

**VI-073 – PROPOSTA DE SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL PARA UM
CÂMPUS UNIVERSITÁRIO****Cristiane Kreutz⁽¹⁾**

Tecnóloga Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Mestre e Doutora em Engenharia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). Docente do Departamento Acadêmico de Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Campo Mourão (DAAMB/UTFPR).

Mariana Severa Perez⁽²⁾

Engenheira Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Vanessa Medeiros Corneli⁽³⁾

Tecnóloga Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Mestre em Engenharia Urbana pela Universidade Estadual de Maringá. Doutora em Geografia pela Universidade Estadual de Maringá. Professora na Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Cristian Coelho Silva⁽⁴⁾

Biólogo pela Faculdade Integrado de Campo Mourão (2004) e mestre em Ciências Florestais e Ambientais pela Universidade Federal do Amazonas (2007).

Natalia Brugnago⁽⁵⁾

Engenheira Ambiental pela Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO (2011), Mestre em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina UFSC (2014).

Endereço⁽¹⁾: Rua Via Rosalina Maria dos Santos, 1233 – Campo Mourão – PR – CEP: 87301-899 – Brasil – Tel: (44) 3518-1433 – email: cristiane.kreutz@gmail.com

RESUMO

Como forma de contribuir para a melhoria do desempenho ambiental da organização, esta pesquisa teve como objetivo elaborar uma proposta de Sistema de Gestão Ambiental para o câmpus Campo Mourão da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, tendo como base a ABNT NBR ISO 14001:2004 e a análise das atividades do Laboratório de Resíduos Sólidos. Foram identificados e avaliados os aspectos e impactos ambientais associados às atividades por meio de metodologia adaptada de Seiffert (2010) e de Moreira (2006), que visa classificá-los a partir de critérios de significância e filtros pré-definidos em: classe, temporalidade, situação operacional, responsabilidade pela geração, abrangência, gravidade, frequência, probabilidade, partes interessadas e saúde dos colaboradores. Foram verificados 18 impactos ambientais classificados como “Muito Significativos”, relacionados a atividades como o gerenciamento de resíduos e a manipulação de produtos contaminantes. Como resultado deste trabalho, também foi apresentada uma proposta de Política Ambiental que, juntamente com as análises de aspectos e impactos, desdobram-se em Objetivos, Metas e Programas de Gestão Ambiental. Além disso, procedimentos para Controle Operacional e Monitoramento e Medição do laboratório objeto deste estudo foram elaborados.

PALAVRAS-CHAVE: Impacto ambiental, Controle Operacional, Monitoramento e medição.

INTRODUÇÃO

A preocupação na qualidade da gestão ambiental vem sendo crescente em meio às organizações, objetivando uma diminuição dos impactos causados por atividades antrópicas sobre o meio ambiente. Esta consciência ecológica em diferentes setores e camadas da sociedade vem atingindo também o setor da educação, onde ocorre, assim como em outros meios, a realização de inúmeras atividades potencialmente poluidoras e uma necessidade de controle e metodologias corretas. Portanto, nota-se uma preocupação por parte das organizações governamentais e associações pró-ambiente em definir uma postura mais restritiva em relação à legislação ambiental e incrementar a fiscalização inerente (SEIFFERT, 2010).

Assim como organizações de outros setores, as Instituições de Ensino Superior (IES) vêm buscando cada vez mais se adequar às exigências ambientais e realizar na prática o que há tempos já vem sendo mostrado na teoria, atendendo desta maneira, as exigências legais.

Fatores como o descarte inadequado de resíduos como um todo, atingem amplamente as Universidades, considerando inclusive os resíduos químicos, provenientes de suas atividades laboratoriais. Mesmo que os resíduos sejam produzidos em escala pequena, são potenciais contaminantes, quando descartados inadequadamente no meio ambiente. Logo, é importante verificar quais são os impactos mais críticos e tomar medidas necessárias para adequar as atividades acadêmicas, visando a minimização de seus efeitos adversos.

O Sistema de Gestão Ambiental é uma ferramenta eficaz no diagnóstico e busca de soluções práticas na minimização de impactos ambientais, gerando melhorias muito visíveis na organização como um todo.

Nas Instituições de Ensino, outro benefício que a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental pode trazer é a possibilidade de que não só os funcionários, mas também os acadêmicos participem do processo, agregando experiência, valores e conhecimento prático aos mesmos, no que tange ao envolvimento, comprometimento e conscientização ambiental.

Esta pesquisa tem como objeto de estudo o laboratório de resíduos sólidos do Câmpus Campo Mourão, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, e se caracteriza como um estudo de caso para preparar o local para a implantação de procedimentos do Sistema de Gestão Ambiental (SGA), baseado na ABNT NBR ISO 14001:2004.

MATERIAIS E MÉTODOS

O setor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Campo Mourão incluso no escopo deste trabalho foi o Laboratório de Resíduos Sólidos. O local situa-se no bloco E, sala 004 do câmpus.

Os critérios de avaliação das atividades desenvolvidas no setor foram o consumo de água e energia elétrica, a geração de resíduos sólidos e efluentes e utilização de produtos químicos.

As informações obtidas e avaliações realizadas resultaram na minuta do Manual do SGA da UTFPR câmpus Campo Mourão. Os requisitos da norma ABNT NBR ISO 14.001:2004 abordados no Manual foram:

- a) Política Ambiental (4.2)
- b) Planejamento (4.3)
- c) Aspectos Ambientais (4.3.1)
- d) Objetivos Metas e Programa(s) (4.3.3)
- e) Implementação e Operação (4.4)
- f) Controle Operacional (4.4.6)
- g) Verificação (4.5)
- h) Monitoramento e Medição (4.5.1)).

A descrição das atividades do laboratório envolvido na pesquisa foi realizada a partir de informações disponibilizadas pelo seu responsável, por meio da aplicação de um questionário (APÊNDICE A), adaptado de Sassioto (2005).

Foram abordadas questões relacionadas a produtos químicos utilizados, armazenamento dos mesmos, resíduos sólidos e efluentes gerados, formas de descarte e acidentes ocorridos nos locais, entre outras.

Depois de observados e descritos os processos do laboratório, os aspectos e impactos gerados em cada atividade foram identificados e avaliados quanto ao grau de significância dos mesmos, utilizando-se critérios, apresentados no Quadro 1, e filtros, através de metodologia adaptada de Seiffert (2010) e Moreira (2006):

Alguns critérios utilizados apresentam escalas de valores numéricos, que resultam na significância dos impactos (quadro 02):

CLASSE		
Benéfica	BE	Aspecto associado a impacto positivo
Adversa	AD	Aspecto associado a impacto negativo
TEMPORALIDADE		
Passada	PA	Aspecto causado por atividade desenvolvida no passado
Atual	AT	Aspecto causado por atividade atual
Futura	FU	Aspecto previsto, decorrente de futuras alterações.
SITUAÇÃO OPERACIONAL		
Normal	NO	Rotina normal de operação
Anormal	A	Fora do funcionamento, porém prevista
Risco	RI	Situação indesejável, que pode gerar impactos adversos
RESPONSABILIDADE PELA GERAÇÃO		
Direta	DI	Aspecto gerado pela Universidade
Indireta	IN	Aspecto gerado por serviços de terceiros

Quadro 01 – Critérios de significância para a classificação dos aspectos ambientais identificados no laboratório de resíduos sólidos.

Fonte: Adaptado de Seiffert (2010) e Moreira (2006)

ABRANGÊNCIA DO IMPACTO (extensão do dano)			
Nota	Grau		
1	Pontual/Local	Dentro dos limites da Universidade.	
3	Regional	Dentro dos limites da região ou Estado	
5	Global	Ultrapassa os limites do Estado e impacta a nível nacional e mundial	
GRAVIDADE DO IMPACTO (capacidade de reversão)			
Nota	Grau		
1	Baixa	Danos pouco significativos, reversíveis com pouco esforço e tempo.	
3	Média	Danos consideráveis, reversíveis com esforço e prazo médios.	
5	Alta	Danos severos, efeitos irreversíveis a médio prazo.	
FREQUÊNCIA DO ASPECTO (frequência em situação normal ou anormal) OU PROBABILIDADE DO RISCO (ocorrência em situação de risco)			
Nota	Grau	Situação normal/Anormal	Situação de risco
1	Baixo	Ocorre no máximo uma vez por mês	Pouca probabilidade de ocorrência
3	Médio	Ocorre duas ou mais vezes por mês	Provavelmente ocorra
5	Alto	Ocorre uma ou mais vezes por dia	Probabilidade alta de ocorrência ou já ocorreu nos últimos 12 meses

Quadro 02 – Critérios de classificação dos impactos ambientais associados aos aspectos identificados.

Fonte: Adaptado de Seiffert (2010) e Moreira (2006).

A Importância (I) é o valor resultante da soma dos graus de abrangência, gravidade, frequência ou probabilidade. Após analisados os impactos ambientais de acordo com sua relação com filtros de significância e valor de Importância de cada um, se pode obter a Significância.

A significância (SI) dos impactos foi classificada da seguinte maneira:

- Não significativos (NS) os impactos considerados benéficos e os com importância igual ou menor que 4, que não apresentem relação com os filtros de significância.
- Significativos (S) os impactos com importância entre 5 e 7 pontos e que não apresentem relação com os filtros de significância.
- Muito significativos (MS) os com importância entre 9 e 15 pontos e/ou relacionados aos filtros de significância.

A partir dos princípios da política ambiental, dos impactos ambientais significativos foram propostos objetivos, metas e programas ambientais para o câmpus. Em nível de procedimentos foram apresentadas duas diretrizes, uma referente ao procedimento de controle operacional (COLEGIO CIUDAD DE BOGOTÁ, 2013); e outra para o de monitoramento e medição (LAB TELECOM – SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No laboratório de resíduos sólidos realizam-se atividades práticas das disciplinas de Introdução a Processos Industriais, Biotecnologia e Bioprocessos Aplicados, Biorremediação e Fitorremediação, Gerenciamento e Tratamento de Resíduos Sólidos e Gerenciamento e Tratamento de Emissões Atmosféricas. São desenvolvidos projetos de pesquisa, trabalhos de conclusão de curso e estágios curriculares.

As principais atividades realizadas são: diagnóstico de emissões atmosféricas veiculares; extração de óleos vegetais e princípios ativos de plantas e determinação da atividade antimicrobiana, antifúngica e antioxidante visando produção de cosméticos; e realização de aulas práticas.

O texto de Política Ambiental proposto para o câmpus considerou os pilares desse requisito conforme estabelecido pela ISO 14001:2004 – compromisso com o atendimento a legislação, prevenção da poluição e melhoria contínua (Quadro 3).

Quadro 3 – Proposta de Política Ambiental para Câmpus Universitário.

A direção compromete-se com a qualidade ambiental, desenvolvendo atividades de ensino, pesquisa e extensão que busquem expandir conhecimento, práticas e valores voltados à conservação do meio ambiente e seus recursos, à minimização de impactos e ao bem estar da comunidade acadêmica e externa.

Assume os compromissos de:

- Desenvolver de forma responsável suas atividades, implementar ações que previnam a poluição e buscar a redução dos impactos ambientais e preservação de recursos naturais;
- Evitar o desperdício de água e energia;
- Buscar produtos e equipamentos que sejam ambientalmente mais adequados nos processos e atividades da instituição;
- Preservar o ambiente natural existente na propriedade da instituição;
- Atender a legislação, resoluções e regulamentos ambientais aplicáveis às características de suas atividades de ensino, pesquisa e extensão.
- Promover a conscientização ambiental no Câmpus;
- Capacitar alunos, professores e funcionários para que busquem agir de acordo com os procedimentos ambientais institucionalizados;
- Estabelecer, revisar e, sempre que necessário, modificar os objetivos e metas ambientais, buscando a melhoria contínua do Sistema de Gestão Ambiental;
- Comunicar às partes interessadas ações e resultados importantes relacionados à gestão ambiental.

Os aspectos cujos impactos foram considerados muito significativos, foram:

- a) Geração de efluentes (solventes), podendo contaminar corpos d'água, relacionados a atividades de extração de óleos essenciais e princípios ativos de plantas.
- b) Geração de resíduos sólidos contaminados (solo e embalagens para armazenamento), com potencial poluidor ao meio ambiente, ocorrendo durante as aulas de biorremediação e fitorremediação;
- c) Tanto em relação aos efluentes quanto ao solo contaminado, pode ocorrer poluição do meio ambiente se os resíduos forem descartados incorretamente, em rede de esgoto ou na natureza, mesmo que em pequenas quantidades;
- d) Manipulação de alimentos em aulas de processos industriais, que podem causar contaminação aos colaboradores;
- e) Atividades em que ocorre a manipulação de meios de cultura, onde utilizam-se materiais biológicos perigosos com riscos de desencadear contaminação à saúde humana. Há também a geração de resíduos orgânicos (meios de cultura esterilizados) que podem obstruir redes sanitárias e causar dificuldade no tratamento da água se descartados incorretamente. No laboratório em questão estes resíduos são descartados em lixo comum, mas é importante o conhecimento de todos os envolvidos no setor sobre as consequências que podem vir a ocorrer caso ocorram práticas indevidas de destinação destes resíduos;
- f) Utilização de produtos químicos perigosos e de materiais perfurantes ou cortantes, que apresentam perigos à saúde dos colaboradores e associam-se às aulas práticas e pesquisas em geral.

Na sequência são apresentados os aspectos e impactos ambientais associados às atividades realizadas no laboratório de Resíduos Sólidos (Quadro 4).

Quadro 4 - Identificação de aspectos e impactos ambientais do laboratório de resíduos

IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS		
SETOR: LABORATÓRIO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTOS
Aulas de biorremediação e fitorremediação	Geração de resíduos contaminados (solo contaminado e respectivas embalagens utilizadas para armazenamento)	Alteração da qualidade do solo e/ou de água superficial; ocupação de aterro.
Extração de princípios ativos e óleos essenciais de plantas	Coleta de plantas	Contribuição no desenvolvimento de pesquisas
		Escassez dos recursos naturais
	Geração de resíduos sólidos (papel toalha)	Ocupação de aterro e escassez de recursos naturais
	Geração de resíduos sólidos (garrafas PET)	
	Geração de efluentes (solventes)	Alteração da qualidade de água superficial
Aulas de Processos Industriais	Manipulação de alimentos	Riscos de contaminação do manipulador
	Geração de resíduos sólidos	Escassez de recursos naturais e ocupação de aterros
Experimentos utilizando meios de cultura	Manipulação de materiais biológicos	Contaminação do ambiente e do manipulador
	Geração de resíduos (meios de cultura esterilizados).	Dificuldade na separação e na purificação da água em rede de tratamento (quando descartado em rede de esgoto).
		Entupimento de redes sanitárias (quando descartado liquefeito).
		Ocupação em aterros (quando descartado em estado sólido como resíduo orgânico)
Aulas práticas e pesquisas em geral	Utilização de produtos químicos perigosos	Risco de contaminação ambiental
	Geração de resíduos recicláveis (plástico, papel).	Perigos à saúde humana (riscos de acidentes)
		Escassez de recursos naturais
	Consumo de água	Ocupação de aterros
	Consumo de energia elétrica	
	Utilização de materiais perfurantes ou cortantes	Escassez de recursos naturais
		Riscos de contaminação e acidentes aos manipuladores

Estes impactos foram considerados muito significativos por tratarem de possíveis danos consideráveis ao meio ambiente, englobando contaminação por produtos perigosos. Além disso, podem causar riscos importantes à saúde humana.

Alguns aspectos foram relacionados a impactos ambientais classificados como “significativos”, com um grau de significância menor, mas também representando danos ao meio ambiente:

- a) Coleta de plantas, a fim de extrair princípios ativos e óleos essenciais, contribuindo para a escassez de recursos naturais. A quantidade de plantas coletadas no laboratório de resíduos sólidos não é significativa a ponto de tornar uma espécie extinta, mas considerando a realização de experimentos e análises a partir de plantas, em inúmeros outros laboratórios, em diversas instituições, torna-se relevante o cuidado e observação em tais coletas, evitando retirar do meio o que não for estritamente necessário.
- b) Geração de resíduos sólidos não contaminados, em atividades de extração a partir de plantas, ocupando espaço em aterro na destinação final;
- c) Geração de resíduos sólidos contaminados em aulas de Biorremediação e Fitorremediação, ocupando espaço em aterro industrial;
- d) Embalagens de alimentos descartadas em aulas de Processos Industriais, também descartadas em aterro;
- e) Consumo de energia elétrica e de água, contribuindo para a escassez de recursos naturais, em aulas práticas e pesquisas em geral, onde ocorre também a geração de resíduos recicláveis.

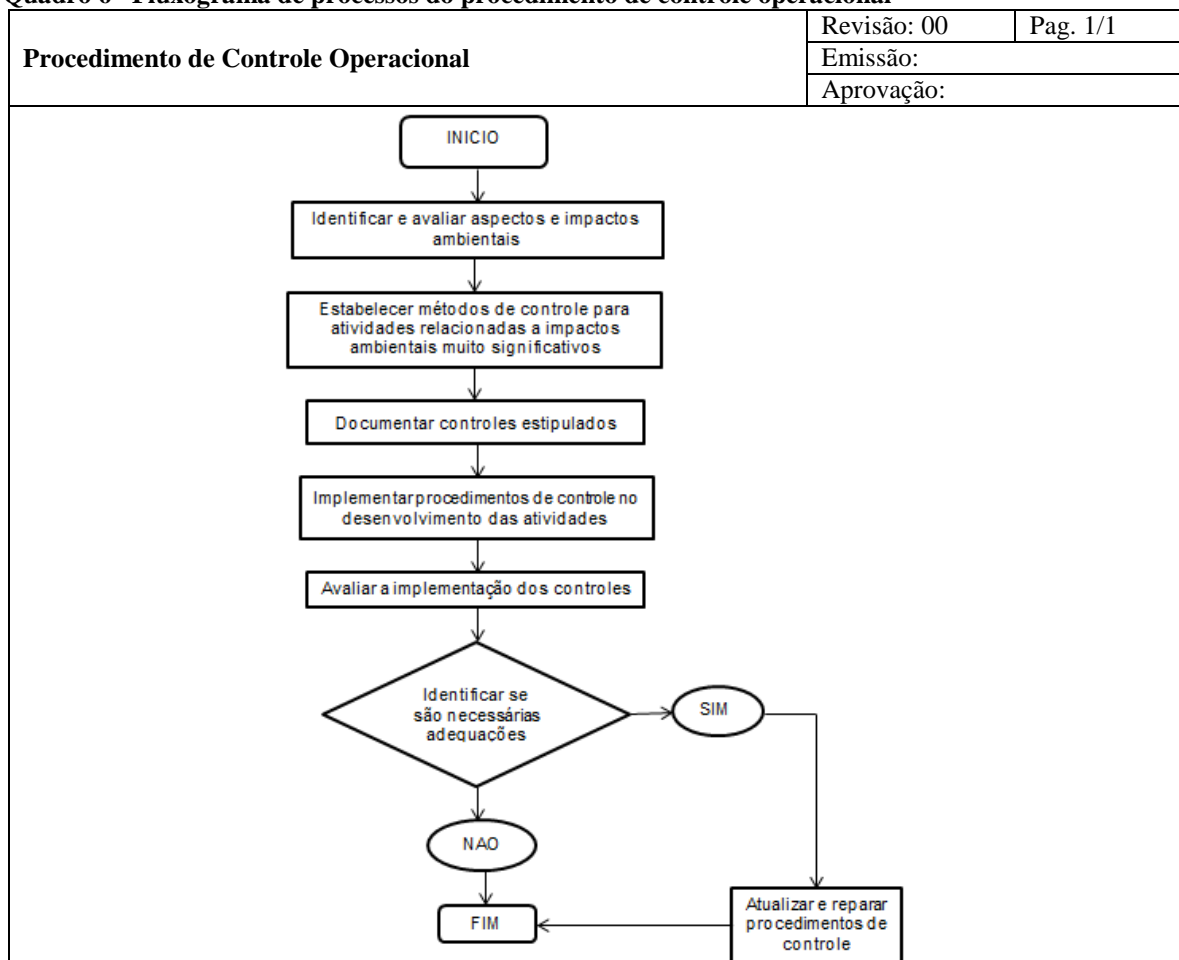
Para os impactos ambientais significativos foram propostos objetos e metas ambientais (Quadro 5).

Quadro 5 – Objetivos e metas ambientais propostos para o Laboratório de Resíduos Sólidos.

OBJETIVOS	METAS
Instruir os usuários, a cada semestre, para a separação de cada resíduo adequadamente de acordo com suas características químicas e físicas.	Aumentar em 50% a eficácia das práticas de instrução aos usuários em relação à separação de resíduos no laboratório.
Instruir os usuários, a cada semestre, para que armazenem os efluentes adequadamente antes de serem coletados pela empresa responsável	Aumentar em 50% a eficácia das práticas de instrução aos usuários em relação ao correto armazenamento temporário de efluentes gerados no laboratório
Diminuir o consumo de água	Reduzir em 10% do consumo de água no laboratório
Instruir, a cada semestre, os usuários quanto à correta manipulação de produtos biológicos contaminantes.	Aumentar em 50% a eficácia das práticas de instrução aos usuários em relação à correta manipulação de produtos biológicos contaminantes.
Evitar o descarte de meios de cultura esterilizados na rede de esgoto	Encaminhar 100% dos meios de cultivo esterilizados para compostagem
Instruir, a cada semestre, os usuários quanto à correta manipulação de produtos químicos perigosos.	Aumentar em 50% a eficácia das práticas de instrução aos usuários em relação à correta manipulação de produtos químicos perigosos.

Segundo diretrizes estabelecidas pela ISO 14001:2004, atividades associadas a impactos ambientais significativos devem ser realizadas com base em procedimentos, e estes dotados de critérios operacionais. Sob esse pressuposto propôs-se as diretrizes a serem seguidas quando da elaboração dos procedimentos de controle operacional para o câmpus (Quadros 6 e 7).

Quadro 6 – Fluxograma de processos do procedimento de controle operacional



Quadro 7 – Proposta de Procedimento de Monitoramento e Medição

Procedimento de Monitoramento e Medição	Revisão: 00	Pag. 1/1
	Emissão:	
	Aprovação:	
<p>Para que sejam monitoradas e medidas regularmente as principais características das operações associadas a impactos ambientais negativos, o câmpus deve estabelecer, implementar e manter mecanismos em seu Sistema de Gestão Ambiental:</p> <p>É necessário que sejam avaliados os aspectos e impactos ambientais e estabelecidos programas de gestão ambiental para a prevenção de danos ao meio. Estas ações devem ser desenvolvidas regularmente, de modo a permitir subseqüentes ações de melhoria;</p> <p>Devem ser realizadas auditorias internas de modo a demonstrar o nível de desempenho e a eficácia do Sistema de Gestão Ambiental, além da conformidade com requisitos legais pertinentes, de maneira que permita a tomada de ações em casos de falhas;</p> <p>A análise crítica pela alta direção deve avaliar o desempenho, estabelecimento e adequações no cumprimento de objetivos e metas, atendendo aos compromissos declarados na política ambiental da instituição. O calendário de análises pela alta direção ocorre de acordo com programação definida pela mesma;</p> <p>Os equipamentos de medição devem ser calibrados seguindo uma sistemática e deve haver monitoramento quanto ao atendimento da mesma.</p> <p>Registros de Monitoramento e Medição</p> <p>O câmpus deve manter registros que forneçam informações para monitoramento do desempenho, controles operacionais pertinentes e conformidade com objetivos e metas ambientais da instituição. Auditorias internas e análise crítica pela alta direção devem estar sempre documentadas.</p> <p>É necessário manter registros de calibração ou verificação de todos os equipamentos de monitoramento e medição, devendo estar sempre atualizados, atendendo a prazos de validade de calibração e tolerâncias máximas aceitas.</p> <p>Equipamentos de medição</p> <p>Equipamentos utilizados para avaliar as condições ambientais na instituição devem ser identificados, controlados, mantidos e armazenados de forma adequada. Todos os equipamentos devem ser periodicamente calibrados e/ou verificados junto a laboratórios competentes visando assegurar resultados válidos de medição. Devem ser estabelecidos prazos de validade de calibração e tolerâncias máximas aceitas.</p>		

CONCLUSÕES

Os mais variados setores organizacionais vêm buscando, cada vez mais, maneiras para obter uma gestão ambiental eficaz, visando aperfeiçoar suas atividades e processos.

Através da metodologia utilizada, foi possível verificar os aspectos e impactos ambientais potencialmente gerados no Laboratório de Resíduos Sólidos e propor maneiras de evitá-los e/ou gerenciá-los, a partir de metas, programas e procedimentos que visam detalhar a maneira correta de se realizar determinadas atividades.

Foram identificados 13 aspectos e 08 impactos distintos nas atividades verificadas.

Os principais impactos observados foram relacionados à contaminação de corpos d'água, do ambiente em geral e dos manipuladores nos experimentos, além de entupimentos de redes sanitárias. Foram impactos que obtiveram importância entre 09 e 15 e/ou relação com algum filtro de significância, sendo considerados muito significativos (MS). Todos eles podem ser evitados se os resíduos e efluentes, principalmente os de origem químicos e provenientes de inoculações com meios de cultura, forem devidamente gerenciados e descartados e

se todos os usuários estiverem conscientes dos procedimentos corretos de manipulação dos produtos e resíduos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a UTFPR pela possibilidade de realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT – Associação brasileira de normas técnicas, 2004. **Sistemas de Gestão Ambiental. Requisitos com orientações para uso.** NBR ISO 14.001. 2ª ed. Rio de Janeiro – RJ. 2004.
2. COLEGIO CIUDAD DE BOGOTÁ. **Procedimiento para el control operacional del sistema de gestión ambiental.** Colômbia. 2013.
3. LAB TELECOM – SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS. **Procedimento Lab Telecom. Monitoramento e medição de meio ambiente, segurança e saúde.** Pinhais, PR. 2008.
4. MOREIRA, Maria Suely. **Estratégia e implementação do Sistema de Gestão Ambiental: modelo ISO 14000.** 3 Edição. Nova lima: IDGN Tecnologia e Serviços LTDA, 2006.
5. SEIFFERT, Mari E. B. **ISO 14001 – Sistemas de Gestão Ambiental: implantação objetiva e econômica.** 3 edição. São Paulo: Atlas, 2010.