

**INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**
RIO DE JANEIRO
Campus Nilópolis

Programa de Pós Graduação Lato Sensu
Especialização em Gestão Ambiental

Campus Nilópolis

Nathalia Detogne Nunes

**SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL PARA O LABORATÓRIO DE RESIDUÁRIOS
DO IFRJ, CAMPUS NILÓPOLIS: um modelo para Laboratórios de Ensino e Pesquisa**

Nilópolis, RJ

2014

Nathalia Detogne Nunes

**SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL PARA O LABORATÓRIO DE RESIDUÁRIOS
DO IFRJ, CAMPUS NILÓPOLIS: um modelo para Laboratórios de Ensino e Pesquisa**

Trabalho de Conclusão do Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro - IFRJ - Campus Nilópolis como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Especialista em Gestão Ambiental.

Orientadora: Ana Paula da Silva
Co-Orientadora: Karla Pinto

Nilópolis, RJ

2014

Nathalia Detogne Nunes

)

**SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL PARA O LABORATÓRIO DE RESIDUÁRIOS DO
IFRJ-NILÓPOLIS: um modelo para Laboratórios de Ensino e Pesquisa**

Trabalho de Conclusão do Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ – Campus Nilópolis apresentado como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Especialista em Gestão Ambiental.

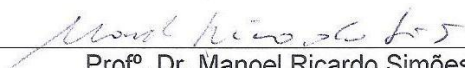
Data de Aprovação:



Prof^a. Dra. Ana Paula da Silva (Orientadora)
IFRJ - Campus Arraial do Cabo



Prof^o. Dr. Marco Aurélio Passos Louzada
IFRJ - Campus Nilópolis



Prof^o. Dr. Manoel Ricardo Simões
IFRJ - Campus Nilópolis

Nilópolis, RJ

2014

“Como são grandes as riquezas de Deus! Como são profundos o seu conhecimento e a sua sabedoria! Quem pode explicar as suas decisões? Quem pode entender os seus planos? Quem pode conhecer a mente do Senhor? Quem é capaz de lhe dar conselhos? Quem já deu alguma coisa a Deus para receber dele algum pagamento? Pois todas as coisas foram criadas por ele, e tudo existe por meio dele e para ele. Glória a Deus para sempre! Amém!”

Carta de Paulo aos Romanos 11:33-36 (Bíblia Sagrada).

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, porque é Dele que vem a minha paz, força e tranquilidade para iniciar, finalizar e recomeçar meus projetos e sonhos.

Ao meu marido, Vitor F. Nunes que mais do que qualquer outra pessoa acompanha tão de perto meus momentos alegres e tristes, minhas batalhas do dia-a-dia e tão amorosamente sempre cuida de mim.

Minha família, aos de perto e aos de longe, porque fazem parte de mim, e sem eles provavelmente eu não seria a Nathalia que aqui escreve.

A minha orientadora, professora Ana Paula da Silva que "comprou" as minhas ideias desde a nossa primeira conversa, e muito me ensinou nessa trajetória.

Aos professores Marco Aurélio Louzada e Karla Pinto por sempre se colocarem a disposição para me ajudar e pela colaboração a este trabalho.

Ao professor Manoel Ricardo Simões ("Breguelé") por ter aceitado participar da banca examinadora deste trabalho.

Aos meus queridos amigos da turma de Especialização em Gestão Ambiental (2013), Alessandro Machado, Andrea Valverde, Bruna Martins, Caio Cruz, Monique Branco, e Renata Passos, que eu tive o privilégio de conhecer e gostar desde a primeira aula.

Aos alunos do 8º período do Curso Técnico em Controle ambiental, ao Renan Batista, ao Sérgio de Souza, aos professores Gabriel Caetano, Márcia Angélica, Elaine Rocha e Luiggia Bastos por terem doado um pouco do seu tempo e colaborado com essa pesquisa.

E a todos aqueles amigos que eu tanto amo, que me apóiam e torcem por mim. Sem vocês a caminhada seria muito mais difícil e sem graça!

NUNES, Nathalia Detogne. *Sistema de gestão ambiental para o Laboratório de Residuais do IFRJ, Campus Nilópolis*: um modelo para Laboratórios de Ensino e Pesquisa. p.96. Trabalho de conclusão de curso. Programa de Pós-Graduação em Gestão Ambiental, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFRJ), campus Nilópolis, Nilópolis, RJ, 2014.

RESUMO

Instituições de Ensino possuem diversas atividades que geram impactos negativos ao meio ambiente, entre elas estão as atividades realizadas nos laboratórios de ensino. Os laboratórios geram efluentes líquidos e resíduos sólidos, e consomem água e energia, no entanto, por serem considerados de baixo impacto em relação as empresas não sofrem nenhum tipo de cobrança em relação aos impactos ambientais gerados. Nesse contexto, o sistema de gestão ambiental (SGA) é uma eficiente ferramenta para a redução dos impactos ambientais negativos, e uma excelente oportunidade de aprendizagem, treinamento e sensibilização da comunidade escolar sobre as questões ambientais. Por tanto, esse estudo teve como objetivo elaborar um SGA para o Laboratório de Sistema Residuais (LSR) do IFRJ, Campus Nilópolis, de maneira que o mesmo sirva como modelo para outros laboratórios de ensino. Para isso foram entrevistados através de questionários 38 usuários do LSR, entre responsáveis técnicos, professores, estagiários/monitores e alunos, e foram realizadas auditorias ambientais com seis pessoas (responsáveis técnicos e professores) através de um *check list*. Foram encontradas 16 não conformidades e dez conformidades no LSR. A partir das atividades, foram identificados os aspectos e impactos ambientais. O modelo de SGA proposto baseado na ISO 14.001 e no ciclo PDCA possui 19 objetivos, 28 metas e 28 indicadores, e 15 programas ambientais. Concluímos que o modelo de SGA proposto para o LSR está adequado coerente e aplicável à realidade do laboratório, e é importante que o mesmo seja analisado por todos os usuários do laboratório, inclusive a direção do Campus para uma posterior implementação, avaliação, análise crítica e melhoria contínua. Consideramos a metodologia aplicada pertinente ao planejamento de um SGA para outros laboratórios de ensino.

Palavras-chave: 1.SGA, 2.Instituições de ensino, 3.Resíduos de laboratório, 4.ISO 14.001, 5.Educação para a sustentabilidade.

NUNES, Nathalia Detogne. *Sistema de gestão ambiental para o Laboratório de Residuais do IFRJ, Campus Nilópolis*: um modelo para Laboratórios de Ensino e

Pesquisa. p.96. Trabalho de conclusão de curso. Programa de Pós-Graduação em Gestão Ambiental, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFRJ), Campus Nilópolis, Nilópolis, RJ, 2014.

ABSTRACT

Educational Institutions have some activities that generate negative environmental impacts, among them, the activities that carried out teaching and research laboratories. These Labs generate a lot of liquid effluents and solid waste, and also consume water and energy, however, because they are considered low impact in relation firms do not suffer any fees in relation to environmental impacts. In this context, the environmental management system (EMS) is an efficient tool to reduce negative environmental impacts, and an excellent learning opportunity, training and awareness of the school community on environmental issues. Therefore, this study aimed to develop an EMS for Residual System Laboratory (LSR) of IFRJ, Nilópolis, so that it serves as a model for other laboratories for teaching and research. For that, 38 people were interviewed through LSR questionnaires between technical managers, teachers, trainees / instructors and students, and environmental audits were conducted with six people (technical managers and teachers) through a check list. 17 non-conformities and compliances were found in nine LSR. From the activities, environmental aspects and impacts were identified. The model proposed EMS based on ISO 14001 and the PDCA cycle has 19 goals, 28 targets and 28 indicators and 15 environmental programs. We conclude that the EMS model proposed for the LSR is consistent appropriate and applicable to the reality of the laboratory, and it is important that it be reviewed by all members of the lab, including the direction of the campus for a later implementation, evaluation, review and continuous improvement.

Consider the methodology relevant to the planning of an EMS to other laboratories for teaching and research.

Keywords: 1.EMS, 2. Education Institutions, 3.Residuals laboratory 4.ISO 14.001 5.Education for sustainability.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 3.1	Imperativos e conflitos dos âmbitos social, ambiental e econômico para o desenvolvimento sustentável. Fonte: Seiffert, 2011a.	8
Figura 3.2	Fluxograma PDCA de um sistema de gestão ambiental. Fonte: Seiffert, 2011a.	13
Figura 4.1	Laboratório de Sistema Residuário. a) Vista da entrada. b) Vista dos fundos. Fotos da autora, tiradas em 09/07/2014.	23
Figura 4.2	Modelo de sistema de gestão ambiental baseado no método PDCA (Plan-Do-Check-Act / planejar-executar-verificar-agir). Fonte: ISO 14.001:2004.	24
Figura 5.1:	Características dos grupos de usuários do Laboratório de Sistema Residuário (LSR) do IFRJ, Campus Nilópolis entrevistados em 2014.	30
Figura 5.2	Sala de uso restrito para armazenamento de reagentes químicos de classe I (perigosos) controlados no IFRJ, Campus Nilópolis, ano 2014.	36
Figura 5.3	Local de armazenamento do passivo ambiental dos laboratórios do IFRJ, Campus Nilópolis, ano 2014.	37
Figura 5.4	Fluxograma contendo as principais atividades desenvolvidas no Laboratório de Sistema Residuário do IFRJ, Campus Nilópolis, ano 2014.	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1	Paradigma cartesiano (crescimento econômico) versus paradigma da sustentabilidade (desenvolvimento). (Adaptado de Seiffert, 2011a).	6
Tabela 3.2	Lista comparativa dos modelos de Sistema de Gestão Ambiental para instituições de ensino.	15
Tabela 4.1	Cursos existentes no IFRJ, Campus Nilópolis. Entre parênteses o número total de alunos matriculados em 2014.	20
Tabela 4.2	Lista de Laboratórios existentes no IFRJ, Campus Nilópolis em 2009, com sua respectiva área construída. Entre parênteses o número de laboratório	21
Tabela 4.3	Descrição das salas e sanitários do IFRJ, Campus Nilópolis no ano de 2009, com suas respectivas quantidades em parênteses.	22
Tabela 4.4	Valor da severidade em relação ao impacto ambiental.	26
Tabela 4.5	Valor da probabilidade de efetivação do impacto ambiental.	27
Tabela 4.6	Valor da medida de detecção do início do impacto ambiental.	27
Tabela 4.7	Valor da complexidade de gerenciar ações.	28
Tabela 4.8	Nível das ações em relação ao índice de risco obtido.	28
Tabela 5.1	Número de respostas dos quatro grupos de usuários do Laboratório de Sistema Residuário do IFRJ, Campus Nilópolis, às questões do questionário e <i>check list</i> para o ano 2014. NR=Não respondeu.	33
Tabela 5.2	Resultado das auditorias ambientais de conformidade legal realizadas no Laboratório de Sistema Residuário do IFRJ, Campus Nilópolis, com os professores, técnico e coordenador para o ano de 2014. Em letras vermelhas as não conformidades identificadas. NI= Não informado. (n=5).	38
Tabela 5.3	Lista de atividades do Laboratório de Sistema Residuário do IFRJ, Campus Nilópolis para o ano de 2014 e seus respectivos aspectos ambientais, impactos ambientais e requisitos legais.	45
Tabela 5.4	Lista dos impactos ambientais do Laboratório de Sistema Residuário do IFRJ, Campus Nilópolis, ano 2014, com seu nível de significância e tipo de risco conforme os padrões da NBR ISO 14.004.	47
Tabela 5.5	Lista de objetivos, metas e indicadores ambientais estabelecidos para minimizar os impactos ambientais causados pelo Laboratório de Sistema Residuário do IFRJ, Campus Nilópolis.	49

Tabela 5.6 Lista de programas ambientais propostos para o Laboratório de Sistema Residuário do IFRJ, Campus Nilópolis, com seus respectivos tipos de recursos e responsáveis. Legenda: N = nenhum recurso; BCF = baixo custo financeiro; e ACF = alto custo financeiro.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológica
Conama	Conselho Nacional do Meio Ambiente
Cosaat	Coordenação de Segurança e Administração de Ambientes Tecnológicos
EPC	Equipamentos de Proteção Coletiva
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FISPQ	Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos
GESEA	Grupo de Estudos em Sustentabilidade e Educação Ambiental
IE	Instituições de Ensino
IES	Instituições de Ensino Superior
IFRJ	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro
INEA	Instituto Estadual de Ambiente
ISO	International Organization for Standardization
LSR	Laboratório de Sistema Residuário
NBR	Norma Brasileira
PDCA	No inglês, Plan-Do-Check-Act (planejar-executar-verificar-agir)
PDI	Plano de Desenvolvimento Institucional
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SGI	Sistema de Gestão Integrada

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	3
3. REVISÃO DA LITERATURA	4
3.1. A CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL E A SUSTENTABILIDADE	4
3.2. A GESTÃO AMBIENTAL	9
3.3. SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL	10
3.3.1. Sistema de gestão ambiental em instituições de ensino	14
3.3.2. Sistema de gestão ambiental em laboratórios de instituições de ensino	17
4. METODOLOGIA	19
4.1. ÁREA DE ESTUDO	19
4.1.1. O IFRJ, Campus Nilópolis	19
4.1.2. O Laboratório de Sistema Residuário (LSR)	22
4.2. ELABORAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL DO LABORATÓRIO DE SISTEMA RESIDUÁRIO	23
4.3. COLETA E ANÁLISE DE DADOS	25
5. RESULTADOS	30
5.1. DIAGNÓSTICO INICIAL	30
5.2. IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS DO LSR	43
5.3. MODELO DE POLÍTICA AMBIENTAL PARA O LSR	47
5.4. OBJETIVOS, METAS E INDICADORES DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL DO LSR	48
5.5. PROGRAMAS AMBIENTAIS DO LSR	53
6. DISCUSSÃO	61
6.1. DIAGNÓSTICO INICIAL: DAS ATIVIDADES AOS IMPACTOS AMBIENTAIS	61
6.2. MODELO DE SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL PARA O LSR	64
CONSIDERAÇÕES FINAIS	65
REFERÊNCIAS	68
GLOSSÁRIO	74
APÊNDICES	75
ANEXO	96

1. INTRODUÇÃO

As instituições de ensino superior (IES) são comumente comparadas na literatura com pequenas cidades devido a sua grande complexidade de serviços, estrutura e interações, tendo como consequência a geração de impactos ao meio ambiente (HASAN e MORRISON, 2011; ALSHUWAIKHAT e ABUBAKAR, 2008). Sendo assim, considera-se que as universidades também contribuem para a poluição e degradação ambiental (HASAN e MORRISON, 2011; ALSHUWAIKHAT e ABUBAKAR, 2008).

Atualmente há uma ampla discussão sobre a educação para o desenvolvimento sustentável (ALSHUWAIKHAT e ABUBAKAR, 2008; NICOLAIDES, 2006; VELAZQUEZ et al., 2006), que busca estratégias para minimizar os impactos causados pelas IES e incentivar a formação de profissionais conscientes das questões ambientais. ALSHUWAIKHAT e ABUBAKAR (2008) definem o conceito de universidade sustentável como:

...um ambiente saudável, com uma economia próspera baseada na conservação de energia e recursos, redução de resíduos e uma gestão ambiental eficiente, e que promove a equidade e a justiça social em seus assuntos e divulga esses valores para a comunidade nacional e global (ALSHUWAIKHAT e ABUBAKAR, 2008).

Educar para o desenvolvimento sustentável deveria ser uma prática comum adotada por todas as IES (NICOLAIDES, 2006), no entanto essa ainda não é uma realidade. Porém, o avanço pela sustentabilidade alcançado nas universidades ao redor do mundo tem progredido e rendido muitos frutos, ainda que não seja possível mensurar essa prática (VELAZQUEZ et al., 2006).

Com o intuito de tornar as instituições de ensino (IE) mais sustentáveis, o sistema de gestão ambiental (SGA) é uma das estratégias adotadas em um esforço coletivo com o objetivo de gerenciar e avaliar os impactos causados ao meio ambiente permitindo a melhoria do desempenho ambiental (HASAN e MORRISON, 2011; NICOLAIDES, 2006). O SGA é uma das três estratégias para alcançar a sustentabilidade em universidades recomendada por ALSHUWAIKHAT e ABUBAKAR (2008). As outras duas são: a participação pública e responsabilidade social; e o ensino e pesquisa integrados.

Sammalisto e Brorson (2008) baseados em suas experiências em uma universidade da Suécia relatam que o SGA pode ser implementado em qualquer universidade. De acordo com esses autores, o SGA contribui para o desenvolvimento

sustentável da sociedade de duas maneiras: aumentando a consciência ambiental de funcionários, professores e alunos, e aumentando a relevância das questões ambientais no contexto universitário.

Nesse contexto, sabe-se que há desafios inerentes às IES que precisam ser superados, como: receio da mudança; inércia institucional; o espírito conservador rígido; dificuldade de alteração de pensamentos e ideias; a falta de conhecimento; e a resistência de funcionários que estão trabalhando em "zonas de conforto" (NICOLAIDES, 2006).

Além disso, o maior dos desafios para as IES é não adotarem um discurso contraditório, onde ao mesmo tempo em que professores ensinam aos alunos práticas ambientais corretas, os administradores demonstram o oposto em suas estratégias de gerir o *campus* (NICOLAIDES, 2006). De outra maneira, o mesmo pode acontecer com professores, ao contradizer o discurso das aulas teóricas durante as aulas práticas, as quais podem revelar atitudes incorretas em relação ao meio ambiente.

Iniciar um trabalho que incentive a melhoria do desempenho ambiental em um único laboratório de um campus pode parecer irrisório e sem expressividade, no entanto isso se faz necessário e tem a sua devida importância quando não existem políticas ambientais para todo o *campus* (VELAZQUEZ et al., 2006).

Nesse sentido, o presente trabalho visou elaborar um modelo de sistema de gestão ambiental para um laboratório de ensino de grande uso no IFRJ, Campus Nilópolis, a fim de minimizar os impactos gerados pelo mesmo e contribuir na formação dos alunos a respeito das questões ambientais.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Elaborar um sistema de gestão ambiental para o Laboratório de Sistema Residuais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ) - Campus Nilópolis, de maneira que o mesmo sirva como modelo para outros laboratórios de ensino.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar um levantamento das atividades realizadas no Laboratório de Sistema Residual do IFRJ-Nilópolis;
- Avaliar os aspectos e impactos ambientais do Laboratório de Sistema Residual do IFRJ Nilópolis;
- Criar objetivos, metas e indicadores ambientais para o Laboratório de Sistema Residual;
- Propor um modelo de Sistema de Gestão Ambiental para outros laboratórios de ensino.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1. A CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL E A SUSTENTABILIDADE

Estamos envolvidos de tal forma em nossas tarefas sempre urgentes que não paramos para refletir sobre o suicídio coletivo que representa o atual estilo de vida, no qual está imersa a maior parte das pessoas (DIAS, 2006).

Meio ambiente é definido por Milaré (2011) como tudo o que nos envolve e com que interagimos, estando nós seres humanos inseridos nele, e por isso precisamos nos identificar com o ambiente, e como parte dele.

Diversos fatores como o avanço do efeito estufa e do aquecimento global, a crescente perda de biodiversidade e a depleção de recursos fazem parte da nossa história atual evidenciando o cansaço e a exaustão do planeta Terra. De acordo com Milaré (2011) esse conjunto de males revela que é indispensável à mudança de estilo da civilização atual. O autor ainda cita outros fatores de cunho socioambiental que estão evidentes em nossa atualidade como: a desigualdade entre nações ricas e pobres, as doenças causadas por distúrbio no equilíbrio ecológico, o consumismo desenfreado versus miséria crescente das classes e nações desfavorecidas.

Cavalcanti (2009) aponta fatos mais graves e profundos sobre o sistema atual, chamado por ele “crescimento econômico a qualquer custo”, são eles: crescimento contínuo e permanente em um planeta finito; a acumulação, cada vez mais rápida, de materiais, energia e riqueza; a ultrapassagem de limites biofísicos; a modificação de ciclos biogeoquímicos fundamentais; a destruição dos sistemas de sustentação da vida; e a aposta constante nos resultados da tecnociência para minimizar os efeitos causados pelo crescimento.

No entanto, nos últimos anos a sociedade vem acordando para a problemática ambiental (DIAS, 2006; MILARÉ, 2011). Felizmente tem se perdido a compreensão tradicional existente no século XIX de que homem e natureza são pólos excludentes, sendo a natureza vista como objeto e fonte ilimitada de recursos à disposição do homem (CUNHA e GUERRA, 2012).

A chamada “Revolução Ambiental” possui suas raízes no final do século XIX, no entanto emergiu após a segunda guerra mundial. Foi nesse contexto que pela primeira vez a humanidade associou o fim da sua própria existência ao uso incorreto dos recursos naturais. Os anos 60 e 70 foram o início de uma percepção de insustentabilidade do crescimento econômico à custa dos recursos naturais finitos

(CUNHA e GUERRA, 2012). E assim surge a consciência ambiental, fazendo com que a ciência e a tecnologia sejam questionadas (CUNHA e GUERRA, 2012).

Couto et al. (2010) aponta para o aumento da conscientização ambiental a partir dos anos 80, destacando que somente a partir deste período as instituições de pesquisa começaram a despertar para a preservação da natureza e questões voltadas à degradação ambiental.

Diversos autores interpretam as fases da conscientização ambiental de diferentes maneiras. Neto et al., (2009) reconhece cinco fases: 1) conscientização ambiental: até 1971; 2) controle da poluição: década de 1970; 3) Prevenção ambiental: década de 1980; 4) gestão ambiental: década de 1990; e 5) gestão ambiental estratégica (ação pró ativa): século XXI.

Atualmente há uma crescente pressão mundial para que as empresas reduzam os seus impactos ambientais e se adequem as normas e legislações. Isto ocorre com maior intensidade nos países desenvolvidos, devido ao maior nível de engajamento da sociedade em relação as questões ambientais. Segundo Barbieri (2011), nos países em desenvolvimento, como o Brasil, esse processo de conscientização da população ainda está em níveis lentos de crescimento, e conseqüentemente ainda há pouca pressão para que as organizações obedeçam à legislação e tornem-se mais sustentáveis.

Dessa forma as legislações ambientais podem ser vistas como resultado da percepção de problemas ambientais por parte de segmentos da sociedade que pressionam os agentes estatais para vê-los solucionados (BARBIERI, 2011). Em acordo com Barbieri (2011), Cavalcanti (2009) destaca que a conscientização da população e a expansão do movimento ambientalista são dois fatores principais no controle e monitoramento da poluição e na consolidação de um aparato institucional e legal da política ambiental.

Temas relacionados ao meio ambiente e desenvolvimento estão cada vez mais inseridos no debate internacional sobre o futuro da humanidade (SEIFFERT, 2011a). Prova disso, é que meio ambiente está classificado na terceira posição na lista das principais questões sistêmicas da atualidade (BENAKOUCHE e CRUZ, 1994 *apud* SEIFFERT, 2011a).

Apesar do avanço na conscientização ambiental, Cunha e Guerra (2012) acreditam que a cura para a doença chamada degradação ambiental é muito mais complexa:

A salvação do planeta e dos homens depende, antes, das mudanças nas relações entre os homens, e só poderá ser eficaz, ou não, se constituir um cálculo consciente resultante de uma inteligência crítica que descubra as reais formas de organização política da vida, que institua uma nova sociedade no processo de produção, na organização do trabalho, que se estabeleça em novas bases de cooperação (CUNHA e GUERRA, 2012).

É nesse contexto de reflexão sobre o modelo de desenvolvimento vigente que surge a alternativa do desenvolvimento sustentável, conceito delineado na década de 70 (na Conferência de Estocolmo em 1972) e amadurecido ao longo dos anos tendo como pano de fundo diversas convenções mundiais (SEIFFERT, 2011a).

Diante das diversas visões existentes sobre o desenvolvimento sustentável a tabela 3.1 resume as características principais deste conceito, mostrando as diferenças entre o paradigma cartesiano que corresponde ao crescimento econômico insustentável, e o paradigma da sustentabilidade que se refere ao desenvolvimento sustentável.

Tabela 3.1: Paradigma cartesiano (crescimento econômico) versus paradigma da sustentabilidade (desenvolvimento). (Adaptado de Seiffert, 2011a).

Cartesiano	Sustentável
Reduccionista, mecanicista, tecnocêntrico	Orgânico, holístico, participativo
Fatos e valores não relacionados	Fatos e valores fortemente relacionados
Preceitos éticos desconectados das práticas cotidianas	Ética integrada ao cotidiano
Separação entre o objetivo e o subjetivo	Interação entre o objetivo e o subjetivo
Seres humanos e ecossistemas separados, em relação de dominação	Seres humanos inseparáveis dos ecossistemas, em uma relação de sinergia
Conhecimento compartimentado e empírico	Conhecimento indivisível, empírico e intuitivo
Relação linear de causa e efeito	Relação não linear de causa e efeito
Natureza entendida como descontínua, o todo formado pela soma das partes	Natureza entendida como um conjunto de sistemas inter-relacionados, o todo maior que a soma das partes
Bem-estar avaliado pela relação de	Bem-estar avaliado pela qualidade das

Cartesiano	Sustentável
poder (dinheiro, influência, recursos)	inter-relações entre os sistemas ambientais e sociais
Ênfase na quantidade (renda per capita)	Ênfase na qualidade (qualidade de vida)
Análise	Síntese
Centralização de poder	Descentralização de poder
Especialização	Transdisciplinaridade
Ênfase na competição	Ênfase na cooperação
Pouco ou nenhum limite tecnológico	Limite tecnológico definido pela sustentabilidade

Fonte: Seiffert, 2011a. Pagina 25.

Seiffert (2011a) destaca cinco denominadores comuns do conceito de desenvolvimento sustentável, os quais estão presentes nas diferentes definições deste termo: igualdade para todos os povos e suas futuras gerações; administração responsável com o que é objeto de suas ações; respeito aos limites dos recursos naturais, e dos ecossistemas; visão de comunidade global, onde não há fronteiras para os prejuízos ambientais; e a natureza sistêmica entre ecossistemas naturais e as atividades humanas.

Em resumo, adotaremos a visão de desenvolvimento sustentável que está baseada nos três eixos fundamentais, que são: o crescimento econômico, a preservação ambiental e a equidade social (Figura 3.1). O predomínio de qualquer um dos eixos será responsável por desvirtuar o real significado do conceito (SEIFFERT, 2011a).

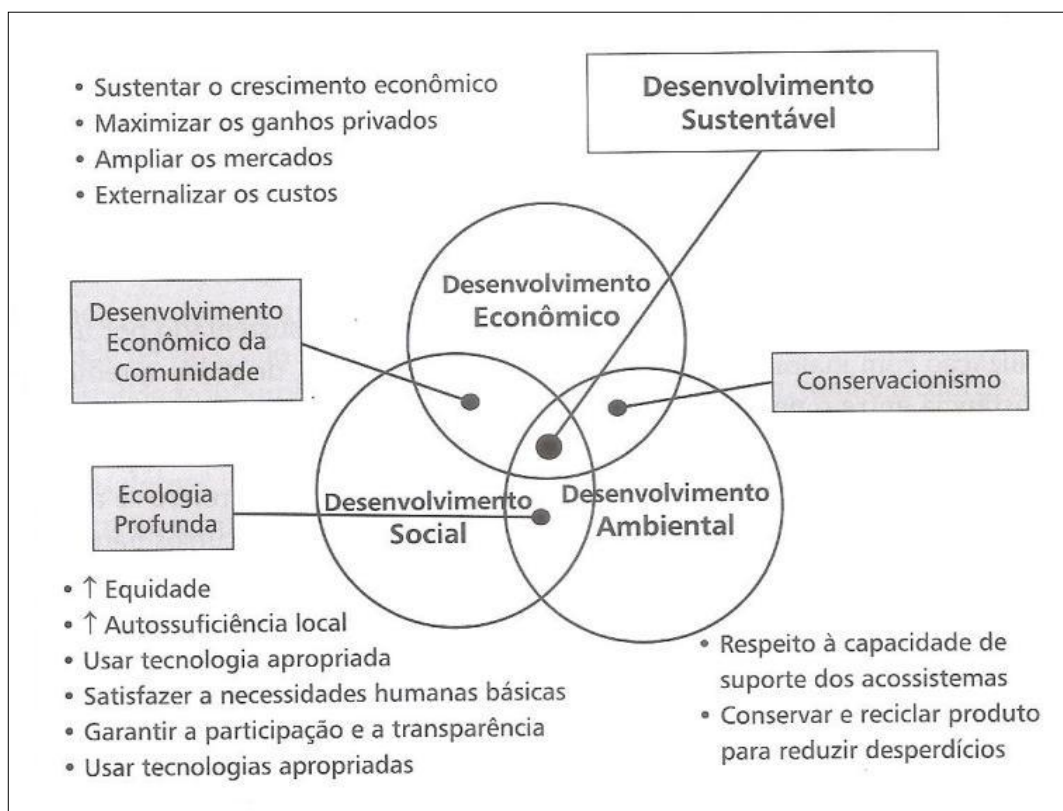


Figura 3.1: Imperativos e conflitos dos âmbitos social, ambiental e econômico para o desenvolvimento sustentável. Fonte: Seiffert, 2011a.

Sobre as maneiras de alcançar o desenvolvimento sustentável, Seiffert (2011a) discorre sobre os dois diferentes enfoques:

1) enfatiza o crescimento econômico contínuo por meio de um manejo mais racional dos recursos naturais e da utilização de tecnologias mais eficientes e menos poluentes;

2) entende o desenvolvimento sustentável primeiramente como um projeto social e político destinado a erradicar a pobreza, elevar a qualidade de vida e satisfazer às necessidades básicas da humanidade, que oferece os princípios e as orientações para o desenvolvimento harmônico da sociedade, considerando a apropriação e a transformação sustentável dos recursos ambientais.

3.2. A GESTÃO AMBIENTAL

A partir dos problemas existentes, surgiu então a necessidade de mudar a realidade existente, de modo a amenizar ou eliminar completamente os desequilíbrios existentes, através do processo de Gestão Ambiental, em seus mais diversos níveis. (SEIFFERT, 2011a)

No final da década de 1980 a gestão ambiental passou a ser estudada por pesquisadores internacionais, e somente em meados da década de 90 é que o tema tomou maiores proporções (NETO et al., 2009). Contudo, antes de discorrer sobre as aplicações da gestão ambiental, faz-se necessário definir o que é a Gestão Ambiental.

O termo gestão, derivado do latim *gestione*, significa ato de gerir, gerenciar, sendo definido por Neto et al., (2009) como a aplicação dos conhecimentos da ciência administrativa no dia-a-dia das organizações. Já o termo ambiente, derivado do latim *ambiens*, significa "volta ao redor", ou seja, aquilo que cerca ou envolve os seres vivos por todos os lados (NETO et al., 2009). A junção desses dois termos, segundo Neto et al. (2009) transmite a seguinte ideia: forma de gerenciar a organização de modo a não destruir o meio ambiente que o circunda.

Em uma visão mais empresarial, Barbieri (2011) define a gestão ambiental ou gestão do meio ambiente como um conjunto de atividades administrativas e operacionais com a intenção de evitar, reduzir, eliminar ou compensar os impactos negativos causados pelo homem.

Outra definição indica que a gestão ambiental busca a condução harmoniosa dos processos dinâmicos e interativos que ocorrem entre os diversos componentes do ambiente natural e antrópico, determinados pelo padrão de desenvolvimento almejado pela sociedade (AGRA FILHO e VIEGAS *apud* PHILLIP Jr. e MAGLIO, 2005). Seiffert (2011a) complementa Agra Filho e Viegas (AGRA FILHO e VIEGAS *apud* PHILLIP Jr. e MAGLIO, 2005) afirmando que o processo de gestão ambiental surgiu como uma alternativa para buscar a sustentabilidade dos ecossistemas antrópicos, de maneira a harmonizar suas interações com os ecossistemas naturais.

Nota-se, que a ideia de desenvolvimento sustentável está embutida no conceito de gestão ambiental (MARCO et al., 2010). Nesse sentido, a gestão ambiental pode ser vista como uma estratégia na busca pelo desenvolvimento sustentável.

Uma definição mais simplificada diz que a gestão ambiental é o gerenciamento eficaz do relacionamento organização X meio ambiente (NETO et al., 2009).

De acordo com Seiffert (2011a), a gestão ambiental integra em seu significado três elementos: a política ambiental, o planejamento ambiental e o gerenciamento

ambiental. Esses mesmos elementos estão presentes na definição de Neto et al. (2009):

Gestão ambiental é o conjunto de atividades da função gerencial que determinam a **política ambiental**, os objetivos, as responsabilidades e os colocam em prática por intermédio do sistema ambiental, do **planejamento ambiental**, do controle ambiental e da melhoria do **gerenciamento ambiental**. Dessa forma a gestão ambiental é o gerenciamento eficaz do relacionamento entre a organização e o meio ambiente (NETO et al., 2009).

A gestão ambiental tem como objetivo maior a busca constante pela melhoria contínua da qualidade ambiental dos serviços, produtos e ambiente de trabalho de qualquer organização pública, privada, de qualquer porte (NETO et al., 2009).

Sobre a aplicação da gestão ambiental Neto et al. (2009) enfatiza que a mesma ocorre sobre os meios (instrumentos, técnicas, programas, teorias) de modo a obter resultados (fins) que satisfaçam a todas as partes interessadas das organizações. Os instrumentos que permitem a materialização do processo de gestão ambiental são (SEIFFERT, 2011a):

- Comando e controle: Criação e implantação de políticas públicas que podem ser do tipo preventivo ou corretivo.
- Autocontrole ou autorregulação: Focados por excelência na esfera privada e de natureza voluntária.
- Econômicos: Atuam como mediadores na relação custo e benefício ambiental de modo a enfatizar a importância nos investimentos em controle ambiental como uma forma de obter ganhos econômicos efetivos, mesmo em curto prazo.

3.3. SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL

Dentro da gestão ambiental e suas múltiplas vertentes, destaca-se o sistema de gestão ambiental (SGA) que é um procedimento gerencial, ou seja, uma ferramenta da gestão ambiental utilizada para gerir a relação organização x meio ambiente.

É através do SGA que a organização busca atingir os objetivos descritos na política ambiental, assim como atender à legislação ambiental vigente. Nesse sentido, a ISO 14.001:2004 afirma que SGA é a parte de um sistema da gestão de uma organização utilizada para desenvolver e implementar sua política ambiental e para gerenciar seus aspectos ambientais. Seiffert (2011b) considera que houve a

necessidade da gestão ambiental ser tratada como sistema devido à evolução das iniciativas ambientais nas organizações.

Diferente do Brasil, países como a Suécia exigem a implementação do SGA aos órgãos públicos como um passo para apoiar o desenvolvimento sustentável da sociedade (SAMMALISTO E BRORSON, 2008).

São muitas organizações internacionais que estabeleceram e promoveram as diretrizes e princípios para um SGA, entre elas estão: *International Chamber of Commerce* (ICC), *Business Council for Sustainable Development* (BCSD), *Confederation of British Industry* (CBI), *Coalition for Environmentally Responsible Economies* (CERES), *Global Environmental Management Initiative* (GEMI), *Public Environmental Reporting Initiative* (PERI), *International Network for Environmental Management* (INEM), *The Japan Federation of Economic Organizations* (KEIDAREN), *World Industry Council for the Environmental* (WICE), *European Petroleum Industry Association* (EUROPIA), *American Petroleum Institute* (API), *British Standards Institution* (BSI), *Prince of Wales Business Leaders Forum* (PWBLF), *Chemical Manufactures Association* (CMA), e *International Organization for Standardization* (ISO) (NETO et al., 2009).

Dentre todas, destaca-se as normas da série ISO 14.000 que teve o seu grupo de trabalho organizado durante a Eco 92, para elaborar essa norma como uma proposta concreta para a gestão ambiental, e como resposta às exigências legais e do mercado (SEIFFERT, 2011b). Visando o gerenciamento dos aspectos ambientais¹, as normas da série ISO 14.000 utilizam sistemáticas para qualquer tipo de organização com o objetivo de implementar, monitorar, avaliar, certificar, auditar e manter um SGA (ASSUMPÇÃO, 2011). O objetivo final dessas ações é a redução e/ou eliminação dos impactos negativos ao meio ambiente.

Há uma tendência mundial de cada vez mais buscar-se a melhoria no processo de gestão ambiental. Atualmente para as empresas proativas a gestão ambiental tornou-se questão estratégica, e não se limita somente ao atendimento das exigências legais (SEIFFERT, 2011b). É nesse contexto que a ISO 14.001 se destaca, visto que a partir dela é possível implantar uma gestão ambiental estratégica.

¹ Aspectos ambientais: Elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o ambiente.

A norma ISO 14.001 foi elaborada a fim de que o SGA fosse estruturado e integrado às demais atividades da organização, auditado e certificado, (ASSUMPÇÃO, 2011). Possui os seguintes objetivos (ISO 14.001):

- Implementar, manter e aprimorar um SGA;
- Assegurar-se de sua conformidade com sua política ambiental definida;
- Demonstrar tal conformidade a terceiros;
- Buscar certificação/registro do seu sistema de gestão ambiental por uma organização externa;
- Realizar uma auto avaliação e emitir auto declaração de conformidade com esta norma.

A NBR ISO 14.001 é específica para a implementação de um SGA através de uma sistemática fundamentada no ciclo do PDCA (no inglês: *plan - do - check - act*, no português: planejar, implementar, verificar e agir) ou da melhoria contínua (ASSUMPÇÃO, 2011) (Figura 3.2). Esta norma pode ser aplicada em qualquer tipo de organização independente do porte, aspectos geográficos, culturais ou sociais (ASSUMPÇÃO, 2011). Os princípios desse SGA estão estabelecidos na NBR ISO 14.004: comprometimento e política, planejamento, implantação, medição e avaliação, e análise crítica e melhoria.

Moreira (2006) comenta que ao implementar um SGA como forma de gerenciamento das atividades organizacionais, deve-se lembrar que o compromisso passa a ser permanente, pois exige uma mudança definitiva da antiga cultura e das velhas práticas. Para tanto, é imprescindível a busca da melhoria contínua, princípio fundamental de um SGA e que garante um bom desempenho ambiental.

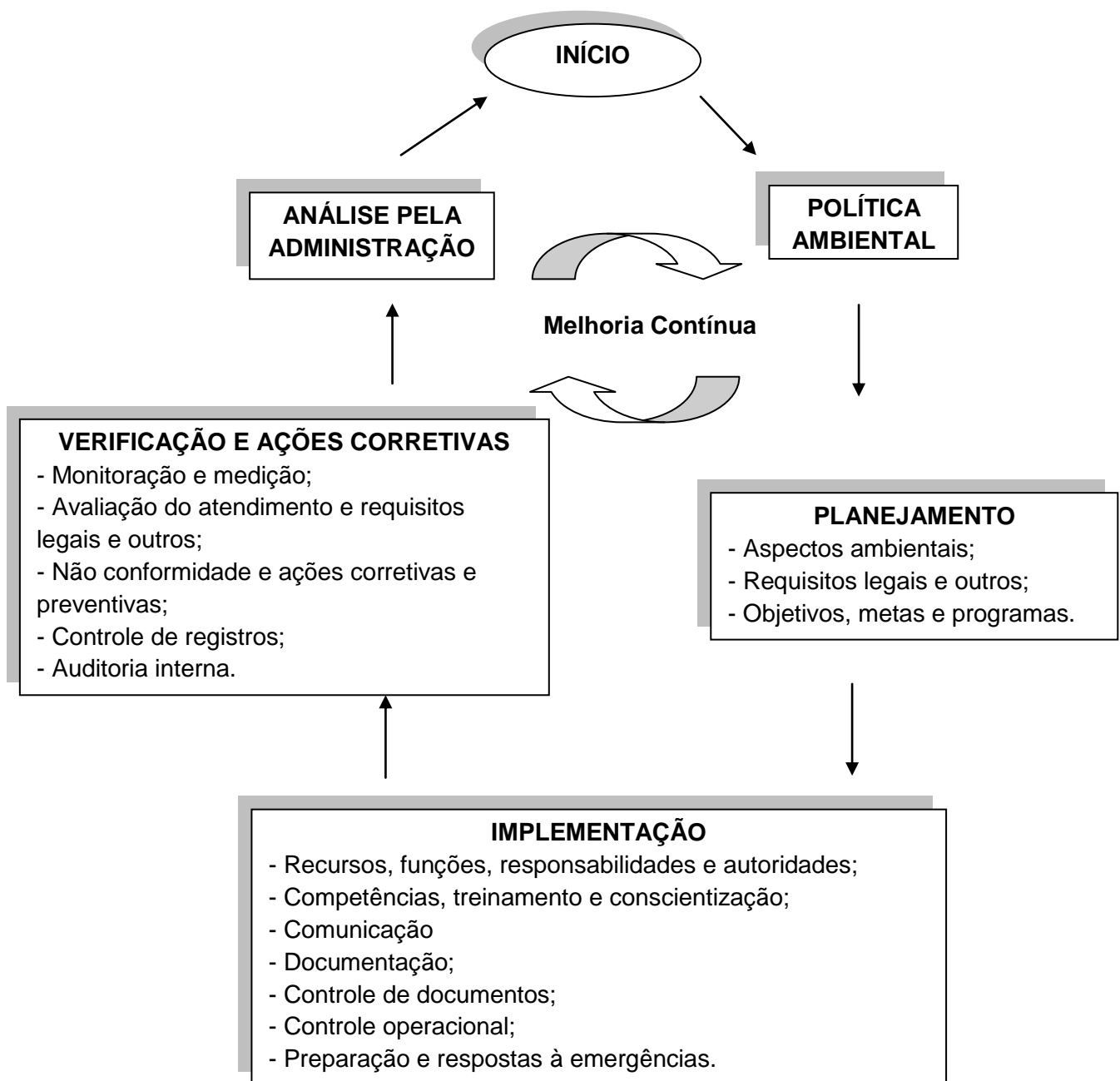


Figura 3.2: Fluxograma PDCA de um sistema de gestão ambiental. Fonte: Seiffert, 2011a

3.3.1. Sistema de gestão ambiental em instituições de ensino

As universidades, catalisadoras do metabolismo intelectual, imersas em suas preocupações acadêmicas, focadas na produção científica para fins autopromocionais, ainda reage de forma tímida, como se nada tivesse mudado. As suas práticas, em sua maioria, ainda revelam uma visão auto-centrada, fragmentada e desconectada dos reais desafios socioambientais da sociedade. A essa altura a dimensão ambiental já deveria estar incorporada em todos os cursos e em todas as ações dessas instituições (DIAS, 2006).

Sistemas de gestão ambiental estão bem estabelecidos no setor empresarial, diferentemente das organizações educacionais, como as instituições de ensino (IE).

As IE tem um papel primordial na conservação ambiental pelo seu caráter essencial de educar. De acordo com Tauchen e Brandli (2006), existem duas linhas de pensamento sobre o papel de uma instituição de ensino superior (IES) no desenvolvimento sustentável: uma afirma que as IES como formadoras de futuros profissionais tem o papel importante nas futuras práticas desses tomadores de decisões, afim de que estas sejam ambientalmente sustentáveis. E a outra, diz que IES devem implementar o SGA para servir de exemplo prático de gestão sustentável para a sociedade. As IEs são centros de difusão do conhecimento e, portanto, entidades credenciadas para transmitir ações e exemplos de sustentabilidade à sociedade, através de suas práticas cotidianas (KRUNGER et al., 2011).

Clarke e Kouri (2009) em seu artigo discutem a existência na literatura de seis modelos de SGA para IES, são eles: ISO 14.001; Ensino Superior 21 (Reino Unido); o SGA de Auto-Avaliação Checklist (Estados Unidos); o Instrumento de Auditoria para a Sustentabilidade no Ensino Superior - AISHE (Holanda); a Universidade modelo Osnabrück (Alemanha); e o modelo de Universidade Sustentável (México) (Tabela 3.2). De acordo com Clarke e Kouri (2009), as universidades e faculdades têm características únicas que exigem abordagens distintas de uma empresa, e selecionar o modelo apropriado dependerá da realidade de cada *campus*.

Tabela 3.2: Lista comparativa dos modelos de Sistema de Gestão Ambiental para instituições de ensino.

Modelos de SGA	Política	Planejamento
ISO 14.001	✓ Política ambiental	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aspectos ambientais ✓ Objetivos e metas ✓ Requisitos legais ✓ Programas ambientais
Ensino Superior 21 (Reino Unido)	✓ Política ambiental	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Equipe estabelecida, revisão e escopo ✓ Aspectos ambientais e metas ✓ Requisitos legais
SGA de Auto-Avaliação Check list (EUA)	✓ Política ambiental	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Impactos ambientais identificados ✓ Objetivos ambientais ✓ Impactos significativos ✓ Objetivos e metas ✓ Requisitos legais
Instrumento de Auditoria para a Sustentabilidade no Ensino Superior –AISHE (Holanda)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Visão, política e declarações ✓ Comunicação (incluindo posição pública e apoio interno) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Grupo especializado ✓ Pesquisa e serviços externos ✓ Rede de trabalho ✓ Plano de Desenvolvimento Pessoal ✓ Gestão Ambiental Interna (de operações) ✓ Metas de educação sobre: Perfil da Pós-Graduação, metodologia educacional e papel do professor
Universidade modelo de Osnabrück (Alemanha)	✓ Guia ambiental (interno)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Auditoria ambiental (avaliação do ciclo de vida) ✓ Metas Ambientais, programa ambientais ✓ Regulamentos ambientais externos
Modelo de Universidade Sustentável (México)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Visão ✓ Missão ✓ Comitê de sustentabilidade (cria políticas, metas e objetivos) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estratégias sustentáveis para educação, pesquisa e extensão & sociedade, e <i>campus</i>

Fonte: Clarke e Kouri (2009) adaptado.

São muitos os benefícios adquiridos por uma IE ao aplicar o SGA: redução no consumo de energia, água e materiais de expediente; o estabelecimento das conformidades com a legislação ambiental; melhora na imagem externa da instituição; além da geração de oportunidades de pesquisa (HASAN e MORRISON, 2011; MARCO et al., 2010), e dar credibilidade à teoria ensinada em sala de aula.

Além disso, o SGA em uma IE poderá ser um instrumento efetivo de educação ambiental da comunidade escolar e de moradores do entorno através do esclarecimento das questões ambientais e da participação dos mesmos neste processo. Assim, poderá ser cumprido o artigo 225 da Constituição Brasileira que declara que devemos promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente (BRASIL, 1988).

Nesse contexto, compartilhamos da seguinte ideia de Krunger et al (2011):

...entende-se que as IE independente da sua forma de organização, devem buscar por meio do ensino, pesquisa e extensão promover conhecimentos capazes de melhorar o meio onde se inserem e servir de modelo para as demais entidades, inclusive com práticas adequadas e responsáveis em prol da sustentabilidade ambiental (KRUNGER et al., 2011).

Para Dias (2006) todas as IE já deveriam possuir uma política ambiental definida, com programas de educação ambiental como instrumento da gestão ambiental. No entanto, isso parece estar longe de ser verdade. Apesar da grande relevância do SGA em IE, este campo de atuação da Gestão Ambiental ainda é pouco aplicado e valorizado, como mostra Chaves (2013) que revisando o tema de gestão ambiental em IES encontrou apenas 14 artigos publicados em periódicos. Marco et al. (2010) constataram que a aplicação da gestão ambiental em IES brasileiras ainda é pouco estruturada, principalmente nas de ensino fundamental e médio.

Couto et al, (2010) consideram como um grande desafio a redução e a correta destinação de resíduos gerados em instituições de pesquisa no Brasil, sendo necessária a mobilização de todos os envolvidos no processo.

Portanto, nota-se a necessidade do aumento das pesquisas e discussões nesta área para que a partir da troca de experiências e estruturação da metodologia, mais IE pelo mundo, e principalmente no Brasil utilizem a ferramenta do SGA e, assim possamos no futuro colher resultados positivos da sua aplicação.

3.3.2. Sistema de gestão ambiental em laboratórios de instituições de ensino

Laboratórios de ensino são locais que possuem aspectos ambientais, sejam pelos efluentes produzidos em suas atividades, ou pelos resíduos sólidos eliminados, ou pelo alto consumo de água e energia. Nesse sentido, faz-se necessário à implementação de um sistema de gestão ambiental, a fim de controlar os aspectos ambientais e minimizar possíveis impactos ambientais.

No entanto, não há uma legislação específica que trate do destino final de resíduos oriundos de atividades de ensino (COUTO et al., 2010). Neste caso, Couto et al. (2010) afirmam que a legislação voltada para as indústrias deve ser utilizada, já que as leis são válidas levando-se em consideração a natureza da atividade.

Na área de ensino, a qual os laboratórios estão inseridos, a situação é complexa, pois há grande diversidade de resíduos produzidos, apesar da menor quantidade gerada em relação à produção industrial (JARDIM, 1998). Nesse contexto, Jardim (1998) destaca que o número de laboratórios existentes e a grande variedade de resíduos produzidos pelos mesmos faz com que haja a grande necessidade de um gerenciamento eficiente de resíduos.

De acordo com Jardim (1998) a gestão de resíduos químicos em laboratórios de instituições de ensino é inexistente devido à ausência de fiscalização, com isso o descarte inadequado torna-se uma prática cotidiana nesses ambientes de ensino. Em comum acordo, Couto et al. (2010) apontam para a falta de esclarecimentos dos alunos sobre a geração e o tratamento de resíduos químicos produzidos em aulas práticas nas universidades. Situações estas contraditórias, já que instituições de ensino são responsáveis pela formação de novos profissionais, e deveriam ser modelo de sustentabilidade à sociedade. No entanto, Silva et al. (2010) afirmam que é crescente a preocupação com os resíduos gerados em laboratórios de ensino universitários.

Nesse contexto, o programa ou sistema de gestão ambiental em laboratórios é responsável por desenvolver diversas atividades visando melhoria do ambiente de trabalho com responsabilidade socioambiental, entre elas estão: diminuição do consumo de descartáveis, controle e descarte correto dos resíduos, trabalho em equipe e a capacitação da mesma (COUTO et al., 2010).

Gil et al. (2007) consideram os laboratórios como pequenos gerenciadores de resíduos, e destaca que os mesmo estão inseridos na tendência da política de redução de resíduos. Nesse sentido, o pesquisador deve adotar uma postura

responsável e avaliar as seguintes questões antes de adquirir qualquer matéria-prima ou insumo (FOSTER, 2005): 1) A substância em questão apresenta-se disponível em outros laboratórios da instituição? 2) Qual a menor quantidade necessária? 3) Serão necessários equipamentos de segurança para manipular a substância? No caso afirmativo, estes estão disponíveis no laboratório? 4) Qual a categoria de risco da substância em questão? O laboratório está preparado para manipulá-la, acondicioná-la e armazená-la?

A implementação do SGA em laboratórios está associada a diversas vantagens, entre elas estão: o menor consumo de reagentes e redução dos custos com tratamento e disposição final, devido à racionalização dos procedimentos e minimização de resíduos; assim como a garantia de segurança para o usuário do laboratório e para a comunidade, já que há prevenção da contaminação ambiental (COUTO et al., 2010).

Somado a isso, o estabelecimento de programas de gestão de resíduos em laboratórios de ensino é uma excelente oportunidade de aprendizagem, treinamento e sensibilização para estudantes, professores e técnicos (SILVA et al., 2010).

Por fim, destaca-se que nenhuma unidade geradora de resíduos pode ser insalubre (JARDIM, 1998), o que justifica a minimização e o controle dos impactos ambientais gerados pelos laboratórios.

Deste modo, pensando na melhoria da instituição e do ambiente escolar o presente estudo buscou elaborar um sistema de gestão ambiental para o laboratório de maior uso do IFRJ, Campus Nilópolis, a fim de que o mesmo possa ser utilizado como modelo de excelência na gestão ambiental.

4. METODOLOGIA

4.1. ÁREA DE ESTUDO

4.1.1. O IFRJ, Campus Nilópolis

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ) é uma instituição pública de ensino, pesquisa e extensão que forma uma ampla variedade de profissionais, atingindo alunos do ensino médio à pós-graduação. Possui uma Reitoria e onze campi distribuídos pelos seguintes municípios do Rio de Janeiro: Arraial do Cabo, Duque de Caxias, Engenheiro Paulo de Frontin, Mesquita, Nilópolis, Paracambi, Pinheiral, São Gonçalo e Volta Redonda. E em dois bairros da cidade do Rio de Janeiro: Maracanã e Realengo. No total são 16 cursos de ensino médio e técnico, 12 de graduação, seis de pós-graduação, e formação inicial e continuada (IFRJ, 2009).

O Campus de Nilópolis tem sua história recente iniciando-se em 1994 como a antiga Escola Técnica Federal de Química do Rio de Janeiro (ETFQ-RJ). Neste momento oferecia somente os cursos Técnicos de Química e de Saneamento. Já em 1999 tornou-se sede do Centro Federal de Educação Tecnológica - Química (CEFET), e somente em 2009, o Centro Federal de Educação Tecnológica torna-se o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (Portal IFRJ).

O IFRJ-Nilópolis possui uma área construída de 9.500 m², localizado no centro de Nilópolis, no Estado do Rio de Janeiro, inserido em um bairro residencial com pouco comércio ao redor. Atualmente possui três cursos técnicos, sete cursos de graduação e quatro cursos de pós-graduação (Portal IFRJ) (Tabela 4.1).

Tabela 4.1: Cursos existentes no IFRJ, Campus Nilópolis. Entre parênteses o número total de alunos matriculados em 2014.

Nível	Curso
Técnico (756)	Controle Ambiental
	Manutenção e Suporte em Informática (EJA)
	Química
Graduação (1352)	Licenciatura em Física
	Licenciatura em Matemática
	Licenciatura em Química
	Bacharelado em Química
	Bacharelado em Produção Cultural
	Tecnologia em Gestão da Produção Industrial
	Tecnologia em Química de Produtos Naturais
Pós-Graduação (80)	Educação de Jovens e Adultos (Lato sensu)
	Gestão Ambiental (Lato sensu)
	Ensino de Ciências (Stricto sensu - Mestrado Profissional)
	Ensino de Ciências (Stricto sensu - Mestrado Acadêmico)

De acordo com a Direção de Ensino Acadêmico do IFRJ, Campus Nilópolis, em 2014 há 2.188 alunos matriculados nos cursos técnico, de graduação e pós-graduação (Tabela 4.1). Em 2013, havia um total de 148 professores, 128 funcionários administrativos, e 32 funcionários terceirizados (IFRJ, 2009).

O espaço físico do *campus* Nilópolis é composto por 21 laboratórios (Tabela 4.2), 57 salas de aulas e administrativas, 20 banheiros (Tabela 4.3), um auditório, uma biblioteca, duas estações de tratamento de efluentes (tratamento físico-químico e biológico), uma quadra coberta poliesportiva, uma piscina semi-olímpica, um ambulatório e enfermaria, um setor de reprografia e audiovisual, um almoxarifado, uma copa, uma sala de musculação, um horto de plantas medicinais, e a portaria (SANTOS, 2013; IFRJ,2009).

Tabela 4.2: Lista de Laboratórios existentes no IFRJ, Campus Nilópolis em 2009, com sua respectiva área construída. Entre parênteses o número de laboratórios.

Laboratório	Área (m²)
Pesquisas (1)	25
Química Geral (1)	100
Química Orgânica (2)	100
Química Inorgânica (1)	100
Físico-Química e Corrosão (1)	100
Química Analítica (1)	100
Análise Instrumental (1)	100
Bioquímica (1)	100
Sistema Residuário (1)	100
Metrologia (2)	100
Biologia (1)	100
Microbiologia (1)	100
Bioensaio (1)	100
Informática (1)	100
Hardware (1)	100
Pesquisa e informação (1)	100
Física Básica (2)	100
Física Moderna (1)	100
Produção Cultural (1)	100
Áudio (1)	100
Vídeo (1)	100
Construção de materiais educativos (1)	100
Licenciaturas (1)	100
Estratégias didáticas (1)	100
Microscopia (1)	100
Aplicações B (1)	100

Fonte: IFRJ, 2009 adaptado.

Tabela 4.3: Descrição das salas e sanitários do IFRJ, Campus Nilópolis no ano de 2009, com suas respectivas quantidades em parênteses.

Salas	Sanitários
Aulas regulares (24)	Para funcionários administrativos (4)
Inglês (2)	Para alunos (4)
Desenho Técnico (1)	Para professores, direção, vigilância, ambulatório e terceiros (9)
Grêmio estudantil (1)	Vestiários (3)
Informática (1)	
Monitoria (1)	
Artes (1)	
Salas dos Professores (1)	
Secretarias Escolares (3)*	
Salas administrativas (22)**	
Sala de copiadora (CA)	
Sala do Centros Acadêmicos (1)	
Salas de Areas (9 salas)	

Notas: *Secretarias do Ensino Médio e Técnico, da Graduação e da Pós-graduação.

**Coordenadores dos Cursos, Equipe Técnico-pedagógica, Reuniões, Coordenação de Extensão, Coordenação de turnos, Coordenação de áreas, Conselho de Etica, Diretorias.

Fonte: IFRJ, 2009 adaptado.

4.1.2. O Laboratório de Sistema Residuírio (LSR)

O LSR (Figura 4.1) é um laboratório de ensino, que tem como foco de estudo as análises voltadas ao controle e monitoramento de águas residuais.

O curso de bacharel em Química utiliza o LSR nas disciplinas obrigatórias, Análise Quantitativa, Análise Instrumental I, e nas optativas, Análise Instrumental II e Tratamento de resíduos de laboratórios químicos. O curso de ensino médio técnico em Controle Ambiental utiliza o LSR nas disciplinas de Sistema de Água I e II, e Sistemas Residuírios I e II. Já o curso de ensino médio técnico em Química utiliza o LSR nas disciplinas de Química Analítica Quantitativa I e II, e Análise Instrumental I e II.

a)



b)



Figura 4.1: Laboratório de Sistema Residuário. a) Vista da entrada. b) Vista dos fundos. Fotos da autora, tiradas em 09/07/2014.

4.2. ELABORAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL DO LABORATÓRIO DE SISTEMA RESIDUÁRIO

O Sistema de Gestão Ambiental proposto para o LSR foi baseado no método PDCA (Plan-Do-Check-Act / planejar-executar-verificar-agir) orientado pela NBR 14.001:2004 (Figura 4.2). Esta norma define as etapas do método PDCA da seguinte maneira:

- Planejar: Estabelecer os objetivos e processos necessários para atingir os resultados em concordância com a política ambiental da organização;

- Executar: Implementar os processos planejados;
- Verificar: Monitorar e medir os processos em conformidade com a política ambiental, objetivos, metas, requisitos legais e outros, e relatar os resultados;
- Agir: Agir para continuamente melhorar o desempenho do sistema da gestão ambiental.

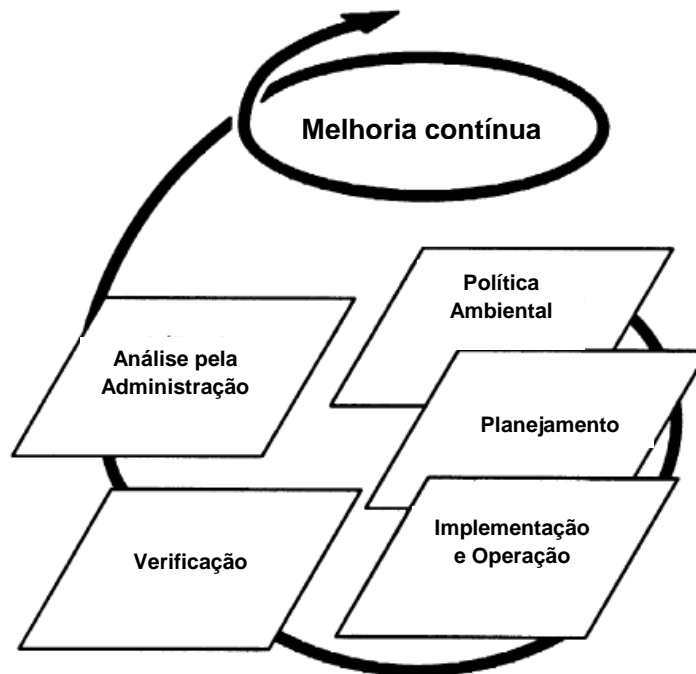


Figura 4.2: Modelo de sistema de gestão ambiental baseado no método PDCA (Plan-Do-Check-Act / planejar-executar-verificar-agir). Fonte: ISO 14.001:2004.

A presente pesquisa teve como foco a etapa do planejamento. Para isso, foram seguidas as seguintes etapas conforme listadas no item 4.3 “Planejamento” da NBR 14.001:2004:

- 1) Identificação dos aspectos ambientais das atividades do LSR, e determinar os que têm ou podem vir a causar impactos ambientais significativos;
- 2) Identificação dos requisitos legais relacionados aos aspectos e impactos ambientais do LSR, e avaliar como eles se aplicam;
- 3) Estabelecimento dos objetivos e metas coerentes com a política ambiental, e comprometer-se com a prevenção de poluição, com o atendimento aos requisitos legais e com a melhoria contínua;

- 4) Estabelecimento de programas para atingir os objetivos e metas, contendo a atribuição de responsabilidade em cada função e nível pertinente do laboratório, e os meios e o prazo no qual estes devem ser atingidos.

Acreditando que a política ambiental só pode ser completamente definida após a realização de um levantamento dos aspectos ambientais (SEIFFERT, 2011b), o passo posterior foi propor a política ambiental para o laboratório tendo também como base o item 4.2 da NBR 14.001:

- a) seja apropriada à natureza, escala e impactos ambientais de suas atividades, produtos e serviços;
- b) inclua um comprometimento com a melhoria contínua e com a prevenção de poluição;
- c) inclua um comprometimento em atender aos requisitos legais aplicáveis e outros requisitos subscritos pela organização que se relacionem a seus aspectos ambientais;
- d) forneça uma estrutura para o estabelecimento e análise dos objetivos e metas ambientais;
- e) seja documentada, implementada e mantida;
- f) seja comunicada a todos que trabalhem na organização ou que atuem em seu nome, e
- g) esteja disponível para o público.

4.3. COLETA E ANÁLISE DE DADOS

A fim de identificar as atividades, as conformidades e não conformidades do Laboratório de Sistema Residuário (LSR) foram realizadas auditorias ambientais com os professores que utilizam o LSR para ministrar aulas práticas, com o coordenador dos laboratórios do IFRJ, Campus Nilópolis, e com o atual técnico do LSR. As auditorias ambientais foram feitas através de *check lists* e questionário enviados pelo correio eletrônico ou quando possível pessoalmente.

O *check list* (Apêndice F) orientado pela DZ 056.R-3 (Diretriz para realização de auditoria ambiental - INEA) foi segmentado em dez assuntos: política ambiental e sistema de gestão ambiental, gestão de energia e água, gestão de materiais, gestão de resíduos sólidos, gestão de resíduos químicos, gestão de efluentes líquidos,

documentos, treinamento, gestão de riscos, e gestão de passivo ambiental. Já as perguntas do questionário (Apêndice B, C, D e E) tiveram como foco a rotina de trabalho, o treinamento e capacitação dos professores e do atual técnico do LSR.

Com o mesmo objetivo estagiários e monitores do LSR, e alunos do 8º período do curso de ensino médio técnico em Controle Ambiental responderam aos questionários (Apêndice B e C). A escolha dessas turmas se deu pelo fato dos alunos utilizarem o LSR com maior frequência para as aulas práticas das disciplinas Sistema de Água II, e Sistemas Residuais II.

A partir disso, foi realizada a identificação dos aspectos e impactos ambientais do LSR. Posteriormente foi feito o levantamento dos requisitos legais e outros subscritos aplicáveis a cada aspecto ambiental do laboratório em questão (BARBIERI, 2011). Para isso, realizamos o levantamento atualizado de toda a legislação existente (federal, estadual e municipal).

Os impactos ambientais foram diferenciados quanto a sua significância, levando em consideração a severidade, probabilidade, detecção, e atividade (vide glossário) em uma escala que varia de 1 a 5, conforme determinado pela NBR ISO 14.004. As tabelas 4.4, 4.5, 4.6 e 4.7 mostram detalhadamente o significado de cada grau na escala de significância (ASSUMPÇÃO, 2011). E finalmente, os impactos ambientais foram classificados em trivial, tolerável, moderado, relevante ou intolerável baseando-se no índice de risco (Tabela 4.8).

Tabela 4.4: Valor da severidade em relação ao impacto ambiental.

Grau	Efeito	Severidade
1	Leve	Impacto localizado com alguma perturbação ao meio ambiente sem comprometimento legal e a nenhuma referência normativa.
2	Moderado	Impacto localizado com perturbação mais pronunciada ao meio ambiente sem comprometimento legal e a nenhuma referência normativa.
3	Grande	Impacto localizado com perturbação ao meio ambiente com comprometimento legal e a nenhuma referência normativa.
4	Severo	Impacto generalizado com perturbação ao meio ambiente com comprometimento legal e a nenhuma referência normativa.
5	Catastrófico	Impacto localizado ou generalizado com perturbação pronunciada ao meio ambiente com comprometimento legal ou a alguma referência normativa e afetando a imagem da empresa/instituição.

Fonte: Assumpção, 2011. Pg.136.

Tabela 4.5: Valor da probabilidade de efetivação do impacto ambiental.

Grau	Ocorrência	Condição
1	Improvável	Baixíssima probabilidade de ocorrer o dano (uma ocorrência em alguma empresa/instituição do mesmo tipo e nenhuma na unidade).
2	Possível	Baixa probabilidade de ocorrer o dano (uma ocorrência na unidade nos últimos dez anos).
3	Ocasional	Moderada probabilidade de ocorrer o dano (várias ocorrências no mesmo tipo de empresa/instituição e até três casos na unidade nos últimos cinco anos).
4	Regular	Elevada probabilidade de ocorrer o dano (mais de dez ocorrências na unidade nos últimos dez anos).
5	Certa	Elevadíssima probabilidade de ocorrer o dano (Espera-se que ocorram pelo menos três vezes nos próximos doze anos).

Fonte: Assumpção, 2011. Pg.137.

Tabela 4.6: Valor da medida de detecção do início do impacto ambiental.

Grau	Deteção	Condição
1	Certamente detectável	O início do problema é facilmente detectável (visual imediato) e as ações corretivas são simples e imediatas.
2	Facilmente detectável	O início do problema é facilmente detectável (visual imediato) e as ações corretivas são simples, mas demoradas.
3	Detectável	O início do problema é possível de ser detectável (não visual e identificado via monitoramento rotineiro) e as ações corretivas são trabalhosas e demoradas.
4	Difícilmente detectável	Detectável somente com o dano e através de análises de monitoramento ou visual em longo prazo (mais de 6 meses) e as ações corretivas são trabalhosas e demoradas.
5	Detectável somente com o efeito	Detectável somente com o dano (não visual) e as ações corretivas são complexas, demoradas e custosas.

Fonte: Assumpção, 2011. Pg.137.

Tabela 4.7: Valor da complexidade de gerenciar ações.

Grau	Atividade	Condição
1	Sem custos	A atividade para evitar o dano é simples e não envolve custo.
2	Baixo custo	A atividade para evitar o dano demanda pouco tempo de um funcionário e envolve baixo custo (até R\$100,00).
3	Médio custo	A atividade para evitar o dano requer envolvimento de aprovação de uma chefia e envolve custos relevantes (até R\$2.000,00).
4	Elevado custo	A atividade para evitar o dano requer envolvimento de aprovação de uma chefia e envolve custos elevados (até R\$10.000,00).
5	Elevadíssimo custo	A atividade para evitar o dano requer envolvimento de aprovação da diretoria e envolve custos elevados (até R\$75.000,00).

Fonte: Assumpção, 2011. Pg.138.

Tabela 4.8: Nível das ações em relação ao índice de risco obtido.

Índice de Risco	Tipo de Risco	Nível de Ação
Até 9	Trivial	Não necessitam ações especiais, nem preventivas, nem de detecção.
De 10 a 24	Tolerável	Não requerem ações imediatas. Poderão ser implementadas em ocasião oportuna em função das disponibilidades de mão de obra e de recursos financeiros.
De 25 a 81	Moderado	Requerem previsão e definição de prazo (curto prazo) e responsabilidade para a implementação das ações.
De 85 a 144	Relevante	Exigem a implementação imediata das ações (preventivas e de detecção) e definição das responsabilidades. O trabalho pode ser liberado para sua execução somente com acompanhamento e monitoramento contínuo. A interrupção do trabalho pode acontecer quando as condições apresentarem algum descontrole.
> 150	Intolerável	Os trabalhos não poderão ser iniciados e, se estiverem em curso, deverão ser interrompidos de imediato e somente poderão ser reiniciados após implementação de ações de contensão.

Fonte: Assumpção, 2011. Pg.139.

Baseando-se na significância dos impactos, estabelecemos as prioridades para a criação do escopo do sistema de gestão ambiental para o laboratório. A partir disso, foram estabelecidos os objetivos, metas, indicadores e programas ambientais apropriados à redução e prevenção de cada impacto ambiental.

Todo o procedimento para a elaboração do sistema de gestão ambiental para o LSR do IFRJ, Campus Nilópolis foi baseado nas normas ISO 14.001 e 14.004.

5. RESULTADOS

5.1. DIAGNÓSTICO INICIAL

Entre os meses de julho a setembro de 2014 foram distribuídos 40 questionários entre os quatro grupos de usuários do LSR, dentre os quais obtivemos retorno de 26 alunos, seis estagiários/monitores, quatro professores, e dois responsáveis técnicos, totalizando 38 questionários. Seis *check lists* foram entregues e preenchidos pelos quatro professores e dois responsáveis técnicos (Figura 5.1). Os resultados das perguntas em comum aos questionários e *check lists* dos quatro grupos de usuários do LSR estão listados na tabela 5.1.

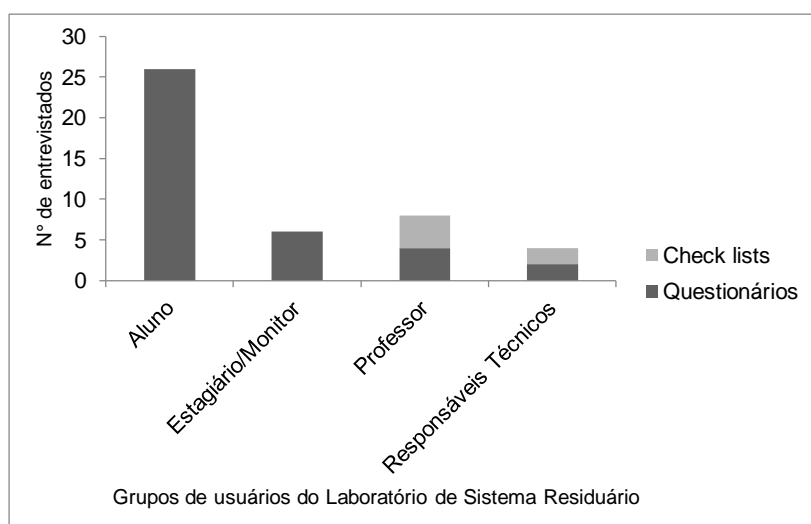


Figura 5.1: Características dos grupos de usuários do Laboratório de Sistema Residuário (LSR) do IFRJ, Campus Nilópolis entrevistados em 2014.

A maioria dos entrevistados afirma que os protocolos dos experimentos realizados estão registrados, disponíveis e atualizados no laboratório. No entanto, o mesmo não acontece em relação ao registro dos resíduos gerados no laboratório.

Os professores entrevistados citaram os seguintes resíduos gerados no LSR: soluções ácidas e básicas, resíduo contendo EDTA, prata, cálcio, tampão amoniacal, permanganato, iodo, mercúrio, cromo e manganês.

Sobre o reaproveitamento dos reagentes químicos, 32 dos 38 entrevistados afirmam que essa prática é realizada no laboratório durante as aulas práticas ou depois sendo uma função dos estagiários/monitores e técnicos.

Oito dos dez entrevistados (estagiários/monitores e professores) disseram que existe algum tipo de critério para a escolha dos reagentes químicos que serão utilizados nos experimentos. Foram citados a preferência por reagentes que podem ser reaproveitados, de fácil tratamento, de fácil descarte, com melhor aproveitamento, menor custo, e conforme sua disponibilidade.

Sobre os acidentes à saúde, segurança ou ao meio ambiente no LSR, 55% dos entrevistados (21) já presenciou algum tipo. Entre eles estão: pequenos cortes e queimaduras decorrentes do contato com produtos químicos, uso inadequado de equipamentos e falta de manutenção dos mesmos. E alguns relataram que no LSR já aconteceram acidentes de maior gravidade no passado, como pequenas explosões e produção acidental de gás sulfúrico durante a aula.

Em relação aos treinamentos sobre biossegurança, apenas um professor afirmou que oferece esse tipo de treinamento para os alunos antes das aulas práticas. Enquanto que os demais não oferecem esse treinamento, pois acreditam que esse tema deve ser dado nos períodos iniciais da formação dos alunos. Apesar disso, 50% dos alunos (13) afirmaram já terem tido treinamento sobre biossegurança.

Cinco dos seis estagiários/monitores passaram por uma capacitação sobre biossegurança e a rotina do laboratório antes de iniciar as suas atividades. E os dois responsáveis técnicos alegaram não terem tido um treinamento sobre biossegurança, mas poderiam fazer cursos financiados pela instituição.

Apenas cinco dos doze entrevistados, todos estagiários/monitores, alegaram que o LSR possui um plano de emergência. Recursos de emergência (equipamentos de proteção coletiva - EPC) como o chuveiro, lava-olhos, saída de emergência e extintores foram entendidos como um plano de emergência.

Todos os entrevistados, exceto um aluno que não respondeu, afirmaram utilizar os EPIs quando estão no LSR. Os EPIs citados foram: jaleco, luvas, óculos de proteção, e vestimentas como calça jeans e calçados fechados.

Apesar de todos os estagiários/monitores entrevistados e o técnico terem recebido treinamento sobre o uso de vidrarias, preparo de soluções e uso de

equipamentos, nenhum recebeu informações sobre a FISPQ (Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos) e sobre a NBR 16.725 (Resíduo químico - Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente - Ficha com dados de segurança de resíduos químicos e rotulagem). E apenas 15% dos alunos (4) receberam treinamento sobre a FISPQ, e 23% (6) sobre a NBR 16.725.

Tabela 5.1: Número de respostas dos quatro grupos de usuários do Laboratório de Sistema Residuário do IFRJ, Campus Nilópolis, às questões do questionário e *check list* para o ano 2014. NR=Não respondeu.

Questão	Professor			Estagiário/ Monitor			Aluno			Responsáveis técnicos		
	Sim	Não	NR	Sim	Não	NR	Sim	Não	NR	Sim	Não	NR
Os protocolos dos experimentos realizados estão registrados, disponíveis e atualizados no laboratório?	3	1	0	6	0	0	20	4	2	2	0	0
Existe registro atualizado dos resíduos gerados em práticas e experimentos no laboratório?	0	4	0	5	1	0	3	18	5	0	2	0
Há reaproveitamento dos reagentes químicos utilizados nos experimentos?	3	1	0	6	0	0	23	3	0	0	1	0
Há algum critério para a escolha dos reagentes químicos que serão utilizados nos experimentos?	3	1	0	5	1	0	Questão não perguntada					
Você já presenciou algum caso de acidente à saúde, à segurança ou ao meio ambiente no LSR?	3	1	0	4	2	0	13	12	1	1	0	0
Há treinamento sobre biossegurança?	1	3	0	5	1	0	13	12	1	0	0	1
Há um plano de emergência para o laboratório em caso de acidentes à saúde, à segurança ou ao meio ambiente?	0	3	1	5	1	0	Questão não perguntada			0	2	0
Você utiliza equipamentos de proteção individual (EPI) quando está no LSR?	4	0	0	6	0	0	25	0	1	1	0	0
Você recebeu treinamento sobre o uso das vidrarias, preparo de soluções e uso de equipamentos?	Questão não perguntada			6	0	0	19	6	1	1	0	0

Questão	Professor			Estagiário/ Monitor			Aluno			Responsáveis técnicos		
	Sim	Não	NR	Sim	Não	NR	Sim	Não	NR	Sim	Não	NR
Você recebeu informações sobre a FISPQ (ABNT-NBR 14.725)?	Questão não perguntada			0	6	0	4	20	2	0	0	1
Você recebeu informações sobre a NBR 16.725 (apresenta ficha com dados de segurança de resíduos químicos - FDSR)?	Questão não perguntada			0	6	0	6	19	1	0	0	1

Nota: As questões que estão na tabela foram adaptadas em relação as que estão nos questionários e *check list* (Apêndices B, C, D, E e F), mas sem alteração do sentido

As auditorias ambientais foram realizadas entre julho e setembro de 2014 com quatro professores que utilizam o LSR para aulas práticas, o atual técnico e o coordenador do LSR, totalizando seis entrevistados. Foram encontradas dez conformidades e 16 não conformidades no LSR (Tabela 5.2).

Dentre todas as questões do *check list*, apenas quatro não obtiveram discordâncias nas respostas dos entrevistados, são elas: ausência de programas para a redução do consumo de energia e água; ausência de procedimentos preventivos contra perdas e vazamentos de água; e ausência de registro atualizado dos resíduos gerados em experimentos.

A partir das auditorias foi possível identificar a atuação de uma equipe de técnicos responsáveis por coordenar e gerir os laboratórios do Campus Nilópolis. Contudo, não conformidades como a falta de uma política ambiental evidenciam a inexistência de um SGA para o LSR.

Além disso, o laboratório não possui nenhum programa de redução ao consumo de água, energia e materiais recicláveis. Porém, existem importantes práticas isoladas como a substituição dos destiladores de água por purificadores (osmose reversa) que contribuirão grandemente para a redução do consumo de água e energia.

Sobre os materiais recicláveis, o vidro é o único material que é separado e destinado às cooperativas de catadores. O papel utilizado para limpeza e secagem da vidraria é misturado com todos os outros resíduos sólidos do Campus. Alguns entrevistados alegaram que todo o papel do LSR pode estar contaminado com produtos e resíduos químicos, sendo assim, não serviria para o reaproveitamento e reciclagem.

Não há um plano de gerenciamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos, no entanto, o técnico e os estagiários são responsáveis pelo tratamento e reaproveitamento dos mesmos, enquanto que ao professor cabe a identificação correta do resíduo e/ou efluente líquido gerado em sua aula prática.

As técnicas para tratamento e reaproveitamento de resíduos e efluentes líquidos estão documentadas, contudo, não fazem parte da rotina de todas as aulas práticas. Foram citadas pelos entrevistados as seguintes técnicas de tratamento: neutralização, separação de substâncias orgânicas e inorgânicas, reação de oxidação, processos de destilação, filtração de resíduos em suspensão, e diluição.

A partir das auditorias ambientais, identificamos a existência de uma estação de tratamento físico-químico no Campus, que foi planejada para tratar os resíduos

químicos gerados pelos laboratórios. Entretanto, essa estação nunca funcionou, pois sua capacidade é superior à demanda do Campus.

Todos os reagentes químicos possuem ficha de segurança que estão disponíveis aos interessados em consultá-las, porém elas não ficam armazenadas no laboratório e sim na coordenação do mesmo (Cosaat).

Apesar dos reagentes químicos e soluções não estarem separados conforme a classificação da NBR 10.004, há uma organização lógica no laboratório conforme o tipo de reagente (ácido, base, orgânicos), e por disciplinas e professores. Todos os reagentes químicos de classe I (perigosos) que ainda não foram utilizados são armazenados adequadamente em uma sala reservada e de uso restrito (Figura 5.2).



Figura 5.2: Sala de uso restrito para armazenamento de reagentes químicos de classe I (perigosos) controlados no IFRJ, Campus Nilópolis, ano 2014.

Um agravante a respeito dos resíduos químicos (perigosos e não perigosos) é que apesar da coleta dessas substâncias ser realizada, ela não ocorre periodicamente. As empresas que oferecem o serviço de coleta de resíduos químicos exigem uma quantidade mínima que é bem superior a que o Campus Nilópolis consegue produzir ao longo dos anos. Esta problemática gera uma grave

consequência: acúmulo de passivo ambiental armazenado inadequadamente e perigosamente no Campus, podendo causar acidentes.

Não há um local adequado para armazenar o passivo ambiental, e alguns produtos e resíduos químicos fora do uso estão sem identificação, tornando-se um risco preocupante de acidente à comunidade escolar. Atualmente grande parte do passivo ambiental está armazenada na área destinada à estação físico-química inativada (Figura 5.3).

Somado a isso, o LSR não possui um plano de emergência registrado e divulgado. Há um registro de ocorrências no laboratório que faz parte da rotina do técnico, dos estagiários e monitores, no entanto os professores e alunos não o utilizam.

Sobre o treinamento dos usuários do LSR, identificamos que apenas os estagiários e monitores recebem capacitação semestral sobre biossegurança e a rotina do laboratório, as quais estão sob responsabilidade da coordenação (Cosaat). Em contrapartida os professores têm a responsabilidade de orientar e capacitar seus alunos durante suas aulas para o adequado uso do laboratório.



Figura 5.3: Local de armazenamento do passivo ambiental dos laboratórios do IFRJ, Campus Nilópolis, ano 2014.

Tabela 5.2: Resultado das auditorias ambientais de conformidade legal realizadas no Laboratório de Sistema Residuário do IFRJ, Campus Nilópolis, com os professores, técnico e coordenador para o ano de 2014. Em letras vermelhas as não conformidades identificadas. NI= Não informado. (n=5).

ASPECTOS DA AUDITORIA	SIM	NÃO	NI	Não conformidade	Ação corretiva/preventiva	Observação
Quanto à política ambiental e ao sistema de gestão ambiental						
Há uma política ambiental para o laboratório?	0	5	1	Ausência de uma política ambiental	Elaborar e divulgar a política ambiental do laboratório	
O laboratório é classificado ao nível de Biossegurança conforme as normas da ANVISA?	0	2	4	Ausência da classificação ao nível de Biossegurança conforme as normas da ANVISA	Buscar ser classificado pela ANVISA	
Quanto à gestão de energia e água						
Existem programas para a redução do consumo de energia?	0	6	0	Ausência de programas para a redução do consumo de energia	Elaborar, implementar e divulgar um programa para a redução do consumo de energia	Preferência por equipamentos de baixo consumo energético
Existem programas para a redução do consumo de água?	0	6	0	Ausência de programas para a redução do consumo de água	Elaborar, implementar e divulgar um programa para a redução do consumo de água	Já foi realizada a compra de purificadores de água (osmose reversa) para substituir todos os destiladores
Há procedimentos periódicos para controle de perdas e vazamentos de água?	0	6	0	Ausência de procedimentos preventivos contra perdas e vazamentos de água	Solicitar a vistoria semestral de um funcionário responsável pela estrutura hidráulica da instituição	É responsabilidade da prefeitura do <i>campus</i> . Anteriormente existia uma empresa terceirizada para esta função. Atualmente não há. Os reparos nunca são preventivos

ASPECTOS DA AUDITORIA	SIM	NÃO	NI	Não conformidade	Ação corretiva/preventiva	Observação
Quanto à gestão de materiais						
Existem programas para a redução e reaproveitamento de materiais?	2	4	0	Ausência de programas para a redução e reaproveitamento de materiais	Elaborar, implementar e divulgar um programa para a redução e reaproveitamento de materiais	Práticas isoladas e individuais como: cortar a toalha de papel ao meio, secar a vidraria na estufa ou naturalmente
Quanto à gestão de resíduos sólidos						
Há a separação dos materiais recicláveis do laboratório?	1	5	0	Não há a separação de materiais recicláveis	Implementar a separação de materiais recicláveis	Apenas o vidro quebrado é separado. O papel não é separado pois pode estar contaminado
Os materiais recicláveis são destinados às associações e cooperativas de catadores?	1	5	0	Não há envio de todos os materiais recicláveis para cooperativas de catadores	Destinar todos os materiais recicláveis para cooperativas de catadores	Apenas o vidro quebrado é destinado à cooperativa de catadores
Você conhece o Decreto 5.940/06 (dispõe sobre a separação do resíduo reciclável e a destinação às cooperativas de catadores por parte das instituições federais)?	2	4	0	Não há amplo conhecimento do Decreto 5.940/06	Divulgar o Decreto 5.940/06 para todos os usuários do laboratório	
Há um plano de gerenciamento de resíduos sólidos?	0	5	1	Não há um programa de gerenciamento de resíduos sólidos	Elaborar, implementar e divulgar o plano de gerenciamento de resíduos sólidos	Há iniciativas isoladas para o destino do passivo ambiental e para tratamento dos resíduos gerados
Caso houver, ocorre o processo de melhoria continua nesse gerenciamento?	-	0	-			

ASPECTOS DA AUDITORIA	SIM	NÃO	NI	Não conformidade	Ação corretiva/preventiva	Observação
Quanto à gestão de resíduos químicos						
O laboratório apresenta ficha de segurança dos reagentes químicos de acordo com a NBR 16.725?	2	4	0		Armazenar no laboratório as fichas de segurança de todos os reagentes químicos ou divulgar a existência das mesmas no Cosaat	As fichas de segurança dos reagentes químicos ficam armazenadas no Cosaat
Os reagentes e resíduos químicos do laboratório são classificados conforme a NBR 10.004 (classe I, classe IIA e classe IIB)?	1	5	0	Os reagentes e resíduos químicos não estão identificados conforme a classificação da NBR 10.004	Identificar os reagentes e resíduos químicos conforme a classificação da NBR 10.004	Há apenas um arquivo digital com a listagem dos reagentes e a classificação de cada um
A disposição final dos resíduos químicos é realizada de acordo com a classificação da NBR 10.004?	1	5	0	A disposição final dos resíduos químicos não é realizada de acordo com a classificação da NBR 10.004		A disposição final do resíduo é realizada de acordo com o seu tipo (ácido, base, orgânico...). Os reagentes de Classe I que não foram usados são armazenados em uma sala isolada e trancada.
A coleta dos resíduos químicos não tratados é realizada?	1	4	1			A coleta só é realizada quando o <i>campus</i> Nilópolis consegue reunir grande quantidade de resíduos químicos não tratados
A coleta dos resíduos químicos não tratados é feita de maneira periódica?	1	3	2	Não há coleta periódica dos resíduos químicos não tratados	Fazer parceria com outros <i>campus</i> do IFRJ para juntar os resíduos químicos e destiná-los corretamente	As empresas de coleta não recolhem pequenas quantidades
Quanto à gestão de efluentes líquidos						
Existem procedimentos para o tratamento de efluentes gerados no laboratório?	2	3	0		Documentar todos os procedimentos que são utilizados no tratamento de efluentes e disponibilizar	Os professores devem identificar, e se possível tratar os resíduos gerados. O que não for possível tratar durante a aula, o técnico e os

ASPECTOS DA AUDITORIA	SIM	NÃO	NI	Não conformidade	Ação corretiva/preventiva	Observação
					para todos	estagiários tratam ou armazenam. São utilizados a neutralização, diluição, separação entre orgânicos e inorgânicos
Quanto aos documentos						
Os procedimentos de cada experimento estão disponíveis e atualizados no laboratório?	5	1	0		Manter o hábito de atualizar os registros dos experimentos das aulas práticas de cada disciplina	Há uma pasta com todas as práticas realizadas em cada disciplina.
Existe registro atualizado dos resíduos gerados em experimentos no laboratório?	0	6	0	Não há registro atualizado dos resíduos gerados em experimentos	Registrar todos os resíduos gerados em todos os experimentos, e tornar o registro acessível.	
Há um registro de ocorrência de acidentes com danos reais ou potenciais à saúde, à segurança ou ao meio ambiente?	2	2	2		Divulgar o registro de ocorrências para todos os usuários do laboratório	Há um registro de ocorrências que é utilizado pelo técnico, estagiários e monitores
Quanto à estrutura gerencial e ao treinamento						
Há treinamento periódico para os técnicos?	2	3	1	Não há um treinamento formal para os técnicos		Os técnicos se capacitam por conta própria. O atual técnico aprendeu a rotina de trabalho com o técnico anterior a ele
Há treinamento periódico para os estagiários e monitores?	4	1	1			No mínimo semestralmente é oferecido um treinamento para os novos estagiários e monitores
Há treinamento periódico para os alunos que utilizam o laboratório durante as aulas práticas?	1	4	1			O treinamento dos alunos é de responsabilidade de cada professor

ASPECTOS DA AUDITORIA	SIM	NÃO	NI	Não conformidade	Ação corretiva/preventiva	Observação
Quanto à gestão de riscos						
As calibrações dos equipamentos são realizadas de maneira periódica?	2	3	1			Nenhum equipamento necessita de calibração periódica. Os que precisam são simples e realizadas pelo técnico e pelos estagiários
O laboratório possui técnicos atuando na identificação de ocorrência de desvios dos procedimentos, e na prevenção ou minimização desses desvios?	2	2	2			Há um técnico que dedica 30h semanais ao laboratório
Há um plano de emergência em caso de acidentes à saúde, à segurança ou ao meio ambiente?	0	5	1	Não há um plano de emergência em caso de acidentes à saúde, à segurança ou ao meio ambiente	Elaborar, implementar e divulgar o plano de emergência	Há apenas práticas de rotina como: primeiros socorros, ligar para o SAMU. São dadas algumas orientações durante o treinamento para os estagiários e monitores
Quanto à gestão de passivo ambiental						
O passivo ambiental do laboratório está corretamente identificado e armazenado?	1	4	1	O passivo ambiental não está corretamente identificado e armazenado	Identificar todo o passivo ambiental, e acondicionar em local adequado.	Alguns reagentes químicos e soluções não estão identificados, e todo o passivo ambiental está armazenado incorretamente

5.3. IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS DO LSR

A partir das entrevistas com os professores e responsáveis técnicos do LSR foi elaborado um fluxograma contendo as principais atividades desenvolvidas no laboratório, o qual possui as seguintes etapas: coleta de água, transporte para o laboratório, análise físico-química, preparação de amostras, realização de quantificações volumétricas, gravimétricas e espectrofotométricas, Tratamento e Destino dos Resíduos, e liberação do resultado final (Figura 5.4).

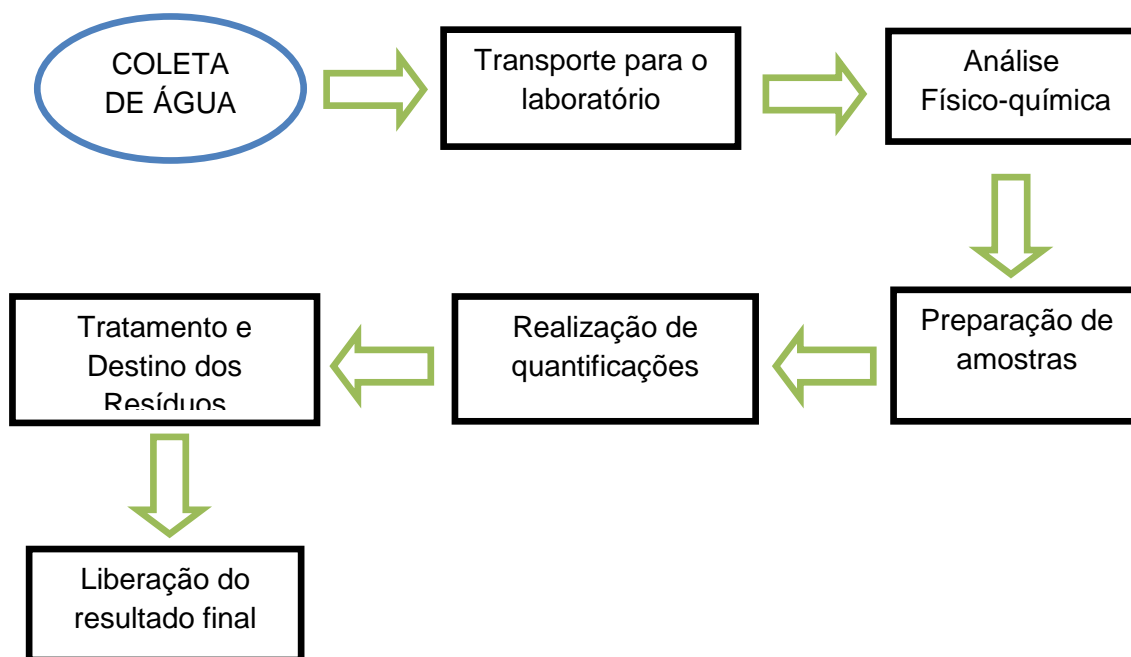


Figura 5.4: Fluxograma contendo as principais atividades desenvolvidas no Laboratório de Sistema Residuário do IFRJ, Campus Nilópolis, ano 2014.

Foram identificadas as seguintes atividades desenvolvidas pelo LSR: realização de experimentos, estocagem de produtos químicos, limpeza, destilação de água, funcionamento de equipamentos elétricos, e secagem de materiais (Tabela 5.3).

A partir das atividades levantadas foram identificados os seguintes aspectos ambientais: uso de produtos químicos e geração de resíduos perigosos, tratamento de efluentes líquidos contaminados, resíduos perigosos, rotulagem inadequada, uso de papel, água e energia, e disposição inadequada dos materiais recicláveis (Tabela 5.3).

Foi possível reconhecer seis tipos de impactos ambientais gerados pelo LSR: Risco de acidentes pela manipulação de produtos químicos e resíduos perigosos; risco de acidentes pela estocagem inadequada de produtos químicos e resíduos perigosos; desperdício de materiais recicláveis; contaminação de corpos d'água e/ou solo em decorrência aos lançamentos na rede de esgoto; pressão sobre os recursos naturais; e geração de resíduos sólidos (Tabela 5.3).

Foram reconhecidos 28 normas e requisitos legais relacionados aos impactos ambientais do LSR, entre eles normas, decretos, leis federais e estaduais, e resoluções Conama (Tabela 5.3).

Sobre o nível de significância, dentre os seis impactos identificados, dois possuem riscos moderados, dois possuem riscos toleráveis, e dois possuem riscos triviais (Tabela 5.4).

Tabela 5.3: Lista de atividades do Laboratório de Sistema Residuário do IFRJ, Campus Nilópolis para o ano de 2014 e seus respectivos aspectos ambientais, impactos ambientais e requisitos legais.

Atividades	Aspectos ambientais	Impactos ambientais	Normas e requisitos Legais
Realização de experimentos	Uso de produtos químicos e geração de resíduos perigosos	Contaminação de corpos d'água e/ou solo em decorrência aos lançamentos na rede de esgoto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ NBR 9.800/1987 Lei Federal 9.966/00 ▪ NBR 9.897/1987 Lei Federal 9.433/97 ▪ NBR 9.898/1987 Decreto Federal 4.136/02 ▪ NBR 13.402/1995 Lei Estadual 2011/92 ▪ Conama 357/2005 Conama 420/09 ▪ Conama 430/2011
		Risco de acidentes pela manipulação de produtos químicos e resíduos perigosos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ NBR 12.693/2010 Decreto Federal 2.657/98 ▪ NBR 9.077/2001 Decreto Federal 5.098/04 ▪ NBR 14.277/2005 Lei Federal 6.514/77
	Tratamento de efluentes líquidos contaminados	Contaminação de corpos d'água e/ou solo em decorrência aos lançamentos na rede de esgoto	Citado anteriormente
		Risco de acidentes pela estocagem inadequada.	
Estocagem de produtos químicos	Resíduos perigosos	Risco de acidentes pela estocagem inadequada.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ NBR 12.235/92 Conama 313/02 ▪ NBR 10.004/2004 Lei Estadual 2011/92 ▪ NBR 11.174/1990 Lei Federal 12.305/2010 ▪ NBR 16.725/2011
	Rotulagem inadequada	Risco de acidentes pela estocagem inadequada	

Atividades	Aspectos ambientais	Impactos ambientais	Normas e requisitos Legais
Limpeza	Disposição inadequada dos materiais recicláveis	Desperdício de materiais recicláveis	▪ Conama 275/01 Decreto Federal 5.940/06
	Uso de água	Pressão sobre os recursos naturais	▪ Lei Federal 9.433/97
Destilar água	Uso de água		
	Uso de energia		
Funcionamento de equipamentos elétricos	Uso de energia		
Secar materiais	Uso de papel	Pressão sobre os recursos naturais Geração de resíduos sólidos	▪ Lei Federal 12.305/2010

Tabela 5.4: Lista dos impactos ambientais do Laboratório de Sistema Residuário do IFRJ, Campus Nilópolis, ano 2014, com seu nível de significância e tipo de risco conforme os padrões da NBR ISO 14.004.

Impacto Ambiental	Severidade	Probabilidade	Deteção	Atividade	Produto S x P x D x A	Tipo de Risco
Risco de acidentes pela manipulação de produtos químicos e resíduos perigosos	2	3	1	1	6	Trivial
Risco de acidentes pela estocagem inadequada de produtos químicos e resíduos perigosos	3	2	1	1	6	Trivial
Desperdício de materiais recicláveis	3	5	1	1	15	Tolerável
Geração de resíduos sólidos	1	5	2	2	20	Tolerável
Contaminação de corpos d'água e/ou solo em decorrência aos lançamentos na rede de esgoto	3	5	3	1	45	Moderado
Comprometimento da oferta de recursos naturais	2	5	2	3	60	Moderado

Nota: Ver tabelas 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 e 4.8.

5.4. MODELO DE POLÍTICA AMBIENTAL PARA O LSR

Baseando-se no item 4.2 da NBR 14.001, e nos aspectos e impactos ambientais do LSR, a Política Ambiental proposta está sustentada nos seguintes propósitos:

Abrangência e Divulgação

A Política Ambiental do Laboratório de Sistema Residuário do IFRJ, Campus Nilópolis abrange todas as suas atividades de ensino. Essa Política é comunicada,

implementada e mantida em todos os níveis do laboratório, bem como tornada pública através dos meios de comunicação, encontrando-se à disposição das partes interessadas.

Educação

Promover a inclusão da dimensão ambiental em todas as suas atividades, de modo a proporcionar aos seus usuários uma visão global das questões ambientais, habilitando-os a participarem de ações em prol da sustentabilidade humana.

Transparência

Exercer diálogo permanente com os usuários do laboratório (coordenadores, técnicos, estagiários, monitores, alunos e professores).

Redução e Prevenção de impactos ambientais

Promover ações a fim de reduzir a produção de efluentes líquidos e resíduos sólidos em suas instalações e controlar os impactos ambientais, por meio da aplicação de normas de controle e monitoramento.

Prevenir e eliminar qualquer forma de passivo ambiental, resultante de suas atividades.

Atendimento legal

Buscar o atendimento à legislação e às normas ambientais aplicáveis ao laboratório.

Melhoria contínua

Promover o aprimoramento contínuo do desempenho ambiental, no sentido de tornar o laboratório ambientalmente correto.

5.5. OBJETIVOS, METAS E INDICADORES DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL DO LSR

Foram estabelecidos 19 objetivos, 28 metas e 28 indicadores no modelo de SGA proposto para o LSR. Os prazos para cumprimento das metas variam do 1º semestre de 2015 a 2017 (Tabela 5.5).

Tabela 5.5: Lista de objetivos, metas e indicadores ambientais estabelecidos para minimizar os impactos ambientais causados pelo Laboratório de Sistema Residuário do IFRJ, Campus Nilópolis.

Impactos ambientais	Objetivos	Metas	Indicadores
Risco de acidentes pela manipulação de produtos químicos e resíduos perigosos	1-Divulgar o registro de ocorrências para todos os usuários do laboratório	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Divulgar semestralmente o registro de ocorrências para todos os alunos explicando a sua função e importância 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Número de alunos, estagiários, monitores, técnicos e professores alcançados pela divulgação ✓ Número de acidentes à saúde, segurança ou ao meio ambiente
	2-Solicitar a prefeitura do Campus a verificação periódica do funcionamento dos extintores de incêndio e chuveiros de segurança	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A cada seis meses solicitar a prefeitura do Campus a verificação do funcionamento dos extintores de incêndio e chuveiros de segurança do laboratório 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Número de extintores de incêndio e chuveiros de segurança vistoriados por semestre e a cada cinco anos
	3-Capacitar todos os usuários do laboratório a respeito da biossegurança e da rotina do laboratório	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacitar a cada semestre todos os usuários do laboratório a respeito da biossegurança e da rotina do laboratório 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Número de alunos, estagiários, monitores, técnicos e professores que receberam o treinamento por semestre
	4-Incentivar o hábito de utilizar os equipamentos de proteção individual (EPIs) durante a rotina no laboratório	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Garantir que todos utilizem os equipamentos de proteção individual (EPIs) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Número de casos de uso impróprio ou não utilização dos EPIs
	5-Elaborar e divulgar o plano de emergência do laboratório	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaborar e divulgar o plano de emergência para o laboratório até o 1º semestre de 2015 ▪ Atualizar anualmente o plano de emergência ▪ Disponibilizar no laboratório as fichas de segurança dos produtos químicos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Número de pessoas envolvidas na elaboração e divulgação do plano de emergência

Impactos ambientais	Objetivos	Metas	Indicadores
Risco de acidentes pela estocagem inadequada de produtos químicos e resíduos perigosos	1-Armazenar os produtos químicos conforme a classificação da NBR 10.004	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rotular e separar todos os produtos químicos conforme a classificação da NBR 10.004 até o 2º semestre de 2015 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Número de produtos químicos classificados
	2-Checar, e se necessário corrigir a rotulagem de todos os produtos químicos e resíduos perigosos estocados	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Não ter nenhum produto químico no laboratório com rotulagem inadequada até o 2º semestre de 2015 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Número de produtos químicos com rotulagem correta
	3-Destinar corretamente todo passivo ambiental sem identificação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Não ter nenhum passivo ambiental sem identificação até 2017 ▪ Manter prestação de serviço para destinação correta de resíduos perigosos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Quantidade de passivo ambiental sem identificação destinado corretamente
	4-Estabelecer um local adequado para armazenar o passivo ambiental com identificação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reformar o local utilizado atualmente ou estabelecer um novo local para armazenar o passivo ambiental com identificação até 2017 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Investimento destinado para a reforma do local para armazenar o passivo ambiental com identificação ✓ Quantidade do passivo ambiental com identificação armazenado adequadamente
	5-Implementar a tabela de incompatibilidade para estocagem dos reagentes químicos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar a tabela de incompatibilidade para estocagem dos reagentes químicos até o 2º semestre de 2015 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Número de reagentes químicos estocados conforme a tabela de incompatibilidade
	6-Criar e manter atualizada a lista de resíduos gerados no laboratório	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Criar a lista de resíduos gerados no laboratório até o 1º semestre de 2015 ▪ Atualizar a lista de resíduos anualmente ▪ Implementar a ficha para levantamento dos resíduos gerados em aulas práticas (Anexo) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Número de professores usuários do laboratório que contribuíram com a lista de resíduos ✓ Número de experimentos abordados na lista de resíduos

Impactos ambientais	Objetivos	Metas	Indicadores
Desperdício de materiais recicláveis	1-Implementar a separação de materiais recicláveis	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Oferecer palestras sobre a separação de materiais recicláveis oriundos de laboratório semestralmente ▪ Instalar coletores até o 1º semestre de 2015 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Número de pessoas que participaram da palestra por semestre ✓ Quantidade de material reciclado separado por semestre
	2- Enviar todo o material reciclado para cooperativas de catadores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Enviar todo o material reciclado para cooperativas de catadores até o 1º semestre de 2015 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Quantidade de material reciclado enviado para cooperativas de catadores
	3-Minimizar o uso de papel	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar campanhas sobre a redução do uso de papel semestralmente 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Quantidade de atividades realizadas pela campanha (avisos, emails, palestras, <i>posts</i> na <i>Fanpage</i> do IFRJ, matérias no site do IFRJ e etc) ✓ Quantidade de papel depositado no coletor do laboratório
Comprometimento da oferta de recursos naturais	1-Minimizar o consumo de água e energia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Substituir todos os destiladores por purificadores de água (osmose reversa) até o 1º semestre de 2016 ▪ Contribuir para a redução do consumo de água e energia do <i>campus</i> dentro de um ano, com base no consumo dos anos anteriores ▪ Utilizar a água da chuva captada no Campus 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Quantidade de água consumida pelo <i>campus</i> no ano corrente e nos anos anteriores ✓ Quantidade de energia elétrica consumida pelo <i>campus</i> no ano corrente e nos anos anteriores ✓ Quantidade de água da chuva captada e utilizada

Impactos ambientais	Objetivos	Metas	Indicadores
Contaminação de corpos d'água e/ou solo em decorrência aos lançamentos na rede de esgoto	1-Elaborar e implementar um programa de gerenciamento de efluentes líquidos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaborar o programa de gerenciamento de efluentes líquidos até o 1º semestre de 2015 ▪ Implementar 50% do programa de gerenciamento de efluentes líquidos até o 1º semestre de 2016 	✓ Número de pessoas envolvidas na elaboração e implementação do programa de gerenciamento de efluentes líquidos
	2-Reduzir o resíduo de difícil tratamento gerado no laboratório	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reduzir em um ano 30% dos resíduos gerados no laboratório que não possuem técnicas disponíveis para tratamento 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Quantidade de resíduo gerado no ano corrente e nos anos anteriores ✓ Quantidade de resíduo reaproveitado
	3-Destinar corretamente todo o resíduo que não puder ser tratado no laboratório	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Destinar corretamente 50% dos resíduos não tratados armazenados no laboratório até o 2º semestre de 2015 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Quantidade de resíduo não tratado armazenado no laboratório ✓ Quantidade de resíduo coletado por empresa prestadora de serviço para dar destino adequado
	4- Aumentar o número de práticas que reaproveitam ou tratam os resíduos gerados	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumentar o número de práticas que reaproveitam ou tratam os seus resíduos até o 1º semestre de 2016 	✓ Número de experimentos que reutilizam e/ou tratam os resíduos gerados

5.5. PROGRAMAS AMBIENTAIS DO LSR

Foram elaborados 15 programas ambientais a fim de atingir as 28 metas planejadas: “Programa de orientação dos alunos”, “Programa de vistoria e manutenção de extintores e chuveiros de segurança”, “Programa de treinamento”, “Programa de fiscalização do uso de EPIs”, “Programa de elaboração do Plano de Emergência”, “Programa de revisão do Plano de Emergência”, “Programa de organização dos reagentes químicos”, “Programa de eliminação do passivo ambiental”, “Programa de armazenamento do passivo ambiental”, “Programa da Lista de Resíduos”, “Programa de separação de resíduos sólidos”, “Programa de redução de papel”, “Programa de redução de água e energia”, “Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos”, e o “Programa de redução de resíduos químicos”.

Dentre os programas citados, 6 não necessitarão de nenhum tipo de recurso financeiro, 7 recursos financeiros de baixo custo, e 2 recursos financeiros de alto custo.

As responsabilidades foram distribuídas entre a Direção Geral do IFRJ, Campus Nilópolis, a coordenação dos laboratórios do *campus* (Cosaat), técnicos, estagiários, monitores, professores que utilizam o laboratório e os alunos das aulas práticas (Tabela 5.6).

Tabela 5.6: Lista de programas ambientais propostos para o Laboratório de Sistema Residuário do IFRJ, Campus Nilópolis, com seus respectivos tipos de recursos e responsáveis. Legenda: N = nenhum recurso; BCF = baixo custo financeiro; e ACF = alto custo financeiro.

Metas	Programas Ambientais	Recursos			Responsáveis
		N	BCF	ACF	
1-Divulgar semestralmente o registro de ocorrências para todos os alunos explicando a sua função e importância	✓ Programa de orientação dos alunos: Solicitar que os professores orientem seus alunos todo o semestre quanto ao uso do registro de ocorrências do laboratório	X			Coordenação dos laboratórios (Cosaat) e Professores
2-A cada seis meses solicitar a prefeitura do <i>campus</i> a verificação do funcionamento dos extintores de incêndio do laboratório	✓ Programa de vistoria e manutenção dos extintores: Garantir que a cada semestre foi realizada a vistoria da carga dos extintores de incêndio ✓ Garantir que a manutenção dos extintores de incêndio será realizada a cada cinco anos		X		Coordenação dos laboratórios (Cosaat)
3-Capacitar a cada semestre todos os usuários do laboratório a respeito da biossegurança e da rotina do laboratório	✓ Programa de treinamento: Oferecer treinamentos semestrais a todos os professores, técnicos, alunos, estagiários e monitores que utilizam o laboratório		X		Coordenação dos laboratórios (Cosaat)
4-Garantir que todos utilizem os equipamentos de proteção individual (EPIs)	✓ Programa de fiscalização do uso de EPIs: Os professores, técnicos, estagiários e monitores durante seus períodos de trabalho fiscalizarão o uso de EPIs pelos alunos, estagiários e monitores	X			Professores, técnicos, estagiários e monitores

Metas	Programas Ambientais	Recursos			Responsáveis
		N	BCF	ACF	
5-Elaborar e divulgar o plano de emergência para o laboratório até o 1º semestre de 2015	✓ Programa de elaboração do Plano de Emergência: Promover uma reunião com os técnicos, estagiários, monitores, professores e representantes dos alunos para a elaboração do plano de emergência	X			Coordenação dos laboratórios (Cosaat)
6-Atualizar anualmente o plano de emergência	✓ Programa de revisão do Plano de Emergência: Solicitar anualmente via e-mail para os técnicos, estagiários, monitores, professores e representantes dos alunos a revisão do plano de emergência	X			Coordenação dos laboratórios (Cosaat)
7-Disponibilizar no laboratório as fichas de segurança dos produtos químicos	✓ Programa de organização dos reagentes químicos: Arquivar todas as fichas de segurança dos produtos químicos em um local de fácil acesso	X			Coordenação dos laboratórios (Cosaat)
8-Rotular e separar todos os produtos químicos conforme a classificação da NBR 10.004 até o 2º semestre de 2015	✓ Programa de organização dos reagentes químicos: Promover entre os técnicos, estagiários e monitores uma semana de classificação e organização dos reagentes químicos do laboratório		X		Coordenação dos laboratórios (Cosaat)
9-Não ter nenhum produto químico no laboratório com rotulagem inadequada até o 2º semestre de 2015	✓ Programa de organização dos reagentes químicos: Promover entre os técnicos, estagiários e monitores uma semana de classificação e organização dos reagentes químicos do laboratório		X		Coordenação dos laboratórios (Cosaat)

Metas	Programas Ambientais	Recursos			Responsáveis
		N	BCF	ACF	
10-Não ter nenhum passivo ambiental sem identificação até 2017	✓ Programa de eliminação do passivo ambiental: Entrar em contato com outros <i>campi</i> do IFRJ para juntar os passivos ambientais sem identificação e destiná-los às empresas de coleta			X	Coordenação dos laboratórios (Cosaat) e direção do IFRJ Nilópolis
11-Manter prestação de serviço para destinação correta de resíduos perigosos	✓ Programa de eliminação do passivo ambiental: Manter o vínculo, através de contrato com uma empresa de coleta de resíduos			X	Coordenação dos laboratórios (Cosaat) e direção do IFRJ Nilópolis
12-Reformar o local utilizado atualmente ou estabelecer um novo local para armazenar o passivo ambiental com identificação até 2017	✓ Programa de armazenamento do passivo ambiental: Reunir a direção do <i>campus</i> para planejar uma estratégia			X	Coordenação dos laboratórios (Cosaat) e direção do IFRJ Nilópolis
13-Implementar a tabela de incompatibilidade para estocagem dos reagentes químicos até o 2º semestre de 2015	✓ Programa de organização dos reagentes químicos: Promover entre os técnicos, estagiários e monitores uma semana de classificação e organização dos reagentes químicos do laboratório		X		Coordenação dos laboratórios (Cosaat)
14-Criar a lista de resíduos gerados no laboratório até o 1º semestre de 2015	✓ Programa da Lista de Resíduos: Solicitar aos professores que listem todos os resíduos gerados em seus experimentos durante as aulas práticas ✓ Programa da Lista de Resíduos: Elaborar a lista de resíduos	X			Coordenação dos laboratórios (Cosaat), professores e técnicos

Metas	Programas Ambientais	Recursos			Responsáveis
		N	BCF	ACF	
15-Implementar a ficha para levantamento dos resíduos gerados em aulas práticas	✓ Programa da Lista de Resíduos: Implementar a ficha de resíduos para as aulas práticas (Anexo)	X			Técnicos
16-Atualizar a lista de resíduos anualmente	✓ Programa da Lista de Resíduos: Solicitar anualmente via e-mail para os professores a revisão da lista de resíduos	X			Técnicos
17-Oferecer palestras sobre a separação de materiais recicláveis oriundos de laboratório semestralmente	✓ Programa de treinamento: Inserir o tema de reciclagem na capacitação semestral oferecida aos usuários do laboratório		X		Coordenação dos laboratórios (Cosaat)
18-Instalar coletores até o 1º semestre de 2015	✓ Programa de separação de resíduos sólidos: Instalar os coletores para materiais recicláveis e não recicláveis no laboratório		X		Direção do IFRJ Nilópolis
19-Enviar todo o material reciclado para cooperativas de catadores até o 1º semestre de 2015	✓ Programa de separação de resíduos sólidos: Unir o material reciclado separado no laboratório ao material reciclado do restante do <i>campus</i> que irá para as cooperativas		X		Funcionários de serviços gerais
20-Realizar campanhas sobre a redução do uso de papel semestralmente	✓ Programa de redução de papel: Postar a campanha nas redes sociais do IFRJ, e do <i>campus</i> ✓ Programa de orientação dos alunos: Solicitar que os professores orientem seus alunos sobre a redução de papel		X		Professores, técnicos, estagiários e monitores

Metas	Programas Ambientais	Recursos			Responsáveis
		N	BCF	ACF	
	✓ Fazer parceria com o grupo GESEA-IFRJ (Grupo de Estudos em Sustentabilidade e Educação Ambiental)				
21-Substituir todos os destiladores por purificadores de água (osmose reversa) até o 1º semestre de 2016	✓ Programa de redução de água e energia: Realizar a instalação dos purificadores de água que já foram comprados		X		Direção do IFRJ Nilópolis e Fabricante dos purificadores de água
22-Contribuir para a redução do consumo de água e energia do <i>campus</i> dentro de um ano, com base no consumo dos anos anteriores	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Programa de redução de água e energia: Realizar campanhas sobre a redução do uso de água e energia semestralmente ✓ Postar a campanha sobre a redução do uso de água e energia nas redes sociais do IFRJ, e do <i>campus</i> ✓ Programa de orientação dos alunos: Solicitar que os professores orientem seus alunos sobre a redução do consumo de água e energia ✓ Fazer parceria com o grupo GESEA-IFRJ ✓ Pesquisar opções de equipamentos com baixo consumo de água e energia 		X		Professores, técnicos, estagiários e monitores
23 -Utilizar a água da chuva captada no Campus	✓ Programa de redução de água e energia: Instalar captadores de água da chuva para utilizar nos sanitários e na irrigação das plantas		X		Direção do IFRJ Nilópolis

Metas	Programas Ambientais	Recursos			Responsáveis
		N	BCF	ACF	
24-Elaborar o programa de gerenciamento de efluentes líquidos até o 1º semestre de 2015	✓ Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos: Promover uma reunião com os técnicos, estagiários, monitores, professores e representantes dos alunos para a elaboração do programa de gerenciamento de efluentes líquidos		X		Direção do IFRJ Nilópolis e Coordenação dos laboratórios (Cosaat)
25-Implementar 50% do programa de gerenciamento de efluentes líquidos até o 1º semestre de 2016	✓ Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos: Colocar em prática as ações planejadas		X		Direção do IFRJ Nilópolis, Coordenação dos laboratórios (Cosaat), técnicos, estagiários, monitores, professores e representantes dos alunos
26- Aumentar o número de experimentos que reaproveitam ou tratam os seus resíduos até o 1º semestre de 2016	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Programa de redução de resíduos químicos: Criar e disponibilizar o registro de todas as técnicas de tratamento e reaproveitamento para os resíduos gerados no laboratório ✓ Orientar todos os professores, técnicos e estagiários sobre as técnicas de tratamento e reaproveitamento ✓ Orientar todos os professores a elaborarem práticas de aula que reaproveitam ou tratam os resíduos gerados 	X			Coordenação dos laboratórios (Cosaat), professores, técnicos e estagiários

Metas	Programas Ambientais	Recursos			Responsáveis
		N	BCF	ACF	
27-Reduzir em um ano 30% dos resíduos gerados no laboratório que não possuem técnicas disponíveis para tratamento	✓ Programa de redução de resíduos químicos: Orientar todos os professores a elaborarem práticas de aula que não utilizem soluções e reagentes químicos que geram resíduos de difícil tratamento	X			Coordenação dos laboratórios (Cosaat) e professores
28-Destinar corretamente 50% dos resíduos não tratados armazenados no laboratório até o 2º semestre de 2015	✓ Programa de armazenamento do passivo ambiental: Promover entre os técnicos, estagiários e monitores uma semana de separação e identificação de todos os resíduos não tratados, e destiná-los para o local do passivo ambiental			X	Técnicos, estagiários e monitores

6. DISCUSSÃO

6.1. DIAGNÓSTICO INICIAL: DAS ATIVIDADES AOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A análise dos 38 questionários e seis *check lists* dos 38 entrevistados foram eficientes na obtenção de um diagnóstico geral sobre as atividades, aspectos e impactos ambientais do LSR.

A inexistência de um registro dos resíduos gerados no LSR compromete o gerenciamento do mesmo, pois por vezes os resíduos gerados não são corretamente identificados dificultando o tratamento e a destinação adequada. A documentação de todos os resíduos gerados nos experimentos das aulas práticas será um importante início para o gerenciamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos. Nesse sentido, sugerimos o uso pelos usuários do laboratório da ficha para levantamento dos resíduos utilizada pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, RS (DEMAMAN, 2004) (Anexo 1).

A partir da correta identificação e documentação do resíduo gerado, torna-se possível classificar e armazenar em bombonas plásticas os resíduos perigosos (classe I) como Gonçalves et al., (2010) fizeram na Universidade Tecnológica do Paraná: resíduos orgânicos; cianetos; metais pesados - Cr (cromo); metais pesados - Ag (prata); metais pesados - Cu (cobre); metais pesados - Pb (chumbo); metais pesados - Fe (ferro); e clorados.

Percebe-se que o uso de reagentes químicos de baixo impacto ambiental é uma atitude pessoal de cada professor, que pode ou não ser adotada. E os processos de reaproveitamento de reagentes e soluções químicas durante as aulas práticas não são frequentes. Nesse sentido, estamos de acordo com Gonçalves et al. (2010) que afirma que técnicas de tratamento e reaproveitamento devem ser adotadas durante as aulas, a fim de a médio prazo, diminuir o volume de descarte e também incentivar os alunos a se inserirem no processo de pesquisa e aplicação dos conhecimentos adquiridos em sala de aula.

Pequenos acidentes no LSR presenciados por grande parte dos entrevistados poderiam tornar-se menos frequentes se os treinamentos sobre biossegurança que são oferecidos todo o semestre para os estagiários e monitores, também abrangesse os alunos, professores e técnicos. É necessário que os alunos sejam previamente conscientizados sobre os riscos que são submetidos durante as aulas práticas no laboratório, assim como das medidas a serem adotadas para a manutenção desses riscos aos níveis mínimos (HIRATA e MANCINI-FILHO, 2002).

É importante que nos treinamentos, além do tema biossegurança sejam abordados outros temas, como: Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ), e a NBR 16.725 que trata da elaboração de ficha com dados de segurança de resíduos químicos (FDSR) e da rotulagem.

Outros assuntos também devem ser tratados, como os oferecidos em treinamentos para professores e funcionários durante a implementação do SGA em uma Universidade da Suécia (SAMMALISTO e BRORSON, 2008): introdução às questões ambientais e sustentabilidade; introdução ao SGA; e aspectos ambientais diretos e indiretos do Campus.

A revisão da literatura feita por Sammalisto e Brorson (2008) indica que o treinamento é um fator-chave durante a implementação do SGA, podendo mudar a atitude e comportamento das pessoas. Os resultados da pesquisa desses autores mostraram que os treinamentos e a comunicação do SGA aumentaram a conscientização dos funcionários sobre as questões ambientais.

Para minimizar o número de acidentes no LSR, além dos treinamentos, é necessário que haja a implementação de um plano de emergência e a divulgação eficaz do registro de ocorrência para todos os usuários do laboratório.

Alguns entrevistados relataram que o grande número de alunos durante as aulas práticas também é um problema. Esse fator aumenta as chances de ocorrência de acidentes. Neste caso, as turmas poderiam ser divididas para participar das aulas práticas. No entanto, para isso tornar-se uma realidade seria necessário adotar medidas como alterações na grade de horários das disciplinas e na carga horária dos professores, assim como possivelmente realizar contratações de novos professores.

Através das auditorias foi possível perceber que o LSR não possui um SGA, e nenhum programa de gerenciamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos, assim como também não há programas de redução do consumo de água, energia e materiais recicláveis, e nem programas de incentivo ao reaproveitamento de materiais recicláveis. Os programas de gerenciamento vinculados a um SGA para o LSR iriam organizar e sistematizar as práticas que atualmente são realizadas de forma isolada em prol da redução dos impactos ambientais (ASSUMPÇÃO, 2011; SEIFFERT, 2011b; DIAS, 2010)

De acordo com Smyth et al. (2010), programas de gerenciamento de resíduos sólidos são um dos maiores desafios para alcançar a sustentabilidade de um *campus*. E no caso do IFRJ, Campus Nilópolis não é diferente, principalmente considerando que a geração de resíduos químicos é aspecto ambiental mais significativo do LSR.

Neste caso, o passivo ambiental por ser coletado sem periodicidade, e estar mal acondicionado, torna-se um grave problema ambiental de risco a toda comunidade escolar.

Algumas atitudes urgentes devem ser tomadas a fim de minimizar os riscos relacionados ao passivo ambiental: providenciar um local seguro para armazenar todo o passivo ambiental; alcançar junto com outros *campus* do IFRJ a quantidade de resíduos necessária para a coleta via empresas específicas; reduzir ao máximo a produção de resíduos que não podem ser tratados; e eliminar todas as possibilidades de produzir resíduos sem identificação.

Sobre a estocagem do passivo ambiental, Carvalho (1999) afirma que os recipientes coletores devem ser armazenados em local afastado das dependências dos laboratórios, seguro, muito bem ventilado e devidamente fechado e identificado por simbologia de periculosidade, respeitando a incompatibilidade das substâncias. Para isso, sugerimos o uso de pictogramas de risco químico baseados no Regulamento da Agência Europeia para a Segurança e Saúde no trabalho nº1272/2008 que trata da classificação, rotulagem e embalagem de substâncias e misturas.

É importante citar que de acordo com o planejamento estratégico 2012-2018 do IFRJ, a infraestrutura física dos Campi deve atender 70% da legislação ambiental vigente em 2014 (IFRJ, 2011). Esta meta também abrange a construção ou adequação de um local adequado para armazenar o passivo ambiental do *campus*.

Em 2013 foi realizado o levantamento dos aspectos e impactos ambientais de todo o IFRJ, Campus Nilópolis (SANTOS, 2013). As práticas laboratoriais (geração de resíduos perigosos) foram consideradas como um dos aspectos ambientais do *campus*, tendo em comum com este trabalho o impacto de alteração da qualidade da água e/ou solo (SANTOS, 2013). A autora classificou a gravidade do impacto como elevado risco ao meio ambiente; a ocorrência como moderada (probabilidade em ocorrer em 1 semestre/período letivo); e a detecção e solução como rápida e com solução a longo prazo. A significância do impacto obtido por Santos (2013) não pode ser comparada com esta pesquisa devido a diferenças metodológicas.

Batalha et al. (2005) desenvolveram seu estudo em um laboratório de análise de água de pequeno porte com processo produtivo semelhante ao LSR. Os autores objetivando a implementação de um SGA identificaram os aspectos e impactos ambientais do laboratório baseando-se no seu processo produtivo e encontraram os mesmos impactos identificados no LSR: contaminação do solo, contaminação hídrica,

e gasto de recurso natural. Além de um impacto não identificado neste estudo: a alteração da qualidade do ar devido a atividade de análise físico-química (espectrofotômetro).

6.2. MODELO DE SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL PARA O LSR

O modelo de SGA proposto para o LSR auxiliará no cumprimento do primeiro compromisso do IFRJ listado no Planejamento Estratégico 2012-2018: Justiça social, equidade, cidadania, ética, preservação do meio ambiente, transparência e gestão democrática (IFRJ, 2011). Além de auxiliar no cumprimento do seguinte objetivo estratégico do IFRJ: elaborar, implementar e promover a melhoria contínua do Sistema de Gestão Integrada (SGI) (IFRJ, 2011).

Neste mesmo documento institucional, a ausência de SGA foi apontada como uma fraqueza do instituto, a qual pode ser entendida como uma característica interna que pode dificultar o aproveitamento de oportunidades e/ou o bloqueio de ameaças do ambiente externo (IFRJ, 2011).

Entre 40 universidades amostradas na pesquisa de Velazquez et al., (2006) apenas 35% utilizam o SGA como iniciativas para a sustentabilidade do *campus*. Os mais utilizados foram a eficiência energética (70%), eficiência do uso da água (60%), e a gestão de resíduos não perigosos (60%). No entanto o SGA pode ser uma eficiente ferramenta para integrar todas as iniciativas citadas anteriormente (ASSUMPÇÃO, 2011; SEIFFERT, 2011b).

Além da redução de impactos ambientais e do alcance das metas institucionais do IFRJ, o SGA durante seu planejamento, implementação e avaliação pode oferecer oportunidades para o corpo docente e alunos do LSR se envolverem com a questão crucial da sustentabilidade, promovendo uma cultura em que professores e alunos exercem a responsabilidade corporativa (NICOLAIDES, 2006). Os levantamentos gerados em todas as fases do SGA, também podem fazer parte do conteúdo de diversas disciplinas dos cursos oferecidos no *campus* como uma forma de associar a teoria a prática.

Para isso, educar a comunidade escolar sobre as questões ambientais é essencial. Velazquez et al. (2006) em seu trabalho identificou que 63% dos programas ambientais encontrados por eles na literatura tinham como um de seus objetivos o aumento da conscientização ambiental.

Nesse sentido, a comunicação é um fator importante. Os elementos centrais do SGA (política ambiental, objetivos, metas, programas ambientais e etc) precisam ser

comunicados a todos os envolvidos, e para isso podem ser utilizadas ferramentas como a internet, sites, folhetos informativos, publicação de minutas, promoção de debates, e reuniões (SAMMALISTO e BRORSON, 2008).

Santos (2013) perguntou a 70 alunos e funcionários do IFRJ, Campus Nilópolis se eles sabiam o que era um SGA, e grande parte (51) afirmaram que sim. No entanto, desses 70 entrevistados, 37 erroneamente disseram que o Campus pratica um SGA, e 43 afirmaram que o Campus Nilópolis não pratica ações que agridem ao meio ambiente. Isso evidencia o desconhecimento de parte da comunidade escolar sobre as questões ambientais do Campus, visto que IE poluem e contaminam o ambiente no momento em que os seus resíduos são descartados em pias dos laboratórios sem nenhuma preocupação com o ambiente e/ou com a saúde pública (MARQUES e VAZ, 2009).

Nessa mesma pesquisa, a falta de conscientização, vontade e treinamento foram apontados pelos entrevistados como os maiores empecilhos para a implementação de um SGA no IFRJ- Nilópolis (SILVA, 2013). Os funcionários alegaram que a falta de treinamento e de conscientização são os principais empecilhos para que eles se envolvam com um SGA (SILVA, 2013).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluimos que o modelo de SGA proposto para o LSR está adequado em sua fase de planejamento, visto que as atividades, aspectos e impactos ambientais foram levantados e correlacionados com a legislação específica, proporcionando a elaboração dos objetivos, metas, indicadores e programas ambientais coerentes e aplicáveis à realidade do laboratório. Assim, consideramos a metodologia aplicada pertinente ao planejamento de um SGA para outros laboratórios de ensino (Apêndice A).

Apesar do presente trabalho ter como produto final um modelo de SGA para o LSR e servir de exemplo para outros laboratórios de ensino, entendemos que o sucesso deste SGA está baseado no comprometimento de todos os envolvidos, a começar pela alta direção do *campus* que será responsável por fomentar a implementação das etapas do SGA proposto, e contribuir para a melhoria continua deste. Dessa forma, entendemos a necessidade de um envolvimento e conscientização da direção sobre a importância do modelo criado para o gerenciamento integrado do LSR.

Nesse sentido, estamos de acordo com Nicolaidis (2006) e Sammalisto e Brorson (2008) que afirmam a necessidade de um compromisso firme por parte das hierarquias da universidade para a gestão da melhoria de desempenho ambiental. Um bom exemplo é a implementação do SGA na Escola Superior Agrária de Bragança (Portugal), a qual possui como pilares da gestão, três elementos: o conselho diretor, o gabinete de gestão ambiental, e os representantes das unidades, departamentos e alunos, que juntos participam e promovem ações no âmbito do SGA (Gonçalves e Gomes, 2004).

Também é preciso levar em consideração que a estrutura de poder tradicional das IES faz com que as mudanças aconteçam lentamente, devido a considerável autoridade descentralizada e autonomia existente, ao contrário do mundo dos negócios, onde, em geral, a hierarquia é clara e centralizada (ZHANG et al., 2011).

A aplicação da ISO 14.001 por si só, não garante a sustentabilidade de um laboratório e nem tão pouco do *campus*, é preciso reconhecer as diferentes dimensões e complexidade dos problemas ambientais. E isso requer uma atitude mais pró-ativa, e o desenvolvimento de estratégias integradas (ALSHUWAIKHAT E ABUBAKAR, 2008).

Acreditamos também que a implementação de um SGA não é um fim em si mesmo, mas o início de uma gradual análise das questões ambientais que envolvem as IES (NICOLAIDES, 2006). Sendo assim, somos adeptos a visão de que a abordagem educacional sobre a gestão ambiental nas IE poderá contribuir na formação de profissionais capazes de incluir em suas decisões e práticas futuras a questão ambiental como princípio de suas ações (SANTOS, 2013).

Para isso, é importante observar os caminhos seguidos por outras universidades em busca de práticas mais sustentáveis, e nos espelhar nelas sem esquecer nossa realidade e contexto socioambiental. Exemplos não faltam, como a Universidade Mälardalen, na Suécia que é considerada pioneira na implantação de um SGA, atualmente certificada segundo a norma ISO 14.001. O Reino Unido que lidera o movimento universitário para o desenvolvimento sustentável na Europa (TAUCHEN e BRANDLI, 2006). E a Universidade de Gavle na Suécia onde os novos funcionários recebem uma cópia da política ambiental assim que iniciam seu trabalho, e são informados sobre a estrutura das políticas e procedimentos do SGA. Alunos do primeiro ano também recebem a política ambiental da universidade em seu pacote de boas-vindas no início de seus estudos (SAMMALISTO e BRORSON, 2008).

Também há exemplos nacionais, como: a Universidade do Vale do Rio Sinos (UNISINOS), no Rio Grande do Sul, primeira universidade a obter a certificação

ambiental na América Latina; a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) que possui uma coordenadoria de Gestão Ambiental ligada diretamente ao gabinete da reitoria; a Universidade Regional de Blumenau (FURB) e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS) (TAUCHEN e BRANDLI, 2006). Destacamos a Universidade Católica de Brasília (UCB) que desde 1999 implementou um Projeto de Educação Ambiental com o objetivo de incorporar a dimensão socioambiental na universidade através de diversas ações da gestão ambiental. Os resultados desta universidade mostraram que as práticas ambientalmente corretas, acompanhadas de bom-senso, comprometimento e cooperação podem gerar economia financeira para a IE, como foi o caso da UCB que teve um superávit de US\$ 240.148,00 por ano (DIAS, 2010).

Por fim, concordamos com Velazquez et al., (2006) que diz haver um longo caminho a percorrer antes de alcançar a sustentabilidade nas IE, mas temos a realista visão de que é preciso dar os primeiros passos. O planejamento de um SGA é um primeiro passo, que já foi dado para o LSR, contudo, a implementação, avaliação, análise crítica e melhoria contínua são os próximos passos a serem dados em busca da redução dos impactos ambientais, da educação para a sustentabilidade e do aumento da conscientização ambiental na comunidade escolar do IFRJ, Campus Nilópolis.

REFERÊNCIAS

- ALSHUWAIKHAT ,H.M. & ABUBAKAR, I. An integrated approach to achieving campus sustainability: assessment of the current campus environmental management practices. *Journal of Cleaner Production*, v. 16, p.1777-1785, 2008.
- ASSUMPCÃO, L.F.J. *Sistema de gestão ambiental: manual prático para implementação de SGA e certificação ISO 14.001*. Curitiba: Juruá. 2011. 3 ed.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR ISO 14001. *Sistemas da Gestão Ambiental - Requisitos com orientações para uso*. Rio de Janeiro, 2004.
- _____. NBR ISO 14004. *Sistema de Gestão Ambiental - Diretrizes Gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio*. São Paulo, 2003.
- _____. NBR ISO 16.725. *Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente - Ficha com dados de segurança de resíduos químicos e rotulagem*. 2011.
- _____. NBR ISO 10.004. *Resíduos Sólidos - Classificação*. 2010
- _____. NBR ISO 9.800. *Critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário - Procedimento*. 1897.
- _____. NBR ISO 9.897. *Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores – Procedimento*. 1987.
- _____. NBR ISO 9.898. *Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores*. 1987.
- _____. NBR ISO 13.402. *Caracterização de cargas poluidoras em efluentes líquidos industriais e domésticos - Procedimentos*. 1995.
- _____. NBR 12.693. *Sistemas de proteção por extintor de incêndio*. 2010.
- _____. NBR 9.077. *Saídas de emergência em edifícios*. 2001.
- _____. NBR 14.277. *Instalações e equipamentos para treinamento de combate a incêndio – Requisitos*. 2005.
- _____. NBR 12.235. *Armazenamento de resíduos sólidos perigosos*. 1992.
- _____. NBR 11.174. *Armazenamento de Resíduos Classe II - não inertes e III - inertes*. 1990.
- BARBIERI, J.C. *Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos*. Cap. 5. *Sistemas de gestão ambiental*. p. 147-201. 2011. 3 ed. Saraiva.
- BATALHA, A.A.; LIGIÉRO, S.D.; FUKASE, L.T. *Planejamento para implantação do Sistema de Gestão Ambiental em um laboratório de análise de água de pequeno porte: o estudo de caso da Aqualar Análise Laboratorial*. XXV Encontro Nac. de Eng. de Produção. Porto Alegre, RS, Brasil. 2005. p 5109-5116. Disponível em:

<http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2005_Enegep1002_1082.pdf>.

Acesso em: 28 set. 2014.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Artigo 225. Brasília, DF: Senado, 1988.

BRASIL. Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000. Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências. Brasília, 2000.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, 1997.

BRASIL. Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977..Altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo a segurança e medicina do trabalho e dá outras providências. Brasília, 1977.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, 2010.

BRASIL. Decreto nº 4.136, de 20 de fevereiro de 2002. Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, prevista na Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000, e dá outras providências. Brasília, 2002.

BRASIL. Decreto nº 2.657, de 3 de julho de 1998. Promulga a Convenção nº 170 da OIT, relativa à Segurança na Utilização de Produtos Químicos no Trabalho, assinada em Genebra, em 25 de junho de 1990. Brasília, 1998.

BRASIL. Decreto nº 5.098, de 3 de junho de 2004. Dispõe sobre a criação do Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos - P2R2, e dá outras providências. Brasília, 2004.

BRASIL. Decreto nº 5.940, de 25 de outubro de 2006. Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às

- associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências. Brasília, 2006.
- CARVALHO, P.R. Boas práticas químicas em biossegurança. Rio de Janeiro: Interciência, 1999.
- CAVALCANTI, C. (org.). Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável. 5 ed. São Paulo: Cortez; Recife, PE: Fundação Joaquim Nabuco, 2009. 429 p.
- CHAVES, L.C.; FREITAS, C.L.; ENSSLIN, L.; PFITSCHER, E.D.; PETRI, S.M.; ENSSLIN, S.R. Gestão ambiental e sustentabilidade em instituições de ensino superior: construção e conhecimento sobre o tema. *Revista GUAL*, Florianópolis, v. 6, n. 2, p. 33-54, abr. 2013.
- CLARKE, A.; KOURI, R. Choosing an appropriate university or college environmental management system. *Journal of Cleaner Production*, v. 17, p. 971-984. 2009.
- COUTO, H.A.R.; GUIMARÃES, R.R.; PAMPLONA, A.M.S. Normas para o gerenciamento de resíduos de laboratórios da Embrapa Amazônia Ocidental. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2010. 24p.
- CUNHA, S.B.; GUERRA, A.J.T. A questão ambiental: diferentes abordagens. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012. ed. 7, 250p.
- DEMAMAN, A.S.; FUNK, S.; HEPP, L.U.; ADÁRIO, A.M.S.; PERGHER, S.B.C. Programa de gerenciamento de resíduos dos laboratórios de graduação da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - campus Erechim. *Revista Química Nova*, v. 27, n. 4, p. 674-677. 2004.
- DIAS, G.F. Educação e gestão ambiental. 1 ed. São Paulo: Gaia, 2006.
- FOSTER, B.L. The chemical inventory management system in academia. *Chem. Health Safety*, Columbus, v.12, n. 5, p. 21-25. 2005.
- GIL, E.S.; GARROTE, C.F.D.; CONCEIÇÃO, E.C.; SANTIAGO, M.F.; SOUZA, A.R. Aspectos técnicos e legais do gerenciamento de resíduos químico-farmacêuticos. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences* v. 43, n.1. 2007.
- GONÇALVES, M.S.; KUMMER, L.; SEJAS, M.I.; RAUEN, T.G.; BRAVO, C.E.C. Gerenciamento de resíduos sólidos na Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Francisco Beltrão. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*, n.15, Mar. 2010.
- GONÇALVES, A.; GOMES, C. Implementação de sistemas de gestão ambiental em instituições de ensino superior, o caso da Escola Superior Agrária de Bragança –

- Projeto ECOESAB. 8ª Conferência Nacional de Ambiente. Universidade Nova de Lisboa. Lisboa, 2004. p.99-100.
- HASAN, M.; MORRISON, A. Current University Environmental Management Practices. *Journal of Modern Accounting and Auditing*, v. 7, n. 11, p. 1292-1300. 2011.
- HIRATA, M.H.; MANCINI-FILHO, J. Manual de Biossegurança. São Paulo: Ed. Manole. 1-19p. 2002.
- INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RIO DE JANEIRO. Plano de desenvolvimento institucional - PDI. Rio de Janeiro, Jul. 2009. 183p. Disponível em: < http://www.ifrj.edu.br/webfm_send/492>. Acesso em: 28 set. 2014.
- INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RIO DE JANEIRO. Plano estratégico 2012-2018. 2011. Disponível em: <http://ifrj.edu.br/sites/default/files/webfm/images/Planejamento_Estrategico_2012__a_2018_revisado%5B1%5D_0.pdf>. Acesso em: 28 set. 2014.
- JARDIM, W.F. Gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de ensino e pesquisa. *Revista Química Nova*, v.21, n.5, p.671-673, 1998.
- KRUGER, S.D.; FREITAS, C.L.; PFITSCHER, E.D.; PETRI, S.M. Gestão ambiental em instituição de ensino superior - uma análise da aderência de uma instituição de ensino superior comunitária aos objetivos da agenda ambiental na administração pública (A3P). *Rev. GUAL*, Florianópolis, v. 4, n. 3, p.44-62, set/dez. 2011
- MARCO, D.; MILANI, J.E.F.; PASSOS, M.G.; PRADO, G.P. Sistemas de gestão ambiental em instituições de ensino superior. *Unoesc & Ciências - ACET*, Joaçaba, v.1, n.2, p.189-198, jul./dez. 2010.
- MARQUES, A.C.F.; VAZ, L.M.S. Gestão de resíduos laboratoriais em instituição de ensino superior: análise do sistema de gestão dos resíduos laboratoriais da Faculdade de Tecnologia e Ciências. 25º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Recife, 2009. P.1-7.
- MILARÉ, E. Direito do ambiente: a gestão ambiental em foco: doutrina, jurisprudência, glossário. 7ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2011.
- MOREIRA, M.S. Estratégias e implantação do sistema de gestão ambiental: modelo ISO 14000. Nova Lima: INDG, 2006.
- NETO, A.S.; CAMPOS, L.M.S.; SHIGUNOV, T. Fundamentos da gestão ambiental. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2009.
- NICOLAIDES, A. The implementation of environmental management towards sustainable universities and education for sustainable development as an ethical

- imperative. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, v.7, n.4, p.414-424, 2006.
- PHILLIP JR., A.; MAGLIO, I.C. Política e gestão ambiental: conceitos e instrumentos. In: PHILLIP JR.,A.; PELICIONI, M.C.F. Educação ambiental e sustentabilidade. Barueri: Manole, 2005.
- PORTAL INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Disponível em: <<http://www.ifrj.edu.br>>. Acesso em: 30 set. 2014.
- RESOLUÇÃO CONAMA nº 313, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Brasília, 2002.
- RESOLUÇÃO CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Brasília, 2001.
- RESOLUÇÃO CONAMA nº 430, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Brasília, 2005.
- RESOLUÇÃO CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília, 2005.
- RESOLUÇÃO CONAMA nº 420, de 28 de dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
- RIO DE JANEIRO (Estado). Lei nº 2011, de 10 de julho de 1992. Dispõe sobre a obrigatoriedade da implementação de Programa de Redução de Resíduos. Rio de Janeiro, 1992.
- SAMMALISTO, K.; BRORSON, T. Training and communication in the implementation of environmental management systems (ISO 14001): a case study at the University of Gävle, Sweden. *Journal of Cleaner Production*, v.16, p.299-309, 2008.
- SANTOS,V.C.L. Proposição de implantação de um sistema de gestão ambiental no IFRJ-Nilópolis. 2013. 49 p. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em gestão ambiental) - Programa de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Gestão

- ambiental, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Nilópolis, RJ, 2013.
- SEIFFERT, M.E.B. *Gestão Ambiental: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental*. 2ed. São Paulo: Atlas, 2011a.
- SEIFFERT, M.E.B. *ISO 14001 Sistemas de gestão ambiental: implantação objetiva e econômica*. 4ed. São Paulo: Atlas, 2011b.
- SILVA, A.F.; SOARES, T.R.S.; AFONSO, J.C. *Gestão de Resíduos de Laboratório: Uma Abordagem para o Ensino Médio*. *Revista Química nova na escola*, v.32, n.1, 2010.
- SMYTH, D.P.; FREDEEN, A.L.; BOOTH, A.L. Reducing solid waste in higher education: The first step towards 'greening' a university campus. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 54, p. 1007-1016. 2010.
- TAUCHEN, J.; BRANDLI, L.L. *Gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para implantação em campus universitário*. *Gestão & Produção*, v.13, n.3, p.503-515, set./dez. 2006.
- VELAZQUEZ, L.; MUNGUIA, N.; PLATT, A.; TADDEI, J. Sustainable university: what can be the matter? *Journal of Cleaner Production*, v.14, p.810-819, 2006.
- ZHANG, N.; WILLIAMS, I.D.; KEMP, S.; SMITH, N.F. Greening academia: Developing sustainable waste management at Higher Education Institutions. *Waste Management*, v.31, p. 1606–1616. 2011.

GLOSSÁRIO

Aspecto Ambiental: Elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o ambiente.

Atividade: Grau de dificuldade e custo para a execução de determinada atividade para evitar um dano.

Desempenho ambiental: Resultados mensuráveis do sistema de gestão ambiental, relacionados com o controle da organização sobre os aspectos ambientais, baseados na sua política ambiental, seus objetivos e metas.

Detecção: Possibilidade de detecção de uma ocorrência em seu início.

Impacto ambiental: Qualquer mudança no ambiente, quer adversa ou benéfica, inteiramente ou parcialmente resultante das atividades, produtos ou serviços de uma organização.

Meta ambiental: Requisito detalhado de desempenho, quantificado onde praticável, aplicável à organização ou à parte dela, resultante dos objetivos ambientais e que necessita ser estabelecidos e alcançado, de maneira a permitir atingir aqueles objetivos.

Objetivo ambiental: Metas ambientais globais, quantificadas onde praticável, resultantes da política ambiental, que uma organização estabelece para si própria alcançar.

Política ambiental: Declaração da organização sobre suas intenções e princípios relacionados com o seu desempenho ambiental global que provê uma estrutura para ações e para o estabelecimento dos seus objetivos e metas ambientais.

Probabilidade: Possibilidade de ocorrência de um dano.

Severidade: Potencialidade do nível de dano que o impacto ambiental pode produzir no meio ambiente.

Sistema de gestão ambiental: Aquela parte do sistema de gestão global que inclui a estrutura organizacional, o planejamento de atividades, as responsabilidades, as práticas, os procedimentos, os processos e os recursos para desenvolver, conseguir implementar, analisar criticamente e manter a política ambiental.

APÊNDICE A – Resumo do modelo de Sistema de Gestão Ambiental proposto para Laboratórios de Ensino.

Lista de objetivos, metas e indicadores ambientais estabelecidos para minimizar os impactos ambientais causados pelo Laboratório de Sistema Residuário do IFRJ, Campus Nilópolis.

Impactos ambientais	Objetivos	Metas	Indicadores
Risco de acidentes pela manipulação de produtos químicos e resíduos perigosos	1-Divulgar o registro de ocorrências para todos os usuários do laboratório	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Divulgar semestralmente o registro de ocorrências para todos os alunos explicando a sua função e importância 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Número de alunos, estagiários, monitores, técnicos e professores alcançados pela divulgação ✓ Número de acidentes à saúde, segurança ou ao meio ambiente
	2-Solicitar a prefeitura do Campus a verificação periódica do funcionamento dos extintores de incêndio e chuveiros de segurança	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A cada seis meses solicitar a prefeitura do Campus a verificação do funcionamento dos extintores de incêndio e chuveiros de segurança do laboratório 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Número de extintores de incêndio e chuveiros de segurança vistoriados por semestre e a cada cinco anos
	3-Capacitar todos os usuários do laboratório a respeito da biossegurança e da rotina do laboratório	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacitar a cada semestre todos os usuários do laboratório a respeito da biossegurança e da rotina do laboratório 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Número de alunos, estagiários, monitores, técnicos e professores que receberam o treinamento por semestre
	4-Incentivar o hábito de utilizar os equipamentos de proteção individual (EPIs) durante a rotina no laboratório	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Garantir que todos utilizem os equipamentos de proteção individual (EPIs) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Número de casos de uso impróprio ou não utilização dos EPIs
	5-Elaborar e divulgar o plano de emergência do laboratório	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaborar e divulgar o plano de emergência para o laboratório até o 1º semestre de 2015 ▪ Atualizar anualmente o plano de 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Número de pessoas envolvidas na elaboração e divulgação do plano de emergência

Impactos ambientais	Objetivos	Metas	Indicadores
		emergência ▪ Disponibilizar no laboratório as fichas de segurança dos produtos químicos	
Risco de acidentes pela estocagem inadequada de produtos químicos e resíduos perigosos	1-Armazenar os produtos químicos conforme a classificação da NBR 10.004	▪ Rotular e separar todos os produtos químicos conforme a classificação da NBR 10.004 até o 2º semestre de 2015	✓ Número de produtos químicos classificados
	2-Checar, e se necessário corrigir a rotulagem de todos os produtos químicos e resíduos perigosos estocados	▪ Não ter nenhum produto químico no laboratório com rotulagem inadequada até o 2º semestre de 2015	✓ Número de produtos químicos com rotulagem correta
	3-Destinar corretamente todo passivo ambiental sem identificação	▪ Não ter nenhum passivo ambiental sem identificação até 2017 ▪ Manter prestação de serviço para destinação correta de resíduos perigosos	✓ Quantidade de passivo ambiental sem identificação destinado corretamente
	4-Estabelecer um local adequado para armazenar o passivo ambiental com identificação	▪ Reformar o local utilizado atualmente ou estabelecer um novo local para armazenar o passivo ambiental com identificação até 2017	✓ Investimento destinado para a reforma do local para armazenar o passivo ambiental com identificação ✓ Quantidade do passivo ambiental com identificação armazenado adequadamente
	5-Implementar a tabela de incompatibilidade para estocagem dos reagentes químicos	▪ Implementar a tabela de incompatibilidade para estocagem dos reagentes químicos até o 2º semestre de 2015	✓ Número de reagentes químicos estocados conforme a tabela de incompatibilidade
	6-Criar e manter atualizada a lista de resíduos gerados no laboratório	▪ Criar a lista de resíduos gerados no laboratório até o 1º semestre de 2015	✓ Número de professores usuários do laboratório que contribuíram com a

Impactos ambientais	Objetivos	Metas	Indicadores
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Atualizar a lista de resíduos anualmente ▪ Implementar a ficha para levantamento dos resíduos gerados em aulas práticas (Anexo) 	<p>lista de resíduos</p> <p>✓ Número de experimentos abordados na lista de resíduos</p>
Desperdício de materiais recicláveis	1-Implementar a separação de materiais recicláveis	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Oferecer palestras sobre a separação de materiais recicláveis oriundos de laboratório semestralmente ▪ Instalar coletores até o 1º semestre de 2015 	<p>✓ Número de pessoas que participaram da palestra por semestre</p> <p>✓ Quantidade de material reciclado separado por semestre</p>
	2- Enviar todo o material reciclado para cooperativas de catadores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Enviar todo o material reciclado para cooperativas de catadores até o 1º semestre de 2015 	<p>✓ Quantidade de material reciclado enviado para cooperativas de catadores</p>
	3-Minimizar o uso de papel	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar campanhas sobre a redução do uso de papel semestralmente 	<p>✓ Quantidade de atividades realizadas pela campanha (avisos, emails, palestras, posts na Fanpage do IFRJ, matérias no site do IFRJ e etc)</p> <p>✓ Quantidade de papel depositado no coletor do laboratório</p>
Comprometimento da oferta de recursos naturais	1-Minimizar o consumo de água e energia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Substituir todos os destiladores por purificadores de água (osmose reversa) até o 1º semestre de 2016 ▪ Contribuir para a redução do consumo de água e energia do <i>campus</i> dentro de um ano, com base no consumo dos anos anteriores 	<p>✓ Quantidade de água consumida pelo <i>campus</i> no ano corrente e nos anos anteriores</p> <p>✓ Quantidade de energia elétrica consumida pelo <i>campus</i> no ano corrente e nos anos anteriores</p> <p>✓ Quantidade de água da chuva captada</p>

Impactos ambientais	Objetivos	Metas	Indicadores
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizar a água da chuva captada no Campus 	e utilizada
Contaminação de corpos d'água e/ou solo em decorrência aos lançamentos na rede de esgoto	1-Elaborar e implementar um programa de gerenciamento de efluentes líquidos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaborar o programa de gerenciamento de efluentes líquidos até o 1º semestre de 2015 ▪ Implementar 50% do programa de gerenciamento de efluentes líquidos até o 1º semestre de 2016 	✓ Número de pessoas envolvidas na elaboração e implementação do programa de gerenciamento de efluentes líquidos
	2-Reduzir o resíduo de difícil tratamento gerado no laboratório	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reduzir em um ano 30% dos resíduos gerados no laboratório que não possuem técnicas disponíveis para tratamento 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Quantidade de resíduo gerado no ano corrente e nos anos anteriores ✓ Quantidade de resíduo reaproveitado
	3-Destinar corretamente todo o resíduo que não puder ser tratado no laboratório	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Destinar corretamente 50% dos resíduos não tratados armazenados no laboratório até o 2º semestre de 2015 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Quantidade de resíduo não tratado armazenado no laboratório ✓ Quantidade de resíduo coletado por empresa prestadora de serviço para dar destino adequado
	4- Aumentar o número de práticas que reaproveitam ou tratam os resíduos gerados	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumentar o número de práticas que reaproveitam ou tratam os seus resíduos até o 1º semestre de 2016 	✓ Número de experimentos que reutilizam e/ou tratam os resíduos gerados

Lista de programas ambientais propostos para o Laboratório de Sistema Residuário do IFRJ, Campus Nilópolis, com seus respectivos tipos de recursos e responsáveis. Legenda: N = nenhum recurso; BCF = baixo custo financeiro; e ACF = alto custo financeiro.

Metas	Programas Ambientais	Recursos			Responsáveis
		N	BCF	ACF	
1-Divulgar semestralmente o registro de ocorrências para todos os alunos explicando a sua função e importância	✓ Programa de orientação dos alunos: Solicitar que os professores orientem seus alunos todo o semestre quanto ao uso do registro de ocorrências do laboratório	X			Coordenação dos laboratórios (Cosaat) e Professores
2-A cada seis meses solicitar a prefeitura do <i>campus</i> a verificação do funcionamento dos extintores de incêndio do laboratório	✓ Programa de vistoria e manutenção dos extintores: Garantir que a cada semestre foi realizada a vistoria da carga dos extintores de incêndio ✓ Garantir que a manutenção dos extintores de incêndio será realizada a cada cinco anos		X		Coordenação dos laboratórios (Cosaat)
3-Capacitar a cada semestre todos os usuários do laboratório a respeito da biossegurança e da rotina do laboratório	✓ Programa de treinamento: Oferecer treinamentos semestrais a todos os professores, técnicos, alunos, estagiários e monitores que utilizam o laboratório		X		Coordenação dos laboratórios (Cosaat)
4-Garantir que todos utilizem os equipamentos de proteção individual (EPIs)	✓ Programa de fiscalização do uso de EPIs: Os professores, técnicos, estagiários e monitores durante seus períodos de trabalho fiscalizarão o uso de EPIs pelos alunos, estagiários e monitores	X			Professores, técnicos, estagiários e monitores

Metas	Programas Ambientais	Recursos			Responsáveis
		N	BCF	ACF	
5-Elaborar e divulgar o plano de emergência para o laboratório até o 1º semestre de 2015	✓ Programa de elaboração do Plano de Emergência: Promover uma reunião com os técnicos, estagiários, monitores, professores e representantes dos alunos para a elaboração do plano de emergência	X			Coordenação dos laboratórios (Cosaat)
6-Atualizar anualmente o plano de emergência	✓ Programa de revisão do Plano de Emergência: Solicitar anualmente via e-mail para os técnicos, estagiários, monitores, professores e representantes dos alunos a revisão do plano de emergência	X			Coordenação dos laboratórios (Cosaat)
7-Disponibilizar no laboratório as fichas de segurança dos produtos químicos	✓ Programa de organização dos reagentes químicos: Arquivar todas as fichas de segurança dos produtos químicos em um local de fácil acesso	X			Coordenação dos laboratórios (Cosaat)
8-Rotular e separar todos os produtos químicos conforme a classificação da NBR 10.004 até o 2º semestre de 2015	✓ Programa de organização dos reagentes químicos: Promover entre os técnicos, estagiários e monitores uma semana de classificação e organização dos reagentes químicos do laboratório		X		Coordenação dos laboratórios (Cosaat)
9-Não ter nenhum produto químico no laboratório com rotulagem inadequada até o 2º semestre de 2015	✓ Programa de organização dos reagentes químicos: Promover entre os técnicos, estagiários e monitores uma semana de classificação e organização dos reagentes químicos do laboratório		X		Coordenação dos laboratórios (Cosaat)

Metas	Programas Ambientais	Recursos			Responsáveis
		N	BCF	ACF	
10-Não ter nenhum passivo ambiental sem identificação até 2017	✓ Programa de eliminação do passivo ambiental: Entrar em contato com outros <i>campi</i> do IFRJ para juntar os passivos ambientais sem identificação e destiná-los às empresas de coleta			X	Coordenação dos laboratórios (Cosaat) e direção do IFRJ Nilópolis
11-Manter prestação de serviço para destinação correta de resíduos perigosos	✓ Programa de eliminação do passivo ambiental: Manter o vínculo, através de contrato com uma empresa de coleta de resíduos			X	Coordenação dos laboratórios (Cosaat) e direção do IFRJ Nilópolis
12-Reformar o local utilizado atualmente ou estabelecer um novo local para armazenar o passivo ambiental com identificação até 2017	✓ Programa de armazenamento do passivo ambiental: Reunir a direção do <i>campus</i> para planejar uma estratégia			X	Coordenação dos laboratórios (Cosaat) e direção do IFRJ Nilópolis
13-Implementar a tabela de incompatibilidade para estocagem dos reagentes químicos até o 2º semestre de 2015	✓ Programa de organização dos reagentes químicos: Promover entre os técnicos, estagiários e monitores uma semana de classificação e organização dos reagentes químicos do laboratório		X		Coordenação dos laboratórios (Cosaat)
14-Criar a lista de resíduos gerados no laboratório até o 1º semestre de 2015	✓ Programa da Lista de Resíduos: Solicitar aos professores que listem todos os resíduos gerados em seus experimentos durante as aulas práticas ✓ Programa da Lista de Resíduos: Elaborar a lista de resíduos	X			Coordenação dos laboratórios (Cosaat), professores e técnicos

Metas	Programas Ambientais	Recursos			Responsáveis
		N	BCF	ACF	
15-Implementar a ficha para levantamento dos resíduos gerados em aulas práticas	✓ Programa da Lista de Resíduos: Implementar a ficha de resíduos para as aulas práticas (Anexo)	X			Técnicos
16-Atualizar a lista de resíduos anualmente	✓ Programa da Lista de Resíduos: Solicitar anualmente via e-mail para os professores a revisão da lista de resíduos	X			Técnicos
17-Oferecer palestras sobre a separação de materiais recicláveis oriundos de laboratório semestralmente	✓ Programa de treinamento: Inserir o tema de reciclagem na capacitação semestral oferecida aos usuários do laboratório		X		Coordenação dos laboratórios (Cosaat)
18-Instalar coletores até o 1º semestre de 2015	✓ Programa de separação de resíduos sólidos: Instalar os coletores para materiais recicláveis e não recicláveis no laboratório		X		Direção do IFRJ Nilópolis
19-Enviar todo o material reciclado para cooperativas de catadores até o 1º semestre de 2015	✓ Programa de separação de resíduos sólidos: Unir o material reciclado separado no laboratório ao material reciclado do restante do <i>campus</i> que irá para as cooperativas		X		Funcionários de serviços gerais
20-Realizar campanhas sobre a redução do uso de papel semestralmente	✓ Programa de redução de papel: Postar a campanha nas redes sociais do IFRJ, e do <i>campus</i> ✓ Programa de orientação dos alunos: Solicitar que os professores orientem seus alunos sobre a redução de papel		X		Professores, técnicos, estagiários e monitores

Metas	Programas Ambientais	Recursos			Responsáveis
		N	BCF	ACF	
	✓ Fazer parceria com o grupo GESEA-IFRJ (Grupo de Estudos em Sustentabilidade e Educação Ambiental)				
21-Substituir todos os destiladores por purificadores de água (osmose reversa) até o 1º semestre de 2016	✓ Programa de redução de água e energia: Realizar a instalação dos purificadores de água que já foram comprados		X		Direção do IFRJ Nilópolis e Fabricante dos purificadores de água
22-Contribuir para a redução do consumo de água e energia do <i>campus</i> dentro de um ano, com base no consumo dos anos anteriores	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Programa de redução de água e energia: Realizar campanhas sobre a redução do uso de água e energia semestralmente ✓ Postar a campanha sobre a redução do uso de água e energia nas redes sociais do IFRJ, e do <i>campus</i> ✓ Programa de orientação dos alunos: Solicitar que os professores orientem seus alunos sobre a redução do consumo de água e energia ✓ Fazer parceria com o grupo GESEA-IFRJ ✓ Pesquisar opções de equipamentos com baixo consumo de água e energia 		X		Professores, técnicos, estagiários e monitores
23 -Utilizar a água da chuva captada no Campus	✓ Programa de redução de água e energia: Instalar captadores de água da chuva para utilizar nos sanitários e na irrigação das plantas		X		Direção do IFRJ Nilópolis

Metas	Programas Ambientais	Recursos			Responsáveis
		N	BCF	ACF	
24-Elaborar o programa de gerenciamento de efluentes líquidos até o 1º semestre de 2015	✓ Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos: Promover uma reunião com os técnicos, estagiários, monitores, professores e representantes dos alunos para a elaboração do programa de gerenciamento de efluentes líquidos		X		Direção do IFRJ Nilópolis e Coordenação dos laboratórios (Cosaat)
25-Implementar 50% do programa de gerenciamento de efluentes líquidos até o 1º semestre de 2016	✓ Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos: Colocar em prática as ações planejadas		X		Direção do IFRJ Nilópolis, Coordenação dos laboratórios (Cosaat), técnicos, estagiários, monitores, professores e representantes dos alunos
26- Aumentar o número de experimentos que reaproveitam ou tratam os seus resíduos até o 1º semestre de 2016	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Programa de redução de resíduos químicos: Criar e disponibilizar o registro de todas as técnicas de tratamento e reaproveitamento para os resíduos gerados no laboratório ✓ Orientar todos os professores, técnicos e estagiários sobre as técnicas de tratamento e reaproveitamento ✓ Orientar todos os professores a elaborarem práticas de aula que reaproveitam ou tratam os resíduos gerados 	X			Coordenação dos laboratórios (Cosaat), professores, técnicos e estagiários

Metas	Programas Ambientais	Recursos			Responsáveis
		N	BCF	ACF	
27-Reduzir em um ano 30% dos resíduos gerados no laboratório que não possuem técnicas disponíveis para tratamento	✓ Programa de redução de resíduos químicos: Orientar todos os professores a elaborarem práticas de aula que não utilizem soluções e reagentes químicos que geram resíduos de difícil tratamento	X			Coordenação dos laboratórios (Cosaat) e professores
28-Destinar corretamente 50% dos resíduos não tratados armazenados no laboratório até o 2º semestre de 2015	✓ Programa de armazenamento do passivo ambiental: Promover entre os técnicos, estagiários e monitores uma semana de separação e identificação de todos os resíduos não tratados, e destiná-los para o local do passivo ambiental			X	Técnicos, estagiários e monitores

APÊNDICE B - Questionário para professores do Laboratório de Sistema Residuário - IFRJ Nilópolis

Nome: _____

Cursos que leciona: _____

Disciplinas ministradas: _____

1. Você utiliza o Laboratório de Sistema Residuário (LSR) para:
() Ensino () Pesquisa () Ambos

2. Com que frequência semanal você utiliza o LSR para ensino e/ou pesquisa?

3. Quantos alunos (ensino médio e/ou graduação) você orienta atualmente? _____

4. Os protocolos dos experimentos realizados em suas aulas práticas estão registrados, disponíveis e atualizados no laboratório? () S () N

5. Os protocolos dos experimentos realizados em sua pesquisa estão registrados, disponíveis e atualizados no laboratório? () S () N

6. Existe registro atualizado dos resíduos gerados em práticas e experimentos no laboratório? () S () N

7. Há reaproveitamento dos reagentes químicos utilizados nos experimentos?
() S () N

8. Há algum critério para a escolha dos reagentes químicos que serão utilizados nos experimentos? () S () N
Caso tenha, responda quais são os critérios.

9. Quais procedimentos são adotados para o descarte dos resíduos químicos?

10. Você já presenciou algum caso de acidente à saúde, à segurança ou ao meio ambiente no LSR? () S () N

11. Os seus alunos recebem um treinamento sobre biossegurança antes das aulas práticas? () S () N

12. Há um plano de emergência para o laboratório em caso de acidentes à saúde, à segurança ou ao meio ambiente? () S () N

13. Você utiliza equipamentos de proteção individual (EPI) quando está no LSR?
() S () N

Caso a resposta seja afirmativa, responda quais: _____

14. Durante as suas aulas práticas no LSR, quais equipamentos de proteção individual (EPI) os alunos utilizam? _____

15. Pensando em sua rotina no LSR, para você quais são os pontos críticos (problemas, falhas, deficiências) deste laboratório?

APÊNDICE C - Questionário para estagiários do Laboratório de Sistema Residuário - IFRJ Nilópolis

Nome: _____

Curso: _____ Período: _____

Professor/orientador: _____

Projeto: _____

1. Com que frequência na semana você utiliza o Laboratório de Sistema Residuário (LSR)? _____

2. Há quanto tempo você é estagiário (a) do LSR? _____

3. Os protocolos dos experimentos que você realiza estão registrados, disponíveis e atualizados no laboratório?
() S () N

4. Existe registro atualizado dos resíduos gerados nos experimentos que você realiza no laboratório? () S () N
Caso tenha, responda quais são os critérios.

7. Quais procedimentos são adotados para o descarte dos resíduos químicos?

8. Você já presenciou algum caso de acidente à saúde, à segurança ou ao meio ambiente no LSR? () S () N

9. Você recebeu treinamento sobre biossegurança antes de iniciar o estágio?
() S () N

10. Há um plano de emergência para o laboratório em caso de acidentes à saúde, à segurança ou ao meio ambiente? () S () N

11. Você utiliza equipamentos de proteção individual (EPI) quando está no LSR?
() S () N
Caso a resposta seja afirmativa, responda qual (is): _____

12. Você recebeu treinamento sobre o uso das vidrarias, preparo de soluções e uso de equipamentos? () S () N
Caso a resposta seja afirmativa, responda qual tipo de treinamento: _____

13. Você recebeu informações sobre a FISPQ (ABNT-NBR 14.725)? () S () N
Caso a resposta seja afirmativa, responda qual tipo de informação: _____

14. Você recebeu informações sobre a NBR 16.725 (apresenta ficha com dados de segurança de resíduos químicos - FDSR)? () S () N
Caso a resposta seja afirmativa, responda qual tipo de informação: _____

APÊNDICE D - Questionário para alunos de aulas práticas do Laboratório de Sistema Residuário - IFRJ Nilópolis

Nome: _____

Curso: _____

Período: _____

1. Com que frequência na semana você utiliza o Laboratório de Sistema Residuário (LSR)?

2. Quais atividades você desenvolve no LSR?

Apenas aulas práticas Estágio Monitoria

3. Quais professores utilizam o LSR para as aulas práticas? Em quais disciplinas?

4. Os protocolos dos experimentos realizados nas aulas práticas estão registrados, disponíveis e atualizados no laboratório?

S N

5. Existe registro atualizado dos resíduos gerados nos experimentos que você realiza no laboratório? S N

6. Há reaproveitamento dos reagentes químicos utilizados nos experimentos?

S N

7. Quais procedimentos são adotados para o descarte dos resíduos químicos?

8. Você já presenciou algum caso de acidente à saúde, à segurança ou ao meio ambiente no LSR? () S () N

Caso a resposta seja afirmativa, descreva o(s) acidente(s): _____

9. Você recebeu treinamento sobre biossegurança antes das aulas práticas?
() S () N

10. Você utiliza equipamentos de proteção individual (EPI) quando está no LSR?
() S () N

Caso a resposta seja afirmativa, responda qual (is): _____

11. Você recebeu treinamento sobre o uso das vidrarias, preparo de soluções e uso de equipamentos? () S () N

Caso a resposta seja afirmativa, responda qual tipo de treinamento:

12. Você recebeu informações sobre a FISPQ (ABNT-NBR 14.725)? () S () N

Caso a resposta seja afirmativa, responda qual tipo de informação:

13. Você recebeu informações sobre a NBR 16.725 (apresenta ficha com dados de segurança de resíduos químicos - FDSR)? () S () N

Caso a resposta seja afirmativa, responda qual tipo de informação:

**APÊNDICE E - Questionário técnico do Laboratório de Sistema Residuário - IFRJ
Nilópolis**

Nome:

Formação:

Ano de conclusão:

1. Com que frequência na semana você visita o Laboratório de Sistema Residuário (LSR)? _____

2. Há quanto tempo você é técnico do LSR? _____

3. Os protocolos dos experimentos realizados nas aulas práticas estão registrados, disponíveis e atualizados no laboratório?

S N

4. Existe registro atualizado dos resíduos gerados nos experimentos realizados no laboratório? S N

5. Há reaproveitamento dos reagentes químicos utilizados nos experimentos?

S N

6. Quais procedimentos são adotados para o descarte dos resíduos químicos?

7. Você já presenciou algum caso de acidente à saúde, à segurança ou ao meio ambiente no LSR? S N

Caso a resposta seja afirmativa, descreva o(s) acidente(s): _____

8. Você recebeu treinamento sobre biossegurança para ser técnico do LSR?

S N

9. Você utiliza equipamentos de proteção individual (EPI) quando está no LSR?

() S () N

Caso a resposta seja afirmativa, responda qual (is): _____

10. Você recebeu treinamento sobre o uso das vidrarias, preparo de soluções e uso de equipamentos? () S () N

Caso a resposta seja afirmativa, responda qual tipo de treinamento:

11. Você recebeu informações sobre a FISPQ (ABNT-NBR 14.725)? () S () N

Caso a resposta seja afirmativa, responda qual tipo de informação:

12. Você recebeu informações sobre a NBR 16.725 (apresenta ficha com dados de segurança de resíduos químicos - FDSR)? () S () N

Caso a resposta seja afirmativa, responda qual tipo de informação:

11. Pensando em sua rotina no LSR, para você quais são os pontos críticos (problemas, falhas, deficiências) deste laboratório?

APÊNDICE F - *Check list* para auditoria ambiental de conformidade legal

NI: Não Informado

ASPECTOS DA AUDITORIA	SIM	NÃO	NI	OBSERVAÇÃO
Quanto à política ambiental e ao sistema de gestão ambiental				
Há uma política ambiental para o laboratório?				
O laboratório é classificado ao nível de Biossegurança conforme as normas da ANVISA?				
Quanto à gestão de energia e água				
Existem programas para a redução do consumo de energia?				
Existem programas para a redução do consumo de água?				
Há procedimentos periódicos para controle de perdas e vazamentos de água?				
Quanto à gestão de materiais				
Existem programas para a redução e reaproveitamento de materiais?				
Quanto à gestão de resíduos sólidos				
Há a separação dos resíduos recicláveis produzidos no laboratório?				
Os resíduos recicláveis são destinados às associações e cooperativas de catadores?				
Você conhece o Decreto 5940/06 (dispõe sobre a separação do resíduo reciclável e a destinação às cooperativas de catadores por parte das instituições federais)?				
Há um plano de gerenciamento de resíduos sólidos?				
Caso houver, ocorre o processo de melhoria continua nesse gerenciamento?				
Quanto à gestão de resíduos químicos				
O laboratório apresenta ficha de segurança de resíduos químicos de acordo com a NBR 16.725?				
Os resíduos químicos provenientes do laboratório são classificados				

ASPECTOS DA AUDITORIA	SIM	NÃO	NI	OBSERVAÇÃO
conforme a NBR 10.004 (classe I, classe IIA e classe IIB)?				
A disposição final dos resíduos químicos é realizada de acordo com a classificação da NBR 10.004?				
A coleta dos resíduos químicos é realizada?				
A coleta dos resíduos químicos é feita de maneira periódica?				
Quanto à gestão de efluentes líquidos				
Existem procedimentos para o tratamento de efluentes gerados no laboratório?				
Quanto aos documentos				
Os procedimentos de cada experimento estão disponíveis e atualizados no laboratório?				
Existe registro atualizado dos resíduos gerados em experimentos no laboratório?				
Há um registro de ocorrência de acidentes com danos reais ou potenciais à saúde, à segurança ou ao meio ambiente?				
Quanto à estrutura gerencial e ao treinamento				
Há treinamento periódico para os técnicos?				
Há treinamento periódico para os estagiários?				
Há treinamento periódico para os alunos que utilizam o laboratório durante as aulas práticas?				
Quanto à gestão de riscos				
As calibrações dos equipamentos são realizadas de maneira periódica?				
O laboratório possui técnicos atuando na identificação de ocorrência de desvios dos procedimentos, e na prevenção ou minimização desses desvios?				
Há um plano de emergência em caso de acidentes à saúde, à segurança ou ao meio ambiente?				
Quanto à gestão de passivo ambiental				
O passivo ambiental do laboratório está corretamente identificado e armazenado?				

ANEXO - Formulário para registro de resíduos gerados em aulas práticas.

Fonte: DEMAMAN et al., 2004

Registro de Resíduos		NR
Nome do Resíduo: _____		
Fórmula: _____		
Curso de: _____	Disciplina: _____	
Professor (ou responsável): _____		
Experimento: _____		
Quantidade Gerada : _____		
Reagentes Utilizados:		
Reações:		
Composição do Resíduo:		
<input type="checkbox"/> Mistura homogênea	<input type="checkbox"/> minoria	pH
<input type="checkbox"/> Mistura heterogênea	<input type="checkbox"/> maioria	
Classificação ou características:		
<input type="checkbox"/> Nocivo	<input type="checkbox"/> Tóxico	<input type="checkbox"/> Inflamável
<input type="checkbox"/> Ácido	<input type="checkbox"/> Básico	<input type="checkbox"/> Corrosivo
		<input type="checkbox"/> Explosivo
		<input type="checkbox"/> Comburente
Reutilização: _____		

Tratamento: _____		

Data:	Assinatura do responsável	