.
  15. OPAS - Organização Pan-Americana da Saúde. Doenças relacionadas ao trabalho: manual de procedimentos para os serviços de saúde. Brasília (DF), 2001. Disponível em: <[http://dtr2001.saude.gov.br/editora/produtos/livros/pdf/02\\_0388\\_M1.pdf](http://dtr2001.saude.gov.br/editora/produtos/livros/pdf/02_0388_M1.pdf)>. Acesso em: 15 maio 2014.
  16. PEIXOTO, Nevertón Hofstadler. Segurança do Trabalho. Colégio Técnico Industrial de Santa Maria - UFSM. Santa Maria, 2011. 128 p. Disponível em: <[http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo\\_ctrl\\_proc\\_indust/tec\\_autom\\_ind/seg\\_trab/161012\\_seg\\_do\\_trab.pdf](http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_ctrl_proc_indust/tec_autom_ind/seg_trab/161012_seg_do_trab.pdf)>. Acesso em: 11 jun. 2014.
  17. SHINZATO, Marjolly Priscilla; SCARIOT, Évely Mara; HESS, Sônia Corina. Avaliação de riscos ambientais em laboratórios do centro de ciências biológicas e da saúde da universidade federal de Mato Grosso do Sul – CCBS/UFMS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 25., 2009, Recife. Título doc. [s. l.]: Abes, [2009]. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/sga/SGA/material-de-apoio/textos/textos-apoio/links/VI-259.pdf>>. Acesso em: 29 maio 2014.