

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE MINAS, METALÚRGICA E DE
MATERIAIS

DARCI BARNECH CAMPANI

DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA MODELO PARA PLANOS DE
GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO
SUPERIOR E SUA AVALIAÇÃO –

CASO DE UNIDADES ACADÊMICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO
GRANDE DO SUL

Porto Alegre

2017

DARCI BARNECH CAMPANI

DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA MODELO PARA PLANOS DE
GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO
SUPERIOR E SUA AVALIAÇÃO –

CASO DE UNIDADES ACADÊMICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO
GRANDE DO SUL

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação de
Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como
requisito parcial à obtenção do título de Doutor em
Engenharia

Orientadora: Profa. Dra. Rejane Maria Candiota Tubino

Porto Alegre

2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Prof. Dr. Rui Vicente Oppermann

Vice-Reitora: Profa. Dra. Jane Fraga Tutikian

ESCOLA DE ENGENHARIA

Diretor: Prof. Dr. Luiz Carlos Pinto da Silva Filho

Vice-Diretora: Profa. Dra. Carla Schwengber Ten Caten

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE MINAS, METALÚRGICA
E DE MATERIAIS

Coordenador: Prof. Dr. Carlos Pérez Bergmann

Vice-Coordenador: Prof. Dr. Afonso Reguly

CIP - Catalogação na Publicação

Campani, Darci Barnech
DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA MODELO PARA
PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM
INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR E SUA AVALIAÇÃO -
CASO DE UNIDADES ACADÊMICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE DO SUL / Darci Barnech Campani. --
2017.
170 f.
Orientador: Rejane Maria Candiota Tubino.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, Escola de Engenharia, Programa de Pós-
Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de
Materiais, Porto Alegre, BR-RS, 2017.

1. Resíduos Sólidos. 2. Planos de Gerenciamento. 3.
Gestão Ambiental. 4. Instituições de Ensino Superior.
I. Candiota Tubino, Rejane Maria, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

DARCI BARNECH CAMPANI

DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA MODELO PARA PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR E SUA AVALIAÇÃO –

CASO DE UNIDADES ACADÊMICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Esta tese foi analisada e julgada adequada para a obtenção do título de Doutor em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais e aprovada em sua forma final pela Orientadora e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalurgia e Materiais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Profa. Dra. Rejane Maria Candiota Tubino
Profa. Orientadora

Prof. Dr. Carlos Pérez Bergmann
Coordenador do Programa

Aprovado em: 18/09/2017

Banca Examinadoras:

Prof. Dr. Geraldo Antônio Reichert – Universidade de Caxias do Sul

Profa. Dra. Teresinha Guerra – Instituto de Biociências/UFRGS

Ruth Marlene Campomanes Santana – Escola de Engenharia/PPGE3M/UFRGS

Dedicatória

Dedico esta Tese a minha família, minha esposa Regina e filha Bianca, que acompanharam todos os dias deste trabalho.

Agradecimentos

À Orientadora Professora Dra. Rejane Maria Candiota Tubino pela parceria na construção deste trabalho e de tantos mais que dele resultarão.

A todos os bolsistas da Assessoria de Gestão Ambiental, que me ajudaram na obtenção dos dados e na implantação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos.

Aos amigos dos Institutos estudados, Diretores, Professores, Técnicos Administrativos e Estudantes, que tornam esta Universidade um local ótimo de trabalho e pesquisa.

Aos Gestores Ambientais da UFRGS, que atuam no dia a dia para termos uma Universidade mais sustentável.

As colegas da Argentina Zoé Palmes e María Rocío Dip Maderuelo que atravessaram a fronteira para nos trazer o seu conhecimento e levar a nossa amizade.

Aos amigos da ABES, AIDIS e AGAPAN que por suas preocupações constantes com a questão ambiental, não deixam nossas mentes esmorecerem.

À Esperança que sempre nos move.

RESUMO

No mundo inteiro a discussão, ocorrida nas duas últimas décadas, sobre a gestão de resíduos sólidos, em congressos técnicos, em ambientes parlamentares e mesmo junto a população, tem sido dominada pela necessidade da humanidade fazer algo que realmente mude a realidade hoje vivida. As tecnologias existentes são suficientes para tratar de maneira eficiente a maioria dos resíduos que são gerados, mas o que falta à nossa sociedade é a capacidade de prever ações dentro de sistemas de planejamento estruturados, que originem políticas públicas coerentes. No ambiente acadêmico não tem sido diferente, muito se pesquisa, muito se ensina, mas no dia a dia as ferramentas de gestão que são ensinadas em aula, mas não são aplicadas. Neste trabalho desenvolveu-se, dentro do ambiente acadêmico, uma ferramenta de gestão que fornece uma estrutura para a elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e que permite avaliar o seu grau de implantação. Para isto foi montado um modelo, baseado numa planilha, foram realizadas amostragem de resíduos em várias Unidades da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sendo apresentados os dados quantitativos, os procedimentos e os planos para a melhoria da gestão. Aplicando a ferramenta de avaliação, que permitia a nota máxima de 100 pontos, as Unidades avaliadas obtiveram resultados que se adequavam à realidade encontrada, com 41 pontos para a que tinha o Plano iniciado a menos tempo. Aplicada em mais de um ciclo a ferramenta conseguiu também avaliar os avanços obtidos no processo de gestão, com a variação de 67 para 84 pontos na Unidade com mais tempo de implantação. Também apresentou entre os itens avaliados (liderança, estratégias, usuários, sociedade, pessoal e resultados), quais os que representavam maior risco e deveriam receber mais atenção no ciclo de melhoria seguinte especificamente sempre o de Estratégias.

Palavras Chaves: Resíduos sólidos, Plano de gerenciamento, Ferramentas de gestão, Avaliação da gestão.

ABSTRACT

Throughout the last two decades, in the whole world, the debate about solid waste management, in technical congresses, parliamentary spaces and even with the population has been dominated by humanity's need to do something that really changes the reality we are experiencing today. Existing technologies are sufficient to efficiently treat most of the waste that is generated, but what is lacking in our society is the ability to predict actions within structured planning systems that yield consistent public policies. In the academic space has not been different, much if research, much is taught, but in the day to day management tools that are taught in class, but are not implemented. In this work, a management tool was developed within the Academia, that provides a framework for the elaboration of Solid Waste Management Plans and allows evaluating their degree of implementation. For this purpose, a model based on a spreadsheet was set up. Samples were collected at various units of the Federal University of Rio Grande do Sul. Quantitative data, procedures and plans for improving management were presented. Applying the evaluation tool, which allowed a maximum score of 100 points, the Academic Units evaluated had results that were adequate to the reality found, with 41 points for which the plan was started in less time. Applied in more than one cycle, the tool was also able to evaluate the progress made in the management process, with the change from 67 to 84 points in the Unit with more implementation time. It also presented among the evaluated items (leadership, strategies, users, society, personnel and results), which represented the highest risk and should receive more attention in the following improvement cycle specifically always the Strategy.

Keywords: Solid waste, Management plan, Management tools, Management evaluation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Hierarquia na gestão dos resíduos.....	24
Figura 2 – Modelo de Levantamento de Aspectos Ambientais da UFRGS.....	33
Figura 3 – Expressão Gráfica do Sistema de Gestão Ambiental da UFRGS.....	34
Figura 4 – Indicadores Gerais.....	42
Figura 5 – Indicadores para a Coleta.....	43
Figura 6 – Indicadores para a Coleta Seletiva e Materiais Recuperados.....	43
Figura 7 – Indicadores para Resíduos de Serviços de Saúde.....	43
Figura 8 – Indicadores para Varrição.....	44
Figura 9 – Indicadores para Capina.....	44
Figura 10 - Fluxograma de montagem da Ferramenta de elaboração dos Planos.....	48
Figura 11 – Pesagem de material ferroso disposto junto ao material reciclável.....	51
Figura 12 – Equipe segregando os resíduos para a pesagem no IPH.....	51
Figura 13 – Resíduos a serem segregados e pesados na Faculdade de Arquitetura.....	52
Figura 14 – Segregação dos resíduos não recicláveis na Arquitetura.....	52
Figura 15 - Questionário de avaliação do PGRS.....	57
Figura 16 - Notas e Descrição para a avaliação do Plano de Resíduos.....	58
Figura 17 - Notas e descrição para resultados do Plano de Resíduos.....	58
Figura 18 - Relação entre a designação e a porcentagem atingida.....	59
Figura 19 - Valores obtidos e descrição do nível de implantação do Plano.....	59
Figura 20 – Aparência visual da Planilha.....	61
Figura 21 – Aba PERFIL.....	64
Figura 22 – Aba de DIAGNÓSTICO.....	65
Figura 23 – Aba de PROCEDIMENTOS.....	65
Figura 24 - Aba de PROGNÓSTICO.....	66
Figura 25 - Aba do PROGRAMA DE MELHORIA DE GESTÃO (PMG).....	67
Figura 26 - Aba de AVALIAÇÃO.....	68
Figura 27 – Escala de Avaliação da Implantação do Plano.....	69
Figura 28 – Apresentação dos Resultados das Avaliações realizadas.....	69
Figura 29 – Gráfico Radar da Avaliação do Plano.....	70
Figura 30 - Container de armazenamento externo do IPH.....	77
Figura 31 – Resíduos de varrição em saco azul.....	78
Figura 32 – Cascas de laranja em saco azul, provenientes do Restaurante do IPH.....	78

Figura 33 – Container de armazenamento de resíduos com lâmpadas fluorescentes.....	79
Figura 34 – Resíduos de experimentos coletados sem identificação.....	80
Figura 35 – Papel higiênico em saco azul.....	85
Figura 36 – Resíduos de varrição no saco azul.....	85
Figura 37 – Resíduos de papel típicos da Maquetaria.....	86
Figura 38 – Restos de comida dentro de sacos azuis.....	86
Figura 39 – Garrafa de água sanitária junto com resíduos de banheiro.....	89
Figura 40 - Restos de erva mate em saco azul junto com materiais recicláveis.....	89
Figura 41 – Fralda descartável utilizada em saco azul.....	90
Figura 42 – Material perfuro cortante descartado junto a resíduos não perigosos.....	90
Figura 43 – Papel reutilizável sendo descartado.....	91
Figura 44 – Sacos azuis sendo descartados dentro de outro saco azul.....	92
Figura 45 - Classificação e pesagem dos resíduos.....	94
Figura 46 – Composteira para folhas coletadas na varrição do pátio da EA.....	94
Figura 47 – Banner com a Política Ambiental no Saguão da EA/UFRGS.....	95
Figura 48 – Comparação quali-quantitativa dos resíduos em 2016.....	99
Figura 49 - Colocação dos recipientes com sacos azuis na Secretaria da EA.....	104
Figura 50 - Pote para coleta de resíduos compostáveis na Secretaria da EA.....	104
Figura 51 - Oficina sobre Coleta Seletiva para trabalhadores terceirizados no CT.....	105
Figura 52 - Oficina sobre compostagem realizada no IB.....	105
Figura 53 – Composteira montada durante a Oficina no IB.....	106
Figura 54 - Relatório de Gestão do Plano de Resíduos do IB – 2016.....	109
Figura 55 - Relatório de Gestão do Plano de Resíduos do Ceclimar – 2016.....	111
Figura 56 - Relatório de Gestão do Plano de Resíduos do Ceclimar – 2017.....	112
Figura 57 - Requisitos legais e item onde se encontra o atendimento.....	114
Figura 58 – Aparência visual do Drive onde estão todos os dados.....	116

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tabela padrão com aspectos quali-quantitativos.....	72
Tabela 2 – Aspectos quali-quantitativos dos resíduos do Ceclimar.....	74
Tabela 3 – Aspectos quali-quantitativos dos resíduos do IPH.....	76
Tabela 4 – Aspectos quali-quantitativos dos resíduos do CT.....	81
Tabela 5 – Aspectos quali-quantitativos dos resíduos da Faculdade de Arquitetura.....	83
Tabela 6 – Aspectos quali-quantitativos dos resíduos do IB.....	88
Tabela 7 – Aspectos quali-quantitativos dos resíduos da Escola de Administração.....	93
Tabela 8 – Aspectos quali-quantitativos dos resíduos do Lamef.....	96
Tabela 9 – Aspectos quali-quantitativos das Unidades em 2016 (em %)......	97

LISTA DE SIGLAS

5W2H	What, When, Who, Why, Where, How, How Much
A3P	Programa Agenda Ambiental da Administração Pública
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACV	Análise de Ciclo de Vida
AGA	Assessoria de Gestão Ambiental do Gabinete do Reitor da UFRGS
AHP	<i>Analytic Hierarchy Process</i>
AISHE	Instrumento de Auditoria de Sustentabilidade em Instituição de Ensino Superior
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde
BIRD	Banco Internacional para a Reconstrução e Desenvolvimento
BSC	<i>Balanced Scorecard</i>
CECLIMAR	Centro de Estudos Costeiros, Limnológicos e Marítimos do IB/UFRGS
CGA	Coordenadoria de Gestão Ambiental da UFRGS
CGTRQ	Centro de Gestão e Tratamento de Resíduos Químicos do IQ da UFRGS
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CT	Centro de Tecnologia da Escola de Engenharia da UFRGS
DAIB	Diretório Acadêmico do Instituto de Biociências da UFRGS
DMLU	Departamento Municipal de Limpeza Urbana de Porto Alegre
EA	Escola de Administração da UFRGS
EE	Escola de Engenharia da UFRGS
ESALQ	Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
FMEA	Failure Mode and Effects Analiys
FNQ	Fundação Nacional da Qualidade
GESPÚBLICA	Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização
GIGA	Grupo Interdisciplinar de Gestão Ambiental da UFRGS
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IES	Instituições de Ensino Superior
IFES	Instituições Federais de Ensino Superior
IB	Instituto de Biociências da UFRGS
IPH	Instituto de Pesquisas Hidráulicas da UFRGS
IQ	Instituto de Química da UFRGS
IRA	Índice de Risco Ambiental

IRAt	Índice de Risco Ambiental Total
ISAM	Instituto de Saneamento Ambiental da UCS
ISSO	<i>International Organization for Standardization</i>
LAIA	Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais
LAMEF	Laboratório de Metalurgia Física – EE/UFRGS
LEAMET	Laboratório para Estudos Ambientais para a Metalurgia – CT/EE/UFRGS
MAASPI	Modelo para Avaliação Ambiental em Sistemas Produtivos Industriais
MEG	Modelo de Excelência de Gestão
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MPOG	Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
NBR	Norma Técnica Brasileira
PDI	Plano de Desenvolvimento institucional da UFRGS
PDCA	Plan, Do, Control and Action
PGQP	Programa Gaúcho de Qualidade e Produtividade
PMG	Programa de Melhoria de Gestão
PMSS	Programa de Modernização do Setor do Saneamento
PMRS	Plano Municipal de resíduos Sólidos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB	Política Nacional de Saneamento Básico
PrometheeII	<i>Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations</i>
RCC	Resíduos da Construção Civil
RDC	Resolução de Diretoria Colegiada da ANVISA
RDO	Resíduos Domiciliares
RPU	Resíduos Públicos
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos (RDO+RPU)
SAGRI	Sistema de Avaliação da Gestão e Resultados da Inovação
SD	<i>System Dynamics</i>
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SINISA	Sistemas Nacionais de Informações em Saneamento Básico
SINIR	Sistema Nacional de Informações em Resíduos Sólidos
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
NSNA	Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades

SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SPR	Serviço de Proteção Radiológica da UFRGS
SUASA	Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária
TOPSIS	Técnica de Ordem de Preferência por Similaridade à Solução Ideal
UCS	Universidade de Caxias do Sul
UFPEL	Universidade Federal de Pelotas
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNISC	Universidade de Santa Cruz
UNISINOS	Universidade do Vale do Rio dos Sinos
USP	Universidade Estadual de São Paulo
VIOR	<i>Viekriterijumsko Kompromisno Rangiranje</i>

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO.....	18
1.1 – CONTEXTUALIZAÇÃO.....	18
1.2 – JUSTIFICATIVA.....	20
1.3 – OBJETIVOS.....	21
1.3.1 – Objetivo Geral.....	21
1.3.2 – Objetivos Específicos.....	21
2 – REFERENCIAL TEÓRICO.....	22
2.1 - OS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL.....	22
2.1.1 – A Legislação em Resíduos Sólidos no Brasil.....	22
2.1.2 – Os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.....	24
2.1.3 - Informações em Resíduos Sólidos.....	26
2.2 – INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR E A GESTÃO AMBIENTAL.....	26
2.2.1 – Gestão Ambiental em IES.....	27
2.2.2 – Gestão de Resíduos Sólidos em IES.....	28
2.2.3 - A Gestão Ambiental e de Resíduos Sólidos na UFRGS.....	29
2.3 - FERRAMENTAS DE GESTÃO.....	35
2.3.1 – Ferramentas de Gestão em Resíduos Sólidos.....	35
2.3.2 – Conceitos e Características de Indicadores.....	39
2.3.3 - Indicadores em Resíduos Sólidos.....	41
2.3.4 – Ferramentas para Avaliação da Gestão.....	44
3 – METODOLOGIA.....	47
3.1.- REFERENCIAL METODOLÓGICO.....	47
3.2 – FLUXOGRAMA DA METODOLOGIA ADOTADA.....	48
3.3 – ALINHAMENTO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS COM O SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL DA UFRGS.....	49
3.4 – ANÁLISE DOS QUESITOS OBRIGATÓRIOS PARA OS PLANOS.....	49
3.5 - REALIZAÇÃO DOS DIAGNÓSTICOS DAS UNIDADES.....	49
3.6 – ESTRUTURAÇÃO DO PLANO SOB A FORMA DE PLANILHA.....	53
3.7 - PROGNÓSTICO PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	54
3.8 - ELABORAÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	55
3.9 - PROPOSIÇÃO DO CONJUNTO DOS INDICADORES.....	56
3.10 – FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DA GESTÃO DO PLANO.....	56

3.11 – VALIDAÇÃO DOS GESTORES DA METODOLOGIA.....	59
3.12 – FORMATAÇÃO FINAL DA PLANILHA.....	60
4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	62
4.1 – ASPECTOS AMBIENTAIS ASSOCIADOS A RESÍDUOS SÓLIDOS NA GESTÃO AMBIENTAL DA UFRGS.....	62
4.2 – ASPECTOS LEGAIS EXIGIDOS NOS PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS.....	62
4.3 – PLANILHAS DE ELABORAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	63
4.4 - DIAGNÓSTICOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS DAS UNIDADES.....	71
4.4.1 – Consolidação dos Critérios de Classificação.....	71
4.4.2 – Diagnóstico das Unidades.....	73
<i>4.4.2.1 – Centro de Estudos Costeiros, Limnológicos e Marinhos – Ceclimar.....</i>	<i>73</i>
<i>4.4.2.2 – Instituto de Pesquisas Hidráulicas – IPH.....</i>	<i>75</i>
<i>4.4.2.3 – Centro de Tecnologia – CT.....</i>	<i>80</i>
<i>4.4.2.4 – Faculdade de Arquitetura</i>	<i>82</i>
<i>4.4.2.5 – Instituto de Biociências – IB.....</i>	<i>87</i>
<i>4.4.2.6 – Escola de Administração.....</i>	<i>92</i>
<i>4.4.2.7 – Laboratório de Metalurgia Física – Lamef.....</i>	<i>95</i>
<i>4.4.2.8 – Comparação entre as Unidades.....</i>	<i>97</i>
4.5 – PROCEDIMENTOS.....	99
4.6 - PROGNÓSTICOS PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	100
4.7 – PLANOS DE MELHORIA DE GESTÃO.....	101
4.8 – AVALIAÇÕES.....	106
5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	113
5.1 – ANÁLISE DOS OBJETIVOS DO TRABALHO.....	113
5.1.1 – Integração com o Sistema de Gestão Ambiental.....	113
5.1.2 – Atendimento à Legislação.....	114
5.1.3 – Estabelecer um padrão para diagnóstico de resíduos para IES.....	115
5.1.4. – Indicadores para a Gestão dos Resíduos Sólidos.....	115
5.1.5 – Criação de metodologia participativa para os Programas e Projetos.....	115
5.1.6 – Criar um Banco de Dados sobre a Gestão dos Resíduos.....	116
5.1.7 – Criar uma sistemática de avaliação da qualidade.....	117

5.1.8 – Análise quanto ao Objetivo Geral.....	117
5.2 – Proposta para trabalhos futuros.....	117
6 – CONCLUSÕES.....	119
REFERÊNCIAS.....	121
APÊNDICE A - Listagem Relacionada à gestão dos Resíduos Sólidos constante na Planilha de Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais no Sistema de Gestão Ambiental da UFRGS.....	133
APÊNDICE B - Planilha “Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos do IB”.....	134
Apêndice B 1 – Perfil do IB.....	135
Apêndice B 2 – Diagnóstico do IB.....	136
Apêndice B 3 – Procedimentos do IB.....	138
Apêndice B 4 – Prognóstico do IB.....	142
Apêndice B 5 - PMG PLANO DE MELHORIA DE GESTÃO do IB.....	143
Apêndice B 6 – Pontuação relativa a avaliação do IB.....	153
Apêndice B 7 - Gráfico Radar da Avaliação da Implantação do Plano no IB.....	154
Apêndice B 8 – Gráfico da Avaliação da Implantação do Plano no IB.....	155
Apêndice B 9 - Localização de lixeiras do IB.....	156
APÊNDICE C – Planilhas com os resultados das Avaliações do Ceclimar.....	157
Apêndice C 1 – Pontuação relativa à avaliação do Ceclimar – 2016.....	158
Apêndice C 2 – Pontuação relativa à avaliação do Ceclimar – 2017.....	159
Apêndice C 3 – Gráfico Radar com a pontuação relativa à avaliação do Ceclimar – 2016.....	160
Apêndice C 4 – Gráfico de Barras com a pontuação relativa à avaliação do Ceclimar – 2016.....	161
Apêndice C 5 – Gráfico Radar com a pontuação relativa à avaliação do Ceclimar – 2017.....	162
Apêndice C 6 – Gráfico de Barras com a pontuação relativa à avaliação do Ceclimar – 2017.....	163

1 – INTRODUÇÃO

Neste Capítulo são apresentadas a contextualização do trabalho, problemas, sua justificativa e os objetivos.

1.1 - CONTEXTUALIZAÇÃO

O Brasil teve avanços na legislação na área de saneamento na primeira década dos anos 2000, com a aprovação da Lei Federal 11.445/07, que institui a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) (BRASIL, 2007) e a Lei Federal 12.305/10, que cria a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (BRASIL, 2010a), além da Lei Federal dos Consórcios Públicos, Lei Federal 11.107/2005 (BRASIL, 2005) e toda a legislação regulamentadora, como os decretos federais 7.217/2010 (BRASIL, 2010b) e 7.404/2010 (BRASIL, 2010c), que regulamentam respectivamente as Leis 11.445/07 (BRASIL, 2007) e 12.305/10 (BRASIL, 2010a).

A legislação criada determina que a segunda década deste século seja a do planejamento na área de saneamento, pois nas duas leis são previstos Planos de Gestão/Gerenciamento como elementos básicos e obrigatórios para os trabalhos dos órgãos gestores em saneamento básico. Na primeira (11.445/07) (BRASIL, 2007) os Planos de Saneamento Básico e na segunda (12.305/10) os Planos de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010a).

Neste período, o Brasil estará experimentando pela primeira vez o desenvolvimento de Planos de Gestão, para a elaboração de Programas e Projetos nesta área, mas para que sejam realmente elementos de planejamento úteis, deverão utilizar-se de elementos para a sua avaliação quanto ao grau de efetividade de sua implantação.

Para tal, ferramentas deverão ser desenvolvidas de forma a facilitar tanto a elaboração como a avaliação de sua implementação, podendo utilizar-se de planilhas que já prevejam os dados mínimos legais exigidos, facilitando a estruturação do Plano. Estas deverão incluir todos os dados necessários para o diagnóstico, prognóstico, programas, projetos e ações, além dos mecanismos de avaliação do próprio Plano, através de um sistema que permita incluir questões sobre o papel das lideranças, do planejamento, do papel dos usuários, da sociedade, das pessoas diretamente envolvidas e até mesmo os resultados obtidos, permitindo a análise da evolução na implantação não só do Plano, mas da ferramenta como um todo.

A ferramenta desenvolvida, neste estudo, para uso em Instituições de Ensino Superior, pela simples adaptação principalmente quanto aos aspectos legais, poderá ser utilizada por órgãos públicos de limpeza urbana, no desenvolvimento dos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Municipais, bem como em empreendimentos em geral no desenvolvimento do Plano de Gerenciamento.

Para o devido acompanhamento, também foram desenvolvidos Indicadores, que devem ser entendidos como números que permitam a análise e avaliação gerencial sobre o grau de aproximação quanto aos objetivos ou metas a serem atingidos. Estes devem permitir, através da sua análise, que decisões gerenciais sejam tomadas, mas devem ser de fácil entendimento por parte da população, pois conforme previsto na legislação, os Planos de Gestão/Gerenciamento deverão, obrigatoriamente, ser submetidos a mecanismos de participação e controle por parte da população.

No caso de Planos de Gerenciamento para Instituições, a participação das partes interessadas também é primordial para o bom entendimento de objetivos que o Plano pretenda atingir. Conforme destaca De Conto (2010), a participação é importante para que seja evitada a “falta de interlocução entre os diferentes agentes responsáveis pelo ciclo dos resíduos”, sendo que esta falta é “maléfica e contribui para a manutenção dos atuais problemas”.

A cultura de planejamento não faz parte do dia a dia da população brasileira e, conseqüentemente, muito menos de seus gestores, portanto o criar ferramentas, que utilizem indicadores e fixar metas dentro dos Planos é um bom e inédito exercício para o Brasil neste período, principalmente para as Instituições de Ensino Superior, abrindo-se imediatamente o próximo período, que será o da aplicação dos Planos, com a necessária avaliação do desempenho gerencial do processo.

A Lei 11.445/07 e a Lei 12.305/10 criam, respectivamente, o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA) e o Sistema Nacional de Informações em Resíduos Sólidos (SINIR), mas mais importante do que gerar dados será a utilização destes para a avaliação do desempenho ambiental do Brasil, com a utilização de indicadores, pois estes deverão servir no dia a dia para as decisões que deverão acompanhar a implantação dos Planos de Resíduos Sólidos, com o devido acompanhamento das partes interessadas.

Neste sentido a Universidade deverá atuar, com o seu apoio técnico, naquele que deve ser o mais importante e atualizado trabalho em Gestão aplicada ao setor de Saneamento Ambiental, o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

1.2 - JUSTIFICATIVA

Conforme analisam Tauchen e Brandli (2006), “a preocupação com o desenvolvimento sustentável e ações de gestão ambiental vem ganhando um espaço crescente nas Instituições de Ensino Superior. Isto tem se revelado a partir da abordagem educacional, na preparação de estudantes e fornecimento de informações e conhecimento sobre gestão ambiental e nos exemplos práticos incorporados na operação de seus campi”.

Destacam ainda que a implantação de Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) em Instituições de Ensino Superior (IES) atendem a duas questões: em primeiro lugar a da formação de profissionais, considerando como uma prática fundamental, na qualificação de seus egressos e em segundo, como exemplo de sustentabilidade para a sociedade, pois que as IES podem ser equiparadas a pequenos núcleos urbanos e envolvendo diversas atividades, portanto gerando resíduos, consumindo água e energia, entre outros fatores, podendo a experiência de um SGA de uma IES ser estendida para a gestão de cidades (TAUCHEN E BRANDLI, 2006).

De Conto (2010) apresenta a necessidade de reflexão sobre a responsabilidade na gestão de resíduos e da relação destes com a gestão acadêmica de toda a IES, devendo a gestão de resíduos ser parte integrante desta. Compreendendo as ações referentes à tomada de decisões, políticas e estratégias, quanto a fatores institucionais, operacionais, financeiros, sociais, educacionais e ambientais da geração ao destino final dos resíduos gerados nas atividades acadêmicas.

A Lei 12.305/10 (BRASIL, 2010a), no art. 8º, fixa como um dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos os Planos de Resíduos Sólidos, e designa no art. 20, inciso II, alínea a, a obrigação de que todos os estabelecimentos geradores de resíduos perigosos, conforme classificação no art. 13, inciso II, deverão realizar os seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, submetendo-os ao órgão ambiental competente, acaba por determinar que as IES, por normalmente serem geradoras de resíduos perigosos, estarão obrigadas a estabelecerem estes Planos.

Neste sentido, o presente trabalho se propõe e se justifica, não somente a criar um instrumento que desenvolvam Planos de Resíduos Sólidos que atendam de forma informatizada à legislação, mas que também contenham os elementos que permitam a avaliação da implantação do mesmo, através de relatórios de gestão, que serão analisados e pontuados com base numa ferramenta analítica, que leva em consideração o ambiente interno e externo, buscando entender e pontuar pontos fortes e fracos, oportunidades e ameaças para o

êxito do Plano desenvolvido, complementando as ferramentas já utilizadas em outros trabalhos, que não avaliam o sistema de gestão, mas sim apenas comparação entre utilização de diferentes tecnologias.

1.3 – OBJETIVOS

1.3.1 - Objetivo Geral

Desenvolver e testar uma Ferramenta Informatizada, que estruture o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Unidades de Instituições de Ensino Superior (IES), e que permita avaliar o grau de sua implantação.

1.3.2. - Objetivos específicos

- a) Desenvolver um modelo de estruturação de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, dentro de uma visão sistêmica de Gestão Ambiental e que atenda a legislação;
- b) Criar um padrão de classificação a ser utilizado nos diagnósticos de resíduos sólidos em IES;
- c) Gerar indicadores que permitam analisar a efetividade das ações propostas;
- d) Avaliar com os gestores e trabalhadores o conjunto do Plano de Gerenciamento, incluindo os programas, projetos e ações, de tal forma que permitam a todos participar do processo de Gestão;
- e) Propor uma sistemática de avaliação da qualidade na implantação do Plano, através da Ferramenta desenvolvida;
- f) Manter dados históricos da gestão dos resíduos sólidos das Unidades, com vistas a avaliações futuras.

2 – REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo será apresentado o estado da arte relativo à gestão de resíduos sólidos, começando pelos requisitos legais atuais no Brasil, a temática dos Planos de gerenciamento em específico, o sistema de informações existente, a gestão ambiental e a de resíduos sólidos em ambientes universitários, como esta gestão é realizada na UFRGS, concluindo com as ferramentas utilizadas atualmente no apoio ao processo de decisão na gestão de resíduos sólidos, com o uso de indicadores e também para a avaliação da gestão enquanto um todo.

2.1 – OS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

Após mais de quatro séculos de descobrimento, dois séculos de constituição enquanto país independente, a República Federativa do Brasil passou a contar com uma legislação em saneamento básico, através da Lei 11.445/07 (BRASIL, 2007), inclusive consolidando a definição de quais serviços o constituem, incluindo entre eles os resíduos sólidos urbanos, e para todos os tipos de resíduos, através da Lei 12.305/10 (BRASIL, 2010a). Ambas determinam que a gestão neste setor será realizada com base em Planos, sejam de gestão ou de gerenciamento dependendo da abrangência do que está sendo planejado, se de uma prefeitura, ou seja, de como ela irá fazer a gestão dos resíduos no município, ou de como um empreendimento irá fazer o gerenciamento dos seus resíduos.

2.1.1 - A Legislação em Resíduos Sólidos no Brasil

Campani (2012) relata que, “em 05 de janeiro de 2007, foi publicada a Lei Nacional de Saneamento Básico, lei 11445/2007, que estabeleceu as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, incluindo os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, constituídos pelo conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final dos resíduos domésticos e dos resíduos originários da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas” (salientando que no texto original não está escrito resíduos sólidos, mas sim lixo). O artigo 19, desta lei, prevê que a Gestão dos Serviços seja realizada a partir de Planos Municipais de Saneamento, devendo conter, entre outros elementos, mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas (art.19, inciso V) (BRASIL, 2007).

Ainda segundo Campani (2012), “no dia 03 de agosto de 2010, com a publicação no Diário Oficial da União da Lei nº 12305/2010, constituindo a Política Nacional de Resíduos Sólidos”, consolidando “uma lei que ordena a gestão dos resíduos sólidos, abrangendo as questões relativas ao relacionamento do cidadão, da indústria, do comércio e da esfera pública no processo de gestão dos resíduos sólidos”.

Os princípios fixados no artigo 6º, desta lei, encontram-se entre outros: a prevenção e a precaução; os princípios poluidor-pagador e o protetor-recebedor; a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública; o desenvolvimento sustentável; a eco eficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta; responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania; o direito da sociedade à informação e ao controle social (BRASIL, 2010a).

No artigo 9º, a Lei 12.305 (BRASIL, 2010a), designa que: “Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos”.

Campani (2012) verifica a aproximação do disposto no artigo 9º, da Lei 12.305/2010, com a Diretiva Europeia 2006/12/CE, (União Europeia, 2006) analisada por Oelofse e Godfrey (2008), que determina que para aterros sanitários só devam ir os rejeitos e também segue a orientação quanto às prioridades, na Figura 1.

A Logística Reversa, instituída como instrumento, no artigo 8º desta lei (BRASIL, 2010a), passou a ser obrigação, independente do serviço público de limpeza urbana, no artigo 33, para produtos, como: embalagens de agrotóxicos, pilhas, baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes e produtos eletrônicos e seus componentes, que será regulamentado através de Acordos Setoriais, Decretos ou Resoluções.

Figura 1 - Hierarquia na gestão dos resíduos.

Produção Mais Limpa	Prevenção
	Minimização
Reciclagem	Reuso
	Recuperação
	Compostagem
Tratamento	Físico
	Químico
	Biológico
Disposição Final	Aterro

(Fonte: OELOFSE E GODFREY, 2008.)

No capítulo sobre a Responsabilidade Compartilhada, determina a obrigação do cidadão em separar na fonte os seus resíduos, obrigando-o, no artigo 33, parágrafo 4º, a devolver todos os materiais recicláveis de forma diferenciada, permitindo assim o seu retorno ao processo produtivo.

O Ministério do Meio Ambiente deverá estabelecer Regulamento ou Acordo Setorial, conforme artigo 33, parágrafo 1º da Lei 12.305/2010, que deverá orientar a implantação da logística reversa (BRASIL, 2010a).

O Capítulo 2, da Lei 12.305/10, abrange os Planos de Resíduos Sólidos, criando a figura do Plano Nacional, artigo 15, dos Estaduais, artigos 16 e 17, dos Planos Municipais de Gestão Integrada, artigos 18 e 19, e dos Planos de Gerenciamento, para várias categorias de estabelecimentos, artigos 20 a 24 (BRASIL, 2010a).

Campani (2015) entende que com a aplicação da PNRS, o Brasil terá uma redução na geração de resíduos, mas para isto ocorrer toda a estrutura produtiva deverá trocar a sua lógica de funcionamento, indo para um sistema onde os custos relativos aos impactos ambientais que envolvam todo o Ciclo de Vida dos produtos sejam incorporados ao preço do produto.

2.1.2 - Os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Para Silva (2017), o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) visa primeiramente contextualizar e ter conhecimento do local de aplicação. Assim como

estabelecer possíveis problemáticas e melhorias a serem propostas. Dentro de uma área de interesse tem como principal objetivo informar os diferentes tipos de resíduos gerados na unidade, juntamente com dados de quantificação. Apontar possíveis não conformidades e ações inadequadas, determinando procedimentos realizados com cada grupo de resíduos e posteriores avaliações do andamento do PGRS.

Em termos legais, o artigo 20, da Lei 12.305/2010 (BRASIL, 2010a) fixa quais estabelecimentos devem apresentar, ao órgão ambiental, o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, sendo que as Instituições de Ensino Superior (IES) por gerarem resíduos perigosos, se enquadram entre eles.

No artigo 21, são descritos os elementos mínimos de um Plano, sendo:

- I - Descrição do empreendimento ou atividade;
- II - Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- III - Observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa e, se houver o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:
 - a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;
 - b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob a responsabilidade do gerador;
- IV - Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- V - Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;
- VI - Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;
- VII - Se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31;
- VIII - Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;
- IX - Periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.

Sendo que para as IES, apenas o inciso VII não deve ser aplicado, pois que aplicado na forma do artigo 31, apenas para quem produz, comercializa ou importa um determinado produto.

2.1.3 - Informações em Resíduos Sólidos

Segundo Campani (2012), “O Ministério das Cidades, desde 1993, vem gerenciando dentro do Programa de Modernização do Setor do Saneamento (PMSS), a encargo da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA), implantado com o apoio do Banco Internacional para a Reconstrução (BIRD), o Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS), que mais do que uma coletânea de dados estatísticos, procura também desenvolver indicadores para o setor”.

O SNIS, já está na 20ª edição, para os Serviços de Água e Esgotos (SNSA, 2016c), referentes ao ano de 2014. Quanto ao Manejo de Resíduos Sólidos, os dados do mesmo ano representam apenas a sua 13ª edição (SNSA, 2016a), mas denotando um grande avanço na representatividade das informações relativas aos resíduos sólidos, pois se no ano de 2008 apenas 372 municípios participaram (SNSA, 2010), para a 13ª edição, 3765, dos 5564 existentes, devolveram as planilhas preenchidas.

Além do levantamento anual, do SNIS, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) realizou em 2008, pela segunda vez, a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) (BRASIL, 2010d) abrangendo as áreas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e pluvial e resíduos sólidos, obtendo os dados diretamente dos órgãos municipais, que, conforme sua Nota Técnica (BRASIL, 2010d), teve como objetivo “[...] investigar as condições de saneamento básico de todos os municípios brasileiros, através da atuação dos órgãos públicos e empresas privadas, permitindo uma avaliação sobre a oferta e a qualidade dos serviços prestados, além de possibilitar análises das condições ambientais e suas implicações diretas com a saúde e a qualidade de vida da população.”.

2.2 – INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR E A GESTÃO AMBIENTAL

Kruger et al. (2011) destacam que a discussão sobre a gestão ambiental, entre outras, tem ganhado espaço e força nos últimos anos, de tal forma que o Governo Federal, através do Ministério do Meio Ambiente, alinhado aos anseios da sociedade, por uma sociedade sustentável, instituiu em 1999 o Programa Agenda Ambiental da Administração Pública, o A3P, de caráter voluntário. Este programa deve ter a adesão das “Instituições de Ensino Superior, vinculadas à administração pública, por serem centros de difusão do conhecimento e, portanto, entidades credenciadas para transmitir ações e exemplos de sustentabilidade à

sociedade, através de suas práticas cotidianas”. Kruger et al. (2011) destaca ainda a lacuna existente em pesquisas nesta área, questionando, em sua publicação, que não somente IES públicas deveriam dar respostas para esta questão, mas também instituições de ensino comunitárias deveriam aderir.

Não só do ponto de vista do seu processo de gestão as universidades têm sido levadas a aprofundar os aspectos ambientais em seus conteúdos, mas também, como destacam Lourenço et al. (2016) para atender a demanda crescente do mercado que exige profissionais mais preparados para atuarem na solução de problemas ambientais, pois as empresas estão sob pressão crescente para incorporar os princípios da sustentabilidade nas suas políticas e atividades.

Jacobi, Toledo e Grandisoli (2016), ao analisarem o papel da escola, destacam ser claro que “estamos vivendo em um momento especial de transição entre paradigmas e é importante para ousar e criar, inovar práticas pedagógicas orientadas pelas diretrizes da aprendizagem social e os valores da sustentabilidade”.

2.2.1 – Gestão Ambiental em IES

Ferrer-Balas et al. (2008), Quijano Pérez et al (2012), Brandli et al. (2014) e Disterheft et al. (2015), entre outros discorrem sobre o tema gestão ambiental em universidades, o que demonstra que o tema tem ganhado importância nas preocupações dos pesquisadores universitários, ressaltado ainda pela consolidação de publicações como periódicos como o *International Journal of Sustainability in Higher Education*, que se encontra na sua 17ª edição, desde 2000.

Ferrer-Balas et al. (2008) comparam as transformações ocorridas em sete universidades de todo o mundo: Espanha, Índia, USA, Japão e Suécia. Esta comparação aplicando uma metodologia específica (Método FLA –*Framework-Level-Actors*) permitiu concluir que não existem caminhos comuns entre os casos estudados, mas que são declarados objetivos estratégicos relativos à trans e interdisciplinaridade, mas muito pouco com relação a um ensino visando à transformação da sociedade enquanto um todo.

Quijano Pérez et al. (2012) concluem que, além da implementação física das ações recomendadas pelo Sistema de Gestão Ambiental, ações de educação e sensibilização ambiental, que sejam dirigidas às pessoas, realmente farão que se sustentem de forma autônoma ao longo do tempo e que os esforços se convertam em fatos visíveis e com participação e consciência ambiental de todos os atores.

Brandli et al. (2014) analisaram a evolução da sustentabilidade de uma Universidade, através do método AISHE (Instrumento de Auditoria de Sustentabilidade em Instituição de Ensino Superior), na Universidade de Passo Fundo – RS, e concluíram que dos 30 cursos analisados, que a trans e a interdisciplinaridade não foram suficientes, pois necessitaram da prática no dia a dia do campus universitário, para incorporar nas atividades profissionais dos indivíduos.

Já Disterheft et al. (2015) ao analisarem o processo participativo de construção dos conceitos e práticas sustentáveis, salientam que, seguindo os princípios discutidos na Conferência Rio+20, que apontou para a universidade estar focada na sustentabilidade, deverá ser transformadora e “para ser transformadora, ela deverá transformar a si mesma”.

2.2.2 – Gestão de Resíduos Sólidos em IES

Corrêa (2009) aponta que a “gestão de resíduos nas instituições de ensino superior vem se tornando cada vez mais um problema e um desafio para seus administradores e comunidade universitária, exigindo a necessidade urgente de um repensar ético frente a essa situação”.

No intuito de dar resposta a esta questão as IES vem fazendo muito, como espelha o livro coordenado por De Conto (2010) que traz uma coletânea de experiências em gestão de resíduos sólidos em Universidades, com 12 capítulos, onde a Universidade de Caxias do Sul (UCS), a Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), a Universidade de Santa Cruz (Unisc), a Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ), o Instituto de Química da Universidade Estadual de São Paulo (USP), a Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) e a Universidade Estadual de Feira de Santana – BA apresentam relatos de como estão procurando realizar a gestão ambientalmente correta de seus resíduos, com níveis diferenciados.

Por exemplo, a UNISINOS, com a Certificação NBR ISO 14.001 renovada várias vezes, demonstra um elevado nível de absorção das práticas ambientais, estruturadas e arraigadas em seu corpo funcional e discente (GOMES, 2010). A UCS que, além das ações internas, inclusive já trabalhou, através de seu Instituto de Saneamento Ambiental (ISAM/UCS), junto com a Prefeitura de Caxias do Sul, na recuperação do Aterro de San Giacomio, um depósito irregular, que recebia todos os resíduos da cidade e que passou por um

processo de remediação, acompanhado pelo ISAM/UCS, ou seja, a Universidade já atuou junto com a prefeitura na solução de problemas de todo o município. Também a UNICAMP, com um escritório estruturado para a gestão ambiental, o Instituto de Química da USP, na pesquisa de métodos de ensino, que permitam a redução da geração de resíduos, bem como universidades onde as questões de gestão ambiental estão recém começando, pois que a maioria sejam públicas ou privadas, federais ou estaduais, possuem não mais do que um pouco mais de uma década de experiência positiva na recuperação de um passivo de décadas, sendo que este passivo tem que ser entendido, não só do ponto de vista quantitativo, mas também do ponto de vista cultural, pois foram muitos anos de profissionais formados dentro da perspectiva de uso dos recursos naturais de forma predatória.

Mas não só o livro organizado por De Conto (2010), também várias outras publicações, como a tese doutoral de Corrêa (2009), ou as publicações de Morales (2012), Meza e Briceño (2013), Barros et al. (2014), Latorre (2014), Neves et al. (2014) e Doniran et al. (2017) se referem à gestão ambiental de resíduos em ambientes acadêmicos. Dentro deste tema tem se destacado a publicação de trabalhos sobre a gestão de resíduos químicos, como Collovini et al. (2014), Rosa et al. (2015) e Lara et al. (2017), os dois primeiros em universidades brasileiras e o último na Universidad Autonoma de Nuevo Leon, no México. Reconhecendo o desafio para todas as universidades mudarem os paradigmas e pressupostos atuais, para o desenvolvimento na prática da sustentabilidade (LARA, 2017). Já Smyth (2010) ao analisar a implantação de um programa de gestão de resíduos sólidos no campus Prince George da University of Northern British Columbia, destacou que a geração de resíduos poderia ser reduzida em mais de 70% pela não geração, reciclagem ou compostagem destes.

2.2.3 - A Gestão Ambiental e de Resíduos Sólidos na UFRGS

A gestão ambiental na UFRGS, conforme narram Sgarbi, Schlosser e Campani (2013), começou com a criação do Grupo Interdisciplinar de Gestão Ambiental (GIGA), em 1999, constituído de professores, técnicos administrativos e discentes de diversas áreas da Universidade, teve como objetivo inicial debater o tema Gestão Ambiental, além de desenvolver estudos e realizar projetos de pesquisa e extensão nesta área.

Antes de se consolidar um processo de gestão ambiental, conforme registra Campani (2010), foram criados o Centro de Gestão e Tratamento de Resíduos Químicos (CGTRQ), em 2000, como Órgão Auxiliar do Instituto de Química e o Serviço de Proteção Radiológica (SPR), em 2001, como serviço vinculado diretamente ao Gabinete do Reitor, localizado

dentro das instalações do Instituto de Física. Ambos visavam dar respostas ambientais a demandas crescentes da Universidade, como a geração de resíduos químicos e a necessidade de regularização e gestão dos ambientes onde eram manipuladas fontes radioativas ou mesmo radiológicas.

A vinculação entre a criação destas estruturas está muito relacionada ao GIGA, sendo que o primeiro diretor do CGTRQ, Prof. Marco Aurélio, era no período o coordenador do GIGA. Outra ação do GIGA resultou na criação da Coordenadoria de Gestão Ambiental, pois foi um documento que o GIGA apresentou aos candidatos ao cargo de Reitor, no pleito que ocorria em 2004, comprometendo o candidato que assinasse o mesmo, em iniciar um sistema de Gestão Ambiental na UFRGS. Sendo que o candidato vencedor Prof. José Carlos Ferraz Hennemann, em 13 de dezembro de 2004, através da Portaria 3.396, designou a Comissão para propor o funcionamento do Sistema de Gestão Ambiental da UFRGS. Em 17 de agosto de 2005, a Portaria 2604, constituiu grupo de trabalho para implementação de Política Ambiental na UFRGS. Em 12 de abril de 2007, a Portaria 1227, cria a Coordenadoria de Gestão Ambiental. Em 29 de abril de 2008, a Portaria 1461, instituiu o Sistema de Gestão Ambiental da UFRGS (AGA/UFRGS, 2016a).

Sendo que a Política Ambiental se consolidou com a seguinte redação:

A **UFRGS**, através de sua Administração Centralizada e da Direção de seus Órgãos, se compromete com a **melhoria contínua** de seu **desempenho ambiental** e com a prevenção à poluição, adotando procedimentos e práticas que visem à **prevenção de impactos ambientais** negativos, em conformidade com os **requisitos legais**, gerando **alternativas** que propiciem a **sustentabilidade** da comunidade universitária e de toda a sociedade, desenvolvendo uma estratégia de **mudança cultural** por meio de uma **política pedagógica ambiental**. (AGA/UFRGS, 2016c).

Ainda demonstrando alinhamento com a Política Ambiental, a UFRGS passou a integrar a Rede A3P, desde 23/12/2009, por Decisão do Conselho Universitário, através da assinatura do Termo de Adesão (AGA/UFRGS, 2016b). O A3P, Agenda Ambiental da Administração Pública é o programa do Governo Federal, que através do Ministério do Meio Ambiente, solicita aos órgãos públicos que apresentem uma agenda ambiental, se comprometendo com a sua execução, buscando com isto uma ação sinérgica dos órgãos públicos. Também o A3P tem realizado a premiação de projetos que se destaquem como boa prática ambiental.

Dentro dos documentos e declarações realizadas pela UFRGS e que possuem poder de instrumento legal, em 2010, através da Decisão 493/2010, do Conselho Universitário, aprova o seu Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) para o período 2011 a 2015, que no capítulo da Responsabilidade Social (página 26), se posiciona sobre suas responsabilidades perante a questão ambiental, com a seguinte redação:

Na área da Gestão Ambiental, a atuação da UFRGS concretiza-se através de ações internas e externas, no sentido de aumentar a sustentabilidade de seu funcionamento. Pretende-se estabelecer um sistema de certificação ambiental, estruturar o licenciamento ambiental, diagnosticar e monitorar os índices de impacto ambiental, racionalizar o uso de material de consumo e otimizar o sistema de gerenciamento de resíduos recicláveis e não recicláveis da Universidade. Pretende-se também manter o Programa de Educação Ambiental, baseado na capacitação do quadro de gestores ambientais das unidades universitárias e exigir a capacitação dos trabalhadores terceirizados pelas empresas contratadas. (UFRGS, 2010).

No Plano de Desenvolvimento Institucional atual (UFRGS, 2016), aprovado pela Decisão 179/2016, de 24 de junho de 2016, as questões ambientais foram reafirmadas, sendo abordada sob a égide da discussão da sustentabilidade, definida no Glossário como:

Sustentabilidade: é o uso dos recursos naturais prevendo que sejam supridas as necessidades da geração presente sem afetar a possibilidade de as gerações futuras suprirem as suas. Portanto, este uso deve ser ambientalmente correto, socialmente justo e economicamente viável. (UFRGS, 2016).

Passando a sustentabilidade a constar como um dos *Princípios*, e a Responsabilidade Ambiental como *Valor*, dentro do quadro de implantação de um planejamento estratégico para a UFRGS.

Ainda mais, a sustentabilidade foi um dos itens determinados como condutores na consulta realizada junto à comunidade interna e externa, resultando a sua inclusão nos capítulos 4.2.1 – Ambiente Acadêmico Institucional – Políticas de Ensino, Pesquisa e Extensão, através da incorporação dos princípios da sustentabilidade na educação; e no capítulo 4.2.3 – Responsabilidade Institucional – Inclusão, Ações Afirmativas e Sustentabilidade, assumindo a defesa do meio ambiente, com a implantação da sustentabilidade como cultura, com a ampliação das ações concretas já realizadas e com a manutenção do “sistema de gestão ambiental que envolva ações no campo da educação

ambiental, diagnósticos e planos de gestão ambiental monitorado por indicadores que permitam avaliar os avanços na direção da sustentabilidade”.

O capítulo 4.2.4, referente aos Objetivos, Estratégias e Metas, fixa que a sustentabilidade será obtida promovendo-a na comunidade universitária e a fortalecendo incorporando-a em todo o processo de gestão.

Como resultados esperados: a) na utilização de recursos, através da reciclagem e do tratamento dos resíduos; b) na gestão e expansão dos espaços físicos, estimular a implantação de estruturas compartilhadas e sustentáveis; c) na promoção da cultura da sustentabilidade, com a responsabilidade na gestão dos desperdícios, espaços pensados do ponto de vista ecológico, educação e campanha para o bom uso dos recursos e o aumento da reciclagem de todos os resíduos (UFRGS, 2016).

Sgarbi, Schlosser e Campani (2013) ao analisarem o processo de implantação da gestão ambiental na UFRGS, que segue os preceitos apregoados pela NBR ISO 14001:2004 (ABNT, 2004), relatam a estruturação da ferramenta LAIA (Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais), onde aspectos, impactos, causas prováveis, forma de controle atual e ações recomendadas são registradas como instrumento básico de gerenciamento do SGA da UFRGS.

Como recomenda a NBR ISO 14001:2004, este levantamento deve agregar um critério para determinar quais são significativos, para isto o LAIA utiliza como apoio a ferramenta FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis – Modos de Falhas e Análise de seus Efeitos*) para priorização das ações recomendadas, através da indicação do grau de risco do possível impacto (G), a recorrência do fato (O), as condições de rapidez para a detecção e solução do problema (D), bem como a facilidade para implantar a ação recomendada (F), sendo aplicada uma pontuação de 1 a 10 para cada um dos itens, permitindo que cada ação receba um Índice de Risco Ambiental (IRA) que pode variar de 1 a 10.000, sendo que a de maior valor é a ação mais prioritária, além do que a soma de todos os IRAs de todas as ações, determina o Índice de Risco Ambiental Total (IRAt) do espaço analisado.

Na Figura 2 visualiza-se o Modelo de Levantamento de Aspectos Ambientais da UFRGS, onde são listados os Aspectos, os Impactos possíveis de decorrerem de cada aspecto, as causas que provocariam com que aspecto se transformem em impactos, a relação de formas atuais de controle, a ação recomendada, assim como os espaços para a colocação dos pontos designados para G, O, D e F, com o produto de sua multiplicação sendo o IRA, onde a ordem é expressa pela colocação em termos de prioridade e a responsabilidade descrita referente a qual órgão deverá se responsabilizar pela tarefa, se a Unidade ou a Reitoria, ou mesmo se um

com o apoio da outra, ou se de algum terceiro, finalizando com o registro de se ao ocorrer este impactos se é gerada alguma emergência.

Figura 2 – Modelo de Levantamento de Aspectos Ambientais da UFRGS

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	G	Causa Potencial	O	Forma Atual de Controle	D	Ação Recomendada	F	IRA	Ordem	Resp	Emergência

Fonte: AGA/UFRGS, 2016d.

Este levantamento permite com que todas as atividades realizadas na Universidade, já tenham sido rastreadas, incluindo as relativas à gestão dos resíduos sólidos. Com a aplicação desta ferramenta desde 2006, problemas inicialmente constatados como a falta de uma política para descarte de lâmpadas fluorescentes, que recebia a pontuação de 9.000 (9x10x10x10), no cálculo do Índice de Risco Ambiental, pois o Risco recebia nota 9, uma vez que é prejudicial à saúde das pessoas, mas o impacto ao ambiente era restrito em termos de espaço; a ocorrência recebia nota 10, pois por não existir um sistema de coleta, o sistema era sempre ambientalmente executado de maneira errada; a detecção e solução nota 10, pois não existia nenhum sistema de detecção e nenhuma solução aplicada; e a facilidade de solução também nota 10, pois seria muito fácil criar uma rotina de coleta e armazenamento, sendo apenas um pouco difícil a parte da destinação, pois implicaria a contratação de uma empresa especializada.

Tão logo a ferramenta passou a ser aplicada, o IRA desta ação recomendada reduziu significativamente, pois pelo menos a ocorrência de acidentes passou a ser praticamente zero, pelo treinamento dado aos trabalhadores encarregados de realizar a troca das lâmpadas e por que também o próprio sistema impôs o controle das lâmpadas que eram substituídas e lâmpadas que chegavam ao local de armazenamento, de tal forma que o IRA, já passou a ser reduzido para 450 (9x1x5x10).

Com a aplicação de mais outras rodadas do LAIA e as novas ações sugeridas ficou entendido que o grau de risco nunca iria ser alterado, pois que ele é visto do ponto de vista potencial e inerentemente o uso de lâmpadas fluorescentes resulta num risco ambiental alto, a ocorrência se reduziu a zero, as formas de detecção e solução foram se aprimorando, mas cada vez mais as soluções se tornaram mais difíceis, sendo que a última alternativa proposta foi pela troca de tecnologia para lâmpadas LED.

O LAIA atende diretamente aos itens 4.3 e 4.5 (Levantamento de Aspectos Ambientais e Desenvolvimento de Programas) da NBR ISO 14.001:2004 (ABNT, 2004). Para o atendimento do item do item 4.1 (Sistema de Gestão Ambiental) na Figura 2 visualiza-se o conjunto de Programas e Projetos estruturados para atender a Política Ambiental, sendo entendido que os programas atendem a toda a Universidade e não se restringem a um tema, já os projetos são temáticos e atendem apenas as Unidades que gerenciem aquele determinado item ambiental. Ao longo do tempo com a aplicação do conjunto de programas e projetos, também ficou reconhecido que os programas levantariam os problemas, sugerindo soluções, e os projetos atuariam na operação destas soluções.

Também nos restaurantes universitários, a aplicação do Sistema de Gestão Ambiental da UFRGS, resultou em melhorias, segundo Strasburg (2016), principalmente dos aspectos relativos à gestão dos resíduos sólidos e da água, sendo a melhoria atribuída a padronização de procedimentos e novos contratos de coleta e tratamento de vários resíduos como restos de comida e óleo de fritura.

Figura 3 – Expressão Gráfica do Sistema de Gestão Ambiental da UFRGS



Fonte: AGA/UFRGS, 2016e.

Assim como este aspecto, vinculado à gestão de resíduos, teve este tratamento, todos os demais foram sendo resolvidos, na perspectiva da criação de uma cultura de melhoria contínua da gestão, mas ainda sob o ponto de vista de aspectos ambientais, sem a estruturação de Planos que abordassem temas específicos, com isto os resíduos recicláveis gerados a partir da descontaminação de embalagens de vidro que eram utilizadas para resíduos químicos, por exemplo, seguiam um roteiro diferente dos demais resíduos recicláveis. Somando-se ainda a exigência legal, da Lei 12.305/10, quanto à existência de um Plano de Gestão de Resíduos, a estruturação deste Plano nas Unidades estudadas está servindo de reforço, pois que estrutura atividades que já estavam sendo monitoradas, mas também induzirão a melhorias decorrentes da própria articulação entre as atividades envolvidas na gestão dos resíduos, para isto o primeiro passo foi o levantamento das atividades arroladas nos LAIAs, referentes à gestão dos resíduos.

2.3 - FERRAMENTAS DE GESTÃO

Silva e Amaral (2011), ao analisarem a utilização da ferramenta MAASPI - Modelo para Avaliação Ambiental em Sistemas Produtivos Industriais, na melhoria de sistemas produtivos, destacam que cada vez mais o uso de ferramentas de gestão é uma prática corrente, para apoio nos processos decisórios, mais ainda, salientam que por muito tempo o foco destas ferramentas foi à qualidade e a produtividade, mas que foram surgindo modelos para avaliação de aspectos ambientais e mais ferramentas vem sendo desenvolvidas, como o MAASPI, visando facilitar a aplicação em pequenas empresas. Considerando o mais importante de se constatar é o surgimento de inúmeras ferramentas de gestão aplicadas à área ambiental, como o Método GAIA de Lerípio, o MECAIA de Kraemer, o MAICAPI de Silva, a Produção Mais Limpa, a Análise de Ciclo de Vida, entre outras citadas por Silva e Amaral (2011).

2.3.1 – Ferramentas de Gestão em Resíduos Sólidos

Algumas ferramentas abordam a temática ambiental como um todo, mas outras trabalham apenas uma área, como no caso dos resíduos sólidos, onde já existem várias ferramentas adaptadas ou mesmo específicas.

Inúmeros autores, como Cunha e Caixeta Filho (2002), McDougall et al. (2004), Braga e Ramos (2006), Simonetto e Borenstein (2006), Cardoso et al. (2009), Souza e Cordeiro (2010), Marchezetti, Kaviski e Braga (2011), Simonetto e Löbler (2014), Campani et al. (2014), Reichert e Mendes (2014), Alvarenga e Rezende (2014), Mir et al. (2016), Arikan et al. (2017) e Rajcoomar (2017) trabalham a gestão de resíduos sólidos através da utilização de ferramentas dirigidas para o tema dos resíduos sólidos.

Cunha e Caixeta Filho (2002), por exemplo, desenvolveram um modelo não linear, baseado em objetivos múltiplos, com metas para as variáveis consideradas importantes para um sistema de coleta de resíduos sólidos urbanos. Tendo como variáveis importantes à quantidade não coletada, o percurso mensal por setor, a quilometragem percorrida em um mês de coleta dentro de cada setor, a quantidade de resíduos transportada diretamente das zonas para o aterro sanitário, as despesas com a coleta, transferência, tratamento e disposição final do resíduo coletado, o orçamento destinado à coleta seletiva, o percentual de material seletivo coletado por setor, a densidade média obtida por setor e por último a produtividade de cada setor. Levando ainda em consideração restrições relativas à quantidade transferida por setor e a capacidade da unidade de triagem e compostagem. O Modelo foi aplicado na cidade de Piracicaba, SP, tendo o modelo sido solucionado pela linguagem de otimização de nome *GAMS*. Após a testagem do Modelo concluíram que este foi útil na tomada de decisão nos níveis táticos e operacionais e auxiliando na reestruturação da divisão dos setores de coleta, na reconfiguração da frota utilizada, através de um sistema matemático de apoio à decisão.

McDougall et al.(2004) trabalham uma ferramenta de Análise de Ciclo de Vida para o estudo de várias alternativas de combinações entre diversos sistemas de destinação final para os resíduos sólidos de cidades, através da aplicação de um programa, com um banco de dados, permitindo concluir qual a combinação ideal para um determinado município, com uma determinada composição de resíduos, com determinadas distâncias percorridas até as Unidades de destinação, dentro do conceito de análise de ciclo de vida, aplicado ao estudo de processos distintos.

Já Braga e Ramos (2006) desenvolveram e organizaram um Banco de Dados para facilitar a visualização das informações e a elaboração de diagnósticos, para servir como ferramenta na elaboração de projetos de gerenciamento integrado de resíduos sólidos. Com base nos aplicativos *Microsoft Access* e *Visual Studio 6.0 Interprise*, desenvolvendo mapas temáticos resultante do cruzamento de informações, chegando a um índice de Qualidade de Resíduos para aterros ou valas. A ferramenta desenvolvida permitiu o armazenamento de dados individualizados por município e sua transmissão pela internet, organizando e

disponibilizando estes dados para o desenvolvimento de estudos e planos municipais ou estaduais, mas caracterizando que através de simples trabalhos como a organização de um banco de dados, com uma interface visual, é possível criar condições bem mais claras para os processos decisórios.

Simonetto e Borenstein (2006), preocupados com a gestão da coleta seletiva, visando à otimização de setores de coleta, a distribuição de material destinado para cada unidade de triagem e a diminuição de materiais desperdiçados enviados para os aterros, conceberam e modelaram um aplicativo operacional para a coleta seletiva, que denominaram SCOLDSS. Com um subsistema de banco de dados e outro de modelo decisório, que se utiliza de uma formulação matemática, sendo gerenciado por outro subsistema de Interface (Diálogo). A validação do sistema realizado na cidade de Porto Alegre demonstrou que o SCOLDSS, como sistema de apoio à decisão, permitiu a otimização da distância percorrida, com redução de 8,82%, a diminuição de 17,89% no número de viagens realizadas e um equilíbrio na distribuição do material entre as unidades de triagem.

Souza e Cordeiro (2010), utilizaram o *Balanced Scorecard* (BSC), que se baseia no desenvolvimento de mapas estratégicos para embasar um modelo de decisões, onde ideias são estruturadas, organizadas e analisadas, objetivos são identificados, pontos críticos e conflitos e a busca de consensos, para verificar a sua aplicabilidade em processo de decisão em montagem de consórcio para a gestão de resíduos sólidos. Concluindo que para processos onde a decisão envolve mais de um gestor, como o caso de consórcios, o BSC é um método muito útil, pois ao deixar claros os objetivos estratégicos, através da montagem do mapa estratégico e a busca do consenso entre as diferentes visões para a montagem do planejamento estratégico do empreendimento, permitem que todos tenham a visualização do processo decisório sendo estruturado.

Também no processo de decisão relativo às alternativas de tratamentos de resíduos sólidos Marchezetti, Kaviski e Braga (2011) utilizaram o método AHP – *Analytic Hierarchy Process* - para avaliar a viabilidade da reciclagem, incineração, digestão anaeróbia, compostagem, plasma, pirólise ou gaseificação, com base nos resíduos destinados ao aterro sanitário, a redução do volume, a temperatura, as emissões atmosféricas, os prazos de instalação e os custos, empregando pesos diferenciados para cada um destes parâmetros. Lima et al. (2014) utilizaram o PrometheeII (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations*) além do AHP para a análise de cenários diferenciados quanto à utilização de formas diferenciadas de destinação final, concluindo por quatro arranjos possíveis para estudo nas demais regiões do Brasil.

Já Simonetto e Löbler (2014), utilizaram o modelo de simulação computacional *System Dynamics* (SD) para analisar cenários acerca da geração e disposição final dos resíduos sólidos, levando em consideração o crescimento populacional, percentual de resíduos destinados para cada tipo de destinação final e a quantidade de resíduos gerada por habitante. Reichert e Mendes (2014), para um processo semelhante, utilizaram a ferramenta de *Análise de Ciclo de Vida* (ACV), estudando oito cenários diferenciados quanto às opções de alternativas de coleta seletiva, de reciclagem, de compostagem, de digestão anaeróbia, processos térmicos e disposição em aterro, também baseada em cenários e concluíram que a aplicação da ferramenta de ACV facilita a busca do cenário mais sustentável. Método também utilizado por Rajcoomar (2017), para analisar as alternativas tecnológicas e seus impactos ambientais para as Ilhas Maurícios, comparando apenas quatro possibilidades de uso de tecnologias diferenciadas.

Também Mir et al. (2016) utilizam duas ferramentas: a Técnica de Ordem de Preferência por Similaridade à Solução Ideal (TOPSIS) e a *Viekkriterijumsko Kompromisno Rangiranje* (VIKOR) para a análise de cenários e tomar decisão para obter o melhor método de gerenciamento de resíduos, analisando 11 cenários diferentes, faz comparações ambientais e econômicas, otimizando modelos de gerenciamento de resíduos sólidos.

Arikan et al. (2017) também utilizam ferramentas multicritérios como o TOPSIS, o PROMETHEE e o TOPSIS Fuzzi, na análise de possibilidades de uso de várias tecnologias. Comparando 10 diferentes tecnologias aplicáveis aos resíduos sólidos, através de 18 critérios econômicos e tecnológicos, concluindo sobre a importância de utilização destas ferramentas, mas que necessitam a adaptação para a realidade do país onde a mesma será aplicada, no caso analisado, para a Turquia, conclui que seria a utilização de aterro sanitário, em primeiro lugar, e após a incineração as tecnologias mais viáveis.

Campani et al. (2014) utilizam os diagnósticos dos Planos Municipais de Resíduos Sólidos (PMRS) de quatro municípios do estado do Rio Grande do Sul para analisar os aspectos de gestão importantes a serem implementados enquanto políticas públicas no estado, inaugurando o ciclo pretendido pelas Leis 11.445/07 e 12.305/10, onde os PMRS passem a ser utilizados como ferramentas de planejamento. Também preocupados com a aplicação da Lei 12.305/10, Alvarenga e Rezende (2014) desenvolveram o cálculo de um Índice de Sustentabilidade da Gestão dos Resíduos Sólidos, com base numa Matriz de Indicadores de Sustentabilidade, que levou em consideração a intersetorialidade na gestão dos resíduos sólidos, o envio das informações anuais ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, a integralidade na prestação dos serviços, a existência do Plano Municipal, a

existência de Gestão Consorciada e a Universalização dos serviços, com pesos específicos para cada indicador, concluiu que dos 26 municípios da Zona da Mata de Minas Gerais, a maioria pontuou inferior a 5, portanto não apta a ser classificada como atendendo aos requisitos da Lei 12.305/10.

A relação de estudos realizada, demonstrando o uso de ferramentas de apoio ao processo de decisão, constatou que estas podem ser utilizadas em todas as etapas da gestão dos resíduos, desde o processo de coleta de resíduos, na otimização de processos de destinação, na estruturação de Bancos de Dados, na otimização de roteiros da coleta seletiva, na análise e proposição de consórcios, bem como na avaliação de adequação de municípios à legislação, mas ainda não foi detectada a utilização de ferramentas que consigam avaliar a qualidade do processo gerencial como um todo, não apenas a tomada de decisão quanto à escolha da melhor tecnologia, mas também a qualidade do processo gerencial como um todo.

2.3.2 – Conceitos e Características de Indicadores

Conforme Campani (2012), indicadores são modos de representação quantitativas ou qualitativas, normalmente numéricos, que tem por finalidade otimizar a tomada de decisão, portanto não são apenas números, mas sim elementos de apoio ao processo gerencial, obtido através da combinação matemática de vários dados visando obter informações que permitam a tomada de decisão sobre o mesmo, ou seja, se um dado não ajuda no processo de decisão, ele não é um indicador. O indicador deve apontar claramente que a sua melhoria se dá num determinado sentido, se ele crescer tem que indicar que esta tendência representa realmente uma melhora da situação ideal, ou ao contrário, mas se um dado se altera e desta alteração não se pode tirar conclusões, que apoiem claramente o processo de decisão, este dado não serve como indicador.

Um dado bem claro é a geração de resíduos *per capita* de uma cidade ou mesmo estabelecimento, o seu crescimento é bom ou ruim? Se for visto do ponto de vista da simples avaliação de que as pessoas podem estar gerando individualmente mais resíduos, representando o aumento de um consumo irracional, este dado seria ruim, pois implicaria em mais custos para a Prefeitura/Estabelecimento que terão mais custos para a limpeza, coleta e destinação deste resíduo, mas agregando-se a este dado a informação de que o crescimento se deu por uma maior eficiência no serviço, que passou a atender de forma mais eficaz e com a universalização do serviço, esta é uma informação boa, por mais que seja o mesmo dado, obtido na mesma localidade e sob as mesmas condições, portanto o dado de produção de

resíduos per capita não é um indicador, mas sim ele terá que ser agregado a outros dados, que indiquem valores relativos à qualidade da prestação do serviço, para daí então vir a ser um Indicador.

Para apontar neste sentido, o indicador tem que ter algumas características (RUA, 2004): Adaptabilidade, Representatividade, Simplicidade, Rastreabilidade, Disponibilidade, Economia, Praticidade, Estabilidade, aos quais Campani (2012) agrega Confiabilidade, pois que devem espelhar o mais próximo possível a realidade.

Como forma ilustrativa o desenvolvimento de ferramenta de apoio ao processo de decisão, Inmon, Terdeman e Imhoff (2001) descrevem a sistemática apregoada pela ferramenta *Data Warehousing*, na transformação de informações em oportunidades de negócios, propondo uma sistemática aplicada a um propósito específico, mas esta mesma lógica pode ser desenvolvida para a solução de problemas em geral, que dependam de uma série de informações complexas. O *Data Warehousing* trabalha tendo como infraestrutura uma lógica de trabalho com informações, conhecida como CIF (*Corporate Information Factory – Fábrica de Informações Incorporadas*).

Para tal, além de uma arquitetura lógica de armazenamento e trabalho de dados, discorre que o processo tem que se iniciar com a *exploração* de informações, onde os exploradores procuram padrões de comportamento, ocorrências incomuns e relacionamento entre atividades e dados que tenham relação com o objeto a ser equacionado. Para isto estes necessitam de dados não resumidos, precisam operar em nível detalhado. O que em parte pode contradizer o que indica Rua (2004), quando diz que uma das características de um indicador seria a simplicidade. Essa aparente contradição demonstra apenas uma diferença no objetivo de trabalho com um determinado indicador, pois se o mesmo for a base para o processo decisório de um negócio, a simplicidade pode levar a erros que podem mascarrar os resultados. Como indicação pode dizer que quanto mais significativa à decisão a ser tomada, a característica de simplicidade versus a de detalhamento pode ter pesos diferentes e determinarem o uso de uma ou outra característica como importante.

Após a exploração de um vasto campo de informações, a análise de padrões é o passo seguinte, estudando uma sequência de eventos, visando obter comportamentos compreensíveis, portanto previsíveis. Ou seja, se trata para poder apoiar ao processo de decisão de procurar informações, analisar a repetição de eventos e a partir desta obter padrões de comportamentos, que indique possíveis repetições e que permita a antecipação de eventos previsíveis.

Estes padrões deverão passar por análises simples e complexas, com um processamento que integre os dados, estruturando-os de forma flexível e com uma amplitude robusta, garantindo o armazenamento de um histórico que dê consistência, mas que seja de fácil acesso a todos os dados, com estes devendo ser reconhecidos e compreensíveis. Com esta base de informações e uma arquitetura robusta de processamento, o *Data Warehousing* desenvolve um processo de manipulação de dados, que visa sistematizar os mesmos, para entregá-los de forma a serem de fácil assimilação para os gestores (INMON, TERDEMAN e IMHOFF, 2001).

2.3 3 - Indicadores em Resíduos Sólidos

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, SNIS, coordenado pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades, nos seus relatórios anuais, apresenta uma gama muito grande de dados estatísticos obtidos diretamente das prefeituras, mas o próprio sistema utilizado é programado para gerar indicadores. Na Figura 3 a 8, sistematizado por Campani (2012), apresenta-se todos os indicadores produzidos pelo SNIS.

Os indicadores trabalhados pelo SNIS, conforme nas Figuras 4, 5, 6, 7, 8 e 9, se estruturam em Gerais (9), os de Coleta (11), os da Coleta Seletiva e de Materiais Recuperados (8), os de Serviços de Saúde (2), os da Varrição (7) e os da Capina (2), somando um total de 39 indicadores, que são obtidos a partir de dados, ou informações primárias, calculados diretamente de pesquisa realizada junto ao órgão municipal responsável pela prestação de serviço (CAMPANI, 2012).

Salientando que a terminologia é a utilizada pelo próprio SNIS, onde dado ou informação primária são as obtidas diretamente através dos formulários enviados aos prestadores de serviço e indicadores são obtidos a partir da aplicação de fórmulas que utilizam as informações primárias para calcular novas informações, mas estas já são compostas e como resultados da manipulação de dados já objetivam o apoio a avaliações futuras, sejam gerenciais ou apenas estatísticas.

Por exemplo, o indicador IN001 - Taxa de empregados em relação à população urbana (SNSA, 2016b), possui como fórmula:

$$IN001 = TB013+TB014/POP_URB.1000 \quad (1)$$

Sendo:

TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU;

TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU;

POP_URB: População urbana do município, obtido do IBGE;

Unidade: empregados/1000 habitantes;

Assim a partir de três informações primárias, como quantidade de agentes públicos, mais os privados, divididos pela população do município, é possível chegar ao número de empregados em resíduos sólidos por 1000 habitantes, que vem a ser um indicador, pela metodologia empregada pelo SNIS (SNSA, 2016b).

Campani (2012) destaca que, apesar do SNIS gerar dados todos os anos desde 1993, as pesquisas consultadas até então, realizadas por pesquisadores brasileiros, tais como: Bringhenti (2003 e 2005), Polaz e Teixeira (2009), além de outras posteriores como Campani et al. (2014), Carvalho Junior (2013) e Alvarenga e Rezende (2014) nem citam o SNIS, provavelmente pelo fato dos indicadores calculados pelo SNIS não atenderem a demandas dos gestores municipais, mas sim de responsáveis pela gestão de dados estatísticos nacionais, o que determina interesse em dados com abordagem diferentes, sendo que apenas o trabalho de Campani (2012) e Campani et al. (2013) citam o SNIS nas suas fontes bibliográficas.

Figura 4 – Indicadores Gerais

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> -Taxa de empregados por habitante urbano (empregado/1000 habitantes) - Despesa por empregado (R\$/empregado) - Incidência da despesa com RSU¹ na Prefeitura (%) - Incidência de despesas com empresas contratadas (%) - Autossuficiência financeira (%) - Despesa per capita com RSU¹ (R\$/habitante) - Incidência de empregados próprios (%) - Incidência de empregados contratados no total no manejo de RSU¹ (%) - Incidência de empregados administrativos no total (%) |
|--|

Fonte: Campani (2012). RSU¹ (resíduos sólidos urbanos).

Figura 5 – Indicadores para a Coleta

- Taxa de cobertura (%)
- Taxa de terceirização (%)
- Produtividade média dos coletores e motoristas (kg/empregado.dia)
- Taxa de coletores e motoristas por habitante (empregados/1000 habitantes)
- Massa coletada per capita urbano (kg/hab.dia)
- Massa RDO ² coletado per capita (habitante atendido) (kg/hab.dia)
- Custo unitário coleta (R\$/t)
- Incidência do custo da coleta/custo total do manejo (%)
- Incidência empregados coleta sobre o total do manejo (%)
- Relação RPU ³ /RDO ² (%)
- Relação RCC ⁴ coletado pela prefeitura/ total RDO ² + RPU ³ (%)

Fonte: Campani (2012). RDO² (resíduos domiciliares), RPU³ (resíduos públicos), RCC⁴ (resíduos da construção civil).

Figura 6 – Indicadores para a Coleta Seletiva e Materiais Recuperados

- Taxa de recuperação de recicláveis/RDO ² + RPU ³ (%)
- Massa recuperada per capita (kg/hab.ano)
- Relação entre quantidade coletada Coleta Seletiva e RDO ² (%)
- Incidência de papel/papelão no total de materiais recuperados (%)
- Incidência de plásticos no total de materiais recuperados (%)
- Incidência de metais no total de materiais recuperados (%)
- Incidência de vidro no total de materiais recuperados (%)
- Incidência de outros materiais no total de materiais recuperados (%)

Fonte: Campani (2012). RDO² (resíduos domiciliares), RPU³ (resíduos públicos).

Figura 7 – Indicadores para Resíduos de Serviços de Saúde

- Massa de RSSS ⁵ coletado/capita (kg/1000 hab.dia)
- Taxa de RSSS ⁵ sobre RDO ² e RPU ³ (%)

Fonte: Campani (2012). RSSS⁵ (resíduos sólidos de serviços de saúde).

Figura 8 – Indicadores para Varrição

- Taxa terceirização dos varredores (%)
- Taxa terceirização da varrição (%)
- Custo unitário da varrição (R\$/km)
- Produtividade média dos varredores (km/empregado.dia)
- Taxa de varredores/habitantes (empregados/1000 hab.)
- Incidência do custo da varrição no total para manejo (%)
- Incidência de varredores no total de empregados no manejo (%)

Fonte: Campani (2012).

Figura 9 – Indicadores para Capina

- Taxa capinadores/habitantes urbanos (empregados/1000 hab.)
- Relação de capinadores empregados em relação ao total para manejo (%)

Fonte: Campani (2012).

2.3.4 – Ferramentas para Avaliação da Gestão

No Brasil, a Fundação Nacional da Qualidade, criada em 1991, gerencia o MEG – Modelo de Excelência de Gestão, como instrumento voltado ao desenvolvimento da competitividade, sustentabilidade, ética e inovação nas organizações, sejam públicas ou privadas, promovendo anualmente o Prêmio Nacional da Qualidade (FNQ, 2013). O MEG, baseado em 13 fundamentos da excelência, é organizado em 8 critérios (Liderança, Planos e Estratégias, Clientes, Sociedade, Processos, Pessoas, Informações e Resultados), que “permitem a avaliação do grau de maturidade da gestão, pontuando processos gerenciais e resultados organizacionais” (FNQ, 2013, pág. 13). Constituindo assim uma ferramenta de gestão que aborda o empreendimento no seu todo, inclusive apontando aspectos ambientais da gestão do sistema analisado.

Os órgãos públicos em geral, que também podem utilizar o MEG da FNQ, possuem um programa próprio, gerenciado pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG), denominado Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização (Gespública) que contém as definições estratégicas, que deverão orientar as ações de gestão executiva do Estado brasileiro, através da utilização da ferramenta de gestão, baseada no

modelo de excelência de gestão e na estruturação de uma Rede Nacional de gestão pública, envolvendo entes federais, estaduais e municipais. Sendo entendido como um “poderoso instrumento da cidadania conduzindo cidadãos e agentes públicos ao exercício prático de uma administração pública ética, participativa, descentralizada, promotora do controle social e orientada para resultados” (Brasil, 2009). Os fundamentos e critérios utilizados são os mesmos da FNQ, ocorrendo algumas adequações, como por exemplo, em vez de utilizar a expressão Clientes, esta é substituída por Usuário/Cidadão.

Ainda dentro das ferramentas que dão consequência à aplicação do MEG, no Rio Grande do Sul, o Programa Gaúcho de Qualidade e Produtividade (PGQP) desenvolveu uma ferramenta, o SAGRI, Sistema de Avaliação da Gestão e Resultados da Inovação, baseada em 7 fundamentos (Metodologias, Ambiente, Pessoas, Integração à Estratégia, Liderança, Resultados e Conhecimento).

Utilizando o conceito de inovação como a “implantação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado”, o PGQP ao criar o SAGRI demonstra que “entende que a Gestão da Inovação diz respeito ao processo de planejamento, alocação, organização e coordenação e fatores essenciais ao desenvolvimento e obtenção dos resultados da inovação e a sustentação na organização” (PGQP, 2011).

Para medir a inovação, o SAGRI é uma estrutura de avaliação que pontua a aplicação dos Fundamentos, sendo que cada um possui peso diferenciado, através de Requisitos, ou mais especificamente perguntas realizadas sobre cada um deles, como por exemplo, relativo ao método, se:

A metodologia implantada para a Gestão da Inovação possibilita:

- Identificar oportunidades;
- Gerar, selecionar e desenvolver ideias;
- “Implantar processos e projetos e acumular experiências e o conhecimento”. (PGQP, 2011).

Para esta pergunta, o avaliador deverá analisar 10 possibilidades de enquadramento em termos de nota a ser creditada, se for identificado que nunca é atendida a nota será 0, e dentro de um espectro que varia a pontuação de 10 em 10 pontos, chegando a 100 pontos quando para todas as áreas e processos é constatada uma resposta que indique o atendimento para a questão em tela. Apenas no Fundamento de Resultados é que a pontuação varia de 20 em 20 (PGQP, 2011) e a opção nota 0, é para quando não há resultados e 100 para quando todos os itens possuem resultados.

Como cada Fundamento possui um peso, de 12 a 30 pontos, nestas ferramentas sempre o aspecto relativo a resultados é o que mais peso é atribuído, com 3 a 5 requisitos cada, a avaliação de cada um destes somadas, tem como resultado uma pontuação que indica o grau de desenvolvimento da gestão da inovação do empreendimento.

Com a mesma lógica de avaliação e pontuação como o do SAGRI, também pode ser proposta uma metodologia, com Requisitos, Pesos e Sistema de Avaliação, que gerencial e matematicamente, permita avaliar o grau de desenvolvimento do processo de gestão ambiental de um Plano de Gerenciamento de Resíduos.

3 - METODOLOGIA

Neste capítulo será descrita a metodologia seguida para a estruturação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos das Unidades Acadêmicas da UFRGS escolhidas, a saber: Centro de Estudos Costeiros, Limnológicos e Marítimos (Ceclimar), Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH), Faculdade de Arquitetura, Centro Tecnologia (CT), Instituto de Biociências (IB), Escola de Administração (EA) e o Laboratório de Metalurgia Física (Lamef) bem como a estruturação do sistema de avaliação proposto.

3.1. – REFERENCIAL METODOLÓGICO

Esta pesquisa se caracteriza por uma pesquisa-ação, que segundo Oliveira (2013), implica na realização de um estudo junto a grupos sociais, neste caso a comunidade acadêmica da UFRGS.

A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo, e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo. (THIOLLENT, 1988).

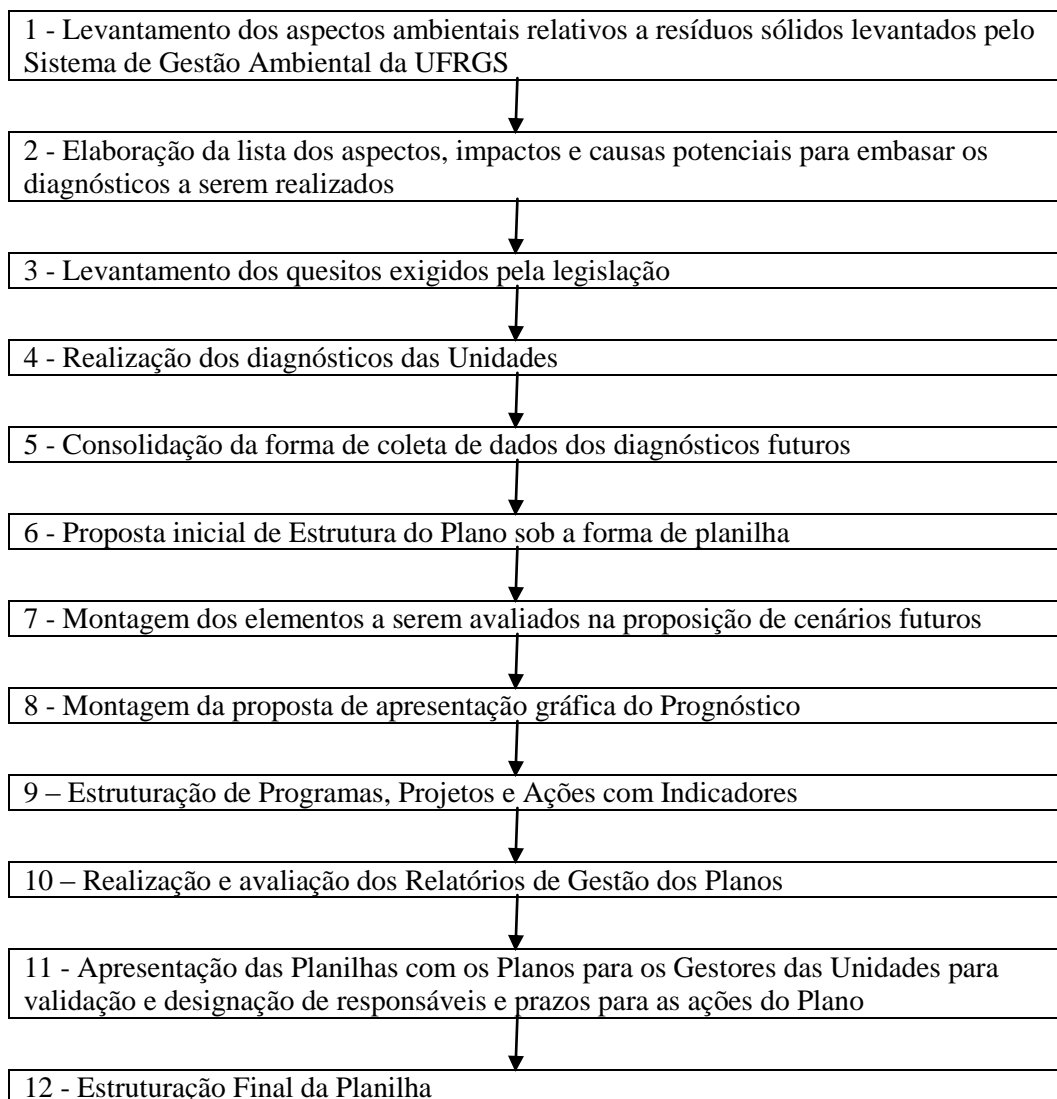
Oliveira (2013) conclui que a partir dessa definição a pesquisa-ação “requer o compromisso do pesquisador a fim de buscar coletivamente alternativas para a resolução dos problemas” da comunidade pesquisada, implicando na efetiva participação do pesquisador.

Gil (1999) também entende que a pesquisa-ação se caracterizaria pela participação do pesquisador e dos pesquisados no processo da pesquisa, se distanciando dos princípios da pesquisa científica acadêmica, pois não observa a objetividade da pesquisa empírica clássica. Sendo que a realidade não é um elemento fixo e o observador e seus instrumentos possuem um papel ativo, num constante devir. Assim “o relacionamento entre pesquisador e pesquisado não se dá como mera observação do primeiro pelo segundo, mas ambos acabam se identificando”.

3.2 – FLUXOGRAMA DA METODOLOGIA ADOTADA

Na Figura10 consta o fluxograma do construído ao longo do processo de estruturação a criação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos das Unidades.

Figura 10 - Fluxograma de montagem da Ferramenta de elaboração dos Planos



Segue, nos itens 3.3 em diante, a descrição mais detalhada relativa à metodologia adotada, que necessitou, como pesquisa-ação, realizar várias retroalimentações de informações, que determinaram durante a própria pesquisa, a realização de adaptações na estrutura da planilha sobre a qual será elaborado o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

3.3 – ALINHAMENTO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS COM O SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL DA UFRGS

Como já descrito no Referencial Teórico, no item 2.2.3 e na Figura 2, a UFRGS possui um Sistema de Gestão Ambiental (SGA/UFRGS), que utiliza como ferramenta de gestão o LAIA (Levantamentos de Aspectos e Impactos Ambientais), este tem como informação inicial os aspectos ambientais que ocorrem em cada uma das Unidades da Universidade, listados na primeira coluna da planilha padrão utilizada nos levantamentos realizados nas suas Unidades, conforme a Figura 2.

Para o perfeito alinhamento entre a gestão ambiental implantada e os Planos de Resíduos que foram elaborados, se fez necessário que todo o trabalho iniciasse pela construção do rol dos aspectos levantados, relacionados à temática: “Geração de Resíduos Sólidos”. Este rol, com todos os Aspectos, Impactos e suas Causas Potenciais, deverão constar como conteúdo mínimo do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, pois são resultantes de muitos anos de análise da gestão ambiental da UFRGS e já abordam, de forma bastante exaustiva o assunto.

Esta listagem conclui os passos 1 e 2 da metodologia empregada (Figura 10), onde no primeiro passo foi consultada a lista de aspectos e impactos padrões do sistema de gestão ambiental e no segundo apenas se elencou os específicos do tema, resultando na Figura que consta no Apêndice A.

3.4 – ANÁLISE DOS QUESITOS OBRIGATÓRIOS PARA OS PLANOS

Para assegurar que a proposta de ferramenta atenda a todos os quesitos apontados pela Lei 12.305/10, que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), foram analisados mais detalhadamente o Capítulo II, dos Planos de Resíduos Sólidos, em específico o artigo 21, que estabelece o conteúdo mínimo, bem como os artigos 55 a 58 do Decreto 7.404/10, que regulamentou a PNRS.

Concluindo assim a etapa 3 da metodologia (Figura 10).

3.5 – REALIZAÇÃO DOS DIAGNÓSTICOS DAS UNIDADES

Adeniran et al. (2017), ao estudarem os resíduos sólidos da Universidade de Lagos, na Nigéria, apontam que a caracterização destes é o primeiro passo para qualquer política de

gerenciamento bem sucedida, com isto, o Diagnóstico das Unidades pesquisadas iniciou, com um momento preparatório, pela observação dos resíduos produzidos e a análise da dinâmica de limpeza das Unidades por um determinado tempo, pois apesar de já possuírem um Sistema de Gestão Ambiental implementado há muitos anos, estão em estágios diferenciados e cada uma das Unidades possui características específicas no processo de gestão dos seus resíduos.

Neste período foi possível avaliar e propor um critério para a classificação dos resíduos, além daqueles já determinados pela legislação, como a determinação de erros na segregação, tanto pelo levantamento dos materiais recicláveis encontrados nos não recicláveis, como a situação oposta, visando uma maior eficiência gerencial dos dados obtidos, pois o diagnóstico deverá apresentar como a produção de resíduos está sendo gerenciada, mas também permitir a análise de todos os elementos capazes de alavancar informações que auxiliem nas propostas para os programas, projetos e ações que farão parte do Plano, tais como não conformidades ou oportunidades de melhorias nos procedimentos, estrutura ou informações. Também foram obtidas informações que permitiram a montagem dos procedimentos que envolvem desde a segregação, acondicionamento, identificação, transporte interno, armazenamento, coleta e transporte externo e disposição final.

Para a realização dos diagnósticos, os resíduos não perigosos foram armazenados por um determinado período, classificados e pesados conforme cada categoria, sendo que o tempo de armazenagem variou conforme a produção e capacidade do local utilizado para o armazenamento dos resíduos, como os quantitativos obtidos foram divididos pelo número de dias de armazenagem, o dado trabalhado é o de geração por dia. Também como a pesagem foi realizada em Campus diferentes da UFRGS, para cada caso foram utilizadas as balanças disponíveis no local, todas com precisão de 10 gramas.

Para a caracterização dos resíduos não perigosos foi realizada a seguinte estruturação:

Os resíduos recicláveis, coletados em sacos azuis, foram segregados nas categorias de plástico, papel/papelão, metais e vidros, em alguns locais, quando algum material se destacava, foram realizadas pesagens destes materiais em separado, principalmente para que a mesma se confirme nas pesagens futuras. Também foram separados e pesados os materiais não recicláveis encontrados dentro dos sacos azuis e classificados como Erros na Segregação dos recicláveis.

Os não recicláveis, coletados em sacos pretos, tiveram os sacos abertos e deles retirados, para pesagem em separado, os caracterizados como Erro na Segregação dos não recicláveis, ou seja, materiais recicláveis dentro dos sacos pretos.

Na Unidade que tem por prática a compostagem de todos os resíduos passíveis de o serem, estes resíduos foram pesados separadamente, mas também naquelas onde foi possível segregar quantidades significativas destes materiais, estes foram mensurados.

As Figuras 11, 12, 13 e 14 mostram momentos da realização das pesagens.

Figura 11 – Pesagem de material ferroso disposto junto ao material reciclável



Figura 12 – Equipe segregando os resíduos para a pesagem no IPH



Figura 13 – Resíduos a serem segregados e pesados na Arquitetura



Figura 14 – Segregação dos resíduos não recicláveis na Arquitetura



Quanto aos resíduos perigosos:

- Os caracterizados como químicos são coletados pelo Centro de Gestão e Tratamento de Resíduos Químicos do Instituto de Química da UFRGS, que mantém todos os dados armazenados, por categoria de resíduo, em seus computadores, tendo sido a fonte de dados para esta categoria.

- Os resíduos potencialmente infectantes, classificáveis pela RDC da Anvisa número 306/04 (BRASIL, 2004), como resíduos classe A e E, são coletados por empresa contratada. Como o pagamento é realizado por bombonas de 200 litros coletadas, este controle é realizado por servidores responsáveis nas Unidades. No local de tratamento os resíduos são pesados, sendo o relatório de pesagem encaminhado mensalmente para a fiscal do contrato, da

Superintendência de Infraestrutura, que os armazena em seu computador, de onde foram obtidos os dados relativos a esta categoria.

- Resíduos como lâmpadas fluorescentes, possuem um controle geral por campus da UFRGS, não sendo possível, atualmente, ser obtido dado específico para cada Unidade.

- Pilhas, baterias e óleos de fritura não possuem nenhuma forma de controle específica, não tendo sido então realizada a pesagem ou verificação dos mesmos.

- Podas e resíduos da construção civil gerados por serviços terceirizados, são controlados pela prestação de todo o serviço, não sendo realizada a pesagem de geração de resíduos em específico para cada serviço prestado.

Consolidando as etapas 4 e 5 da metodologia (Figura 10) foi obtido como produto os quantitativos de cada tipo de resíduo, bem como não conformidades e oportunidades de melhoria e os detalhes dos procedimentos operacionais como: segregação, acondicionamento, identificação, transporte interno, armazenamento, coleta, transporte externo e destino final.

3.6 – ESTRUTURAÇÃO DO PLANO SOB A FORMA DE PLANILHA

Com a realização das etapas anteriores, foi possível elaborar um primeiro esboço da Planilha, que formatará o Plano de Gerenciamento de Resíduos, com a montagem de Abas da planilha, sendo a primeira o Perfil da Unidade, onde constam os dados relativos à Unidade e que público utiliza de suas instalações, estrutura interna, como laboratórios, salas de aula, salas administrativas e gabinetes; a segunda o Diagnóstico, onde constam os dados dos tipos de resíduos gerados, bem como seus quantitativos e não conformidades e oportunidades de melhorias encontradas na fase de levantamentos de dados, na terceira aba estão descritos os Procedimentos, ou seja, passo a passo como é tratado cada um dos resíduos, com isto foram conformados os primeiros elementos da planilha, que serão descritos de forma completa no Capítulo de resultados, no item 4.3, com mais detalhes, pois como uma pesquisa-ação, várias melhorias foram sendo realizadas durante o processo de estruturação da planilha.

Sendo concluída a etapa 6 do trabalho (Figura 10), tendo como produto o esboço inicial da Planilha sobre a qual será estruturado o Plano de Gerenciamento.

3.7 – PROGNÓSTICO PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Para a elaboração dos prognósticos foram pensadas sobre quais itens poderão resultar em alteração nos quantitativos ou qualitativos dos resíduos gerados em cada Unidade, tendo sido trabalhados quatro elementos, assim elaborados:

- Quanto à legislação: esta determina como a primeira prioridade para a gestão, a redução na geração, sendo este um requisito legal, deverá ser abordado nos cenários futuros, não como um elemento passível de gerar alguma decisão, mas sim como um elemento obrigatório, para que o Plano atenda aos aspectos legais;

- Quanto à população acadêmica: Quais as perspectivas para o próximo período? A previsão é de aumento, manutenção ou diminuição? Pois se no planejamento da Unidade estiver a ampliação de vagas ou criação de novos cursos, ocorrerá também uma tendência a aumento da produção total de resíduos, sendo necessário prever o aumento das estruturas de armazenamento ou mesmo aumento na frequência das atividades de limpeza e coleta;

- Quanto ao tipo de atividade que serão desenvolvidas na Unidade: Serão mantidas as mesmas, ou sofrerão alterações? Estas alterações resultarão em aumento ou diminuição dos resíduos? Ocorrerá alguma alteração qualitativa na geração de resíduos? A ampliação de laboratórios numa Unidade deverá ampliar a geração de resíduos perigosos, bem como a utilização de processos eletrônicos devem reduzir a utilização de papéis, resultando na consequente redução de descarte de papéis.

- Quanto à educação ambiental: onde são previstas as possibilidades de diminuição, manutenção ou melhora do nível de conscientização ambiental, tendo o gestor que também optar por uma das alternativas.

Com a combinação dos 3 elementos de análise (população, atividades e consciência ambiental), somada à previsão obrigatória de redução da geração, a planilha elaborada expressa graficamente as opções possíveis de serem realizadas pela alta administração da Unidade, possuindo um campo onde deve ser apresentado, por escrito, um resumo que justifique o cenário futuro proposto, analisando os elementos fundamentais deste cenário e indicando um caminho para garantir que o Plano atinja seus objetivos.

Os cenários possíveis foram debatidos em reunião com as Direções das Unidades e o corpo técnico, dentro de um processo de avaliação das alternativas e eliminação de cenários não desejados, ou mesmo cenários impossíveis, como por exemplo, se em uma Unidade há a programação de um novo curso a ser estabelecido no local, obrigatoriamente a população

acadêmica nesta irá aumentar, fixando-se ao final o cenário que irá orientar as decisões quanto a programas, projetos, ações e metas.

Concluindo as etapas 7 e 8 da metodologia proposta (Figura 10), o resultado foi a criação de mais uma aba na Planilha, onde graficamente pode ser registrado o cenário futuro pretendido.

3.8 - ELABORAÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DO PLANO

Como elemento obrigatório de um Plano de Gerenciamento, está o desenvolvimento de programas, projetos e ações. Para tal foi incorporada à Planilha uma aba com o título de PMG, Plano de Melhoria da Gestão. Sendo concebido de forma que os Programas deveriam agregar resíduos com semelhanças, pois em muitos locais os responsáveis são os mesmos, criando dois programas relativos à gestão operacional dos resíduos, sendo um para Resíduos Perigosos e outro para Resíduos Não Perigosos.

Dentro destes Programas, foram designados Projetos específicos para cada resíduo específico, como os Químicos, os Infectantes, os de Lâmpadas Fluorescentes, os de Pilhas e Baterias, os da Construção Civil, entre os Perigosos e os de Resíduos Recicláveis, os Compostáveis, os Não Recicláveis, os de Óleos de Cozinha, para os Não Perigosos.

Ainda mais dois programas gerenciais foram propostos, um relativo à Educação Ambiental, pois toda a ação em resíduos sólidos precisa de atividades tanto de formação como de conscientização, conforme afirma Permana et al. (2015). A redução na geração e a segregação dos resíduos gerados necessitam de alta conscientização da população envolvida. Para tal foram pensados projetos específicos para a população atendida, como os terceirizados, estudantes, professores, técnicos administrativos e população em geral. Cruzando-se com os tipos de resíduos gerados, chegou-se a uma matriz de formações necessárias para um Programa de Educação Ambiental.

O último Programa é o relativo ao monitoramento dos dados, pois que alguns estão disponíveis de forma sistemática, mas não de fácil acesso aos gestores dos projetos, necessitando uma sistematização e tratamento informatizado para facilitar o acompanhamento dos resultados a serem gerenciados pelo Plano como um todo. Já outros resíduos deverão ter seu levantamento realizado a cada período, por pesagem direta de uma amostra dos mesmos.

Para cada projeto, a aba PMG, foi estruturada sob a forma de um 5W2H, permitindo descrever todos os passos para a implementação do mesmo, concluindo com pelo menos um indicador, para o acompanhamento da sua implantação.

Com a conclusão deste são atendidos os passos da etapa 9 do fluxograma do trabalho (Figura 10), concluindo também a etapa de planejamento do PDCA, pois permite, com a elaboração dos programas, que se inicie a fase de realização das atividades programadas.

3.9 - PROPOSIÇÃO DO CONJUNTO DOS INDICADORES

Através de entrevistas realizadas com os gestores e técnicos responsáveis pelas atividades de gestão dos resíduos sólidos das Unidades foram levantadas as necessidades de informações para a consecução do Plano de Gestão, identificando para cada um dos projetos um indicador, que permitirá identificar a evolução no gerenciamento deste tipo de resíduo. A partir deste conjunto de indicadores, foram estruturados os indicadores dos demais níveis gerenciais, tais como o nível administrativo e o operacional.

Inicialmente indicadores a serem utilizados como resultados do PGRS serão:

- Geração Total de Resíduos (kg/dia);
- Geração de Resíduos Orgânicos Compostáveis (kg/dia);
- Geração de Resíduos Recicláveis (kg/dia);
- Geração de Rejeitos (kg/dia);
- Segregação correta na origem (%);
- Destinação Adequada (%);
- Efetivação das Metas do Plano (%);

Para o cálculo da destinação adequada, cada parcela dos resíduos deverá ser avaliada especificamente e somados.

Como os indicadores estão na Aba PMG da Planilha, este momento ainda faz parte da etapa 9 da Metodologia (Figura 10).

3.10 – FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DA GESTÃO DO PLANO

Para a avaliação do plano de Gestão, representando já a etapa de controle do PDCA, foi estruturada uma ferramenta na qual será avaliado o papel da liderança, a vinculação a estratégias da Unidade, a interação com os usuários e a população beneficiada, a capacitação do pessoal envolvido, bem como a demonstração dos resultados obtidos para os indicadores propostos.

Para tal foi criada mais uma aba, com o título de Avaliação, nesta ficou registrado o questionário com os itens de avaliação, realizada através de perguntas. Como resposta, o

avaliado ou seu representante, deverá emitir o relatório de Gestão dos Resíduos Sólidos, expressando como a gestão atua no atendimento às questões levantadas pelo questionário. As respostas deverão apresentar práticas de gestão que permitam demonstrar suas evidências.

Cada pergunta teve sua resposta avaliada levando em consideração o total do Plano, de tal forma que o Relatório de Gestão tem que deixar claro como todos os projetos são pensados ou atendem aos quesitos, para então conforme a informação contida no relatório, o avaliador poder atribuir uma pontuação às respostas, que concluirá quanto ao estágio relativo à implantação do Plano na Unidade.

As questões a serem respondidas foram estruturadas com base em 6 fundamentos da gestão (Liderança, Estratégias, Usuário, Sociedade, Pessoal e Resultados) com questões específicas, associadas a pontuações que avaliarão os níveis de consolidação dos elementos estruturantes do processo gerencial.

Cada fundamento tem peso de 10 pontos, apenas os resultados possuem como nota máxima 50, chegando à pontuação total máxima de 100 pontos.

As questões que fazem parte do processo de avaliação estão na Figura 15:

Figura 15 - Questionário de avaliação do PGRS

Critério	Questionamento	Pontuação Máxima
Liderança	Como a Direção participa na análise e atualização do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos?	10
Estratégias	O PGRS se relaciona com as demais estratégias da Instituição?	10
Usuários	Os USUÁRIOS são informados sobre o PGRS?	10
População	É garantido que a sociedade se beneficie do PGRS?	10
Pessoal	Está prevista a capacitação das pessoas no PGRS?	10
Resultados	Constante na Figura 17	50

Cada questão é avaliada quanto a sua efetivação, sendo que para os fundamentos liderança, estratégias, usuários, população e pessoal a análise para a pontuação é aplicada conforme a Figura 16.

Figura 16 - Notas e Descrição para a avaliação dos Fundamentos do Plano de Resíduos

Nota	Descrição da avaliação
1	Não foi detectada nenhuma evidência;
2	Apenas uma ocorrência de evidência;
3	Existem evidências, mas ocorrem ocasionalmente;
4	Existem evidências, mas ocorrem para Alguns itens do Plano;
5	Existem evidências, mas ocorrem para Muitos itens do Plano;
6	Existem evidências, mas ocorrem para a Maioria dos itens do Plano;
7	Existem evidências, mas ocorrem para Quase Todos os itens do Plano;
8	Existem evidências para Todo o Plano, mas em início de implantação;
9	Existem evidências para Todo o Plano, mas não é continuado;
10	Existem evidências para Todo o Plano e é continuado

Para os resultados são aplicadas as notas e critério da Figura 17.

Figura 17 - Notas e descrição para resultados do Plano de Resíduos

Nota	Descrição da pontuação para resultados
10	Todos os resultados estão negativos;
20	Alguns dos resultados atingiram os valores planejados
30	Muitos dos resultados atingiram os valores planejados
40	A Maioria dos resultados atingiram os valores planejados
50	Quase Todos os resultados atingiram os valores planejados

Para a atribuição das avaliações dos termos Alguns, Muitos, Maioria, Quase Todos e Todos são utilizados os critérios utilizados pelo PGQP (2011), conforme a Figura 18.

O somatório de todos os pontos permitirá enquadrar a Unidade, quanto ao grau de maturidade na implantação do Plano nas categorias da Figura 19.

Com esta estrutura de avaliação sobre a implantação do Plano fica atendida a etapa 10 do fluxograma (Figura 10), obtendo-se a ferramenta que será utilizada para a avaliação de todo o processo de implantação do Plano.

Figura 18 – Relação entre a designação e a porcentagem atingida

Designação	% atingida
Nenhuma	0
Alguns	Menos de 25
Muitos	Menos de 50
Maioria	Menos de 75
Quase Todos	Menos de 100
Todos	100

Fonte: Adaptado de PGQP (2011).

Figura 19 - Valores obtidos e descrição do nível de implantação do Plano

Valores obtidos	Descrição do estágio de implantação do Plano
0 a 15	Sem Plano ou Plano não obtendo efeitos concretos;
16 a 40	Plano em início de implantação;
41 a 69	Plano em implantação, faltando sistematização ou continuidade;
70 a 90	Plano implantado, necessitando apenas consolidação;
91 a 100	Plano implantado com pleno êxito.

3.11 - VALIDAÇÃO DA METODOLOGIA PELOS GESTORES

Com o diagnóstico realizado, com as propostas de cenários possíveis no prognóstico, com um elenco de programas, projetos e ações iniciais, além da metodologia de avaliação da implantação do Plano, foram realizadas reuniões com cada uma das Direções e o corpo técnico das Unidades, visando validar o diagnóstico e decidir sobre o cenário a ser escolhido como opção de trabalho, com a montagem do Plano de Gerenciamento, concluindo com a apresentação e aprovação da estrutura com programas, o de resíduos perigosos, o de resíduos não perigosos, o de educação ambiental e o de monitoramento, todos subdivididos em projetos específicos para cada tipo de resíduo encontrado nas Unidades.

Nesta reunião a validação se dá pela aprovação relativa ao diagnóstico, prognóstico, programas e projetos, bem como a definição de uma sequência de ações, responsáveis e prazos para a realização de cada tarefa discutida pelo coletivo.

Para a avaliação do processo de implantação do PGRS foi emitido um relatório de gestão, pela assessoria da Direção da Unidade, respondendo aos questionamentos de avaliação

do processo de implantação do PGRS e o responsável pela Gestão Ambiental da UFRGS fez a pontuação, com base neste relatório, permitindo que a Unidade valide a sua avaliação quanto à implantação do PGRS da Unidade.

Todo o processo foi ser refeito a cada ano, ou conforme deliberação da reunião, na reelaboração do Plano, serão novamente diagnosticados os resíduos gerados, revistos se os procedimentos tiveram readequações, se as ações propostas foram realizadas e se tiveram o efeito esperado, gerando um novo plano de ação para o próximo período.

Com este procedimento foi concluída a etapa 11 do fluxograma (Figura 10), tendo como produto final a validação da Planilha construída nas demais etapas.

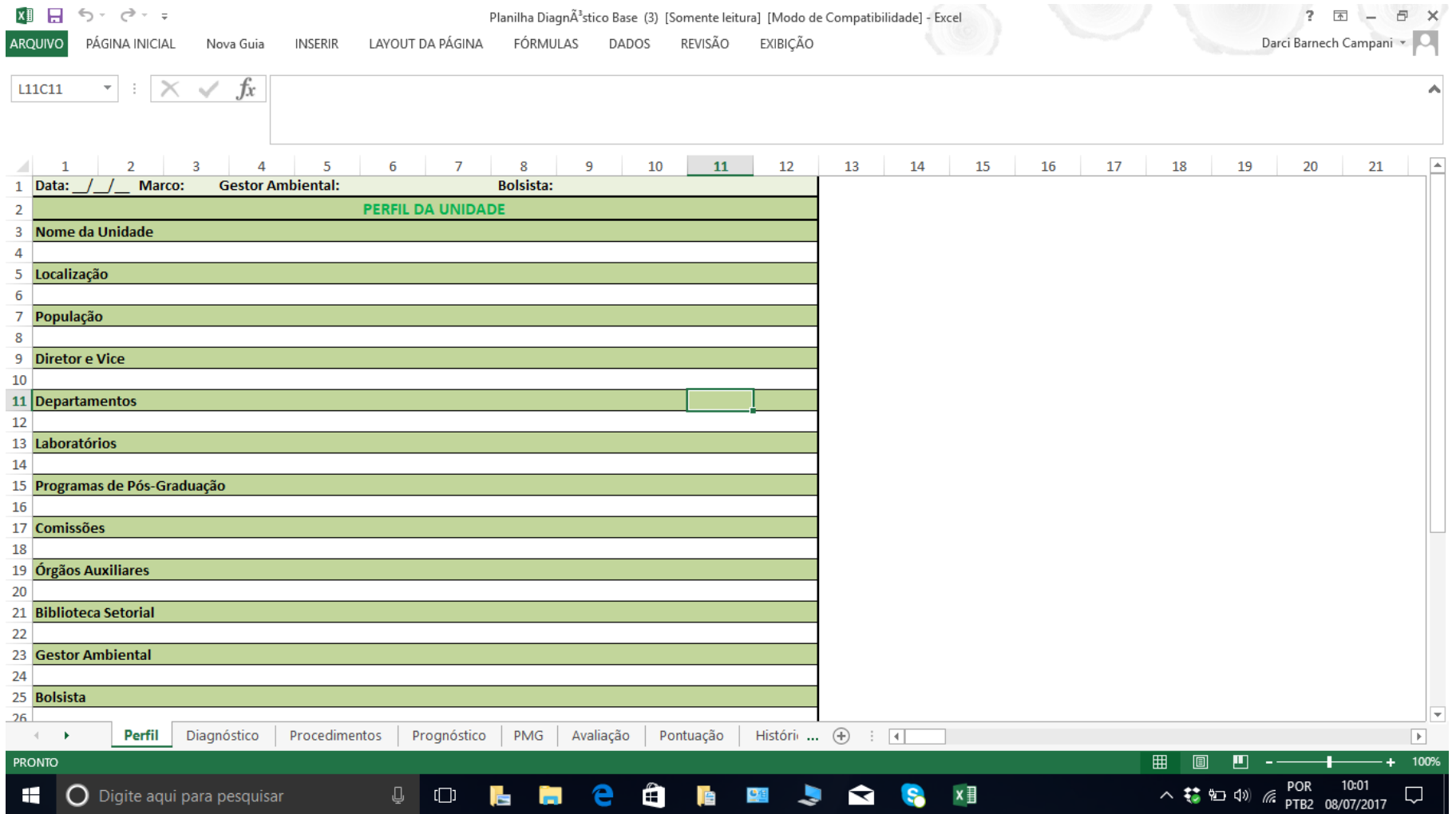
3.12 – FORMATAÇÃO FINAL DA PLANILHA

Com os elementos levantados, através de toda a sequência de atividades desenvolvidas, conforme relatado, foi montada a estrutura final da Planilha sobre a qual está desenhado o Plano de Gerenciamento de Resíduos. Uma planilha Excel, com várias Abas, onde em cada uma consta um conjunto de informações relativas a etapas para o registro de todas as atividades, bem como para expressar as melhorias a serem adotadas, concluindo o fluxograma da Figura 10 (etapa 12).

A descrição da planilha será realizada no item 4.3 dos Resultados, pois a própria é um dos resultados do trabalho desenvolvido.

A aparência visual da Planilha é apresentada na Figura 20, onde fica exposta a primeira aba, com o Perfil da Unidade e também algumas das abas subsequentes.

Figura 20 – Aparência visual da Planilha



4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo serão apresentados os resultados finais obtidos nas várias etapas da metodologia proposta (Figura 10) e serão analisados, do ponto de vista gerencial, os resultados obtidos. Como pesquisa-ação, muitas questões expostas aqui neste capítulo poderiam ser entendidas como fazendo parte da Metodologia, mas como parte da própria ferramenta foi desenvolvida durante o desenvolvimento da pesquisa, estes não poderiam estar no Capítulo da metodologia, mas sim como Resultados da própria experimentação.

4.1 – ASPECTOS AMBIENTAIS ASSOCIADOS A RESÍDUOS SÓLIDOS NA GESTÃO AMBIENTAL DA UFRGS

Conforme descrito no item 3.3 da Metodologia, através do levantamento realizado no LAIA Modelo (AGA, 2016d), onde constam todos os aspectos, impactos e causas encontradas na UFRGS, foram encontradas as seguintes causas potenciais: descarte de lâmpadas fluorescentes, incoerência com a coleta seletiva, geração de resíduos orgânicos, descarte de óleo de fritura, consumo de copos descartáveis, descartes de cartuchos e toners de impressoras, falta de produtos ecoeficientes, consumo irracional de papel, geração e armazenamento de resíduos perfuro cortantes, descarte e armazenamento de resíduos químicos, falta de plano de gestão dos laboratórios, geração e armazenamento de resíduos biológicos e geração e armazenamento de materiais radiológicos, consolidado no Apêndice A.

Descartando o item "resíduos radiológicos", pois a legislação entende que não devam ser abordados nos Planos de Resíduos, pois possuem legislação própria, emitida pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), todos os demais aspectos ambientais foram incorporados nos Planos de Gerenciamento elaborados, conforme ficará evidenciado quando da análise destes.

4.2 – ASPECTOS LEGAIS EXIGIDOS NOS PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

No artigo 21 da Lei 12.305/10 (BRASIL, 2010a), estão os requisitos de caráter obrigatório nos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos quais sejam:

- a) Descrição do empreendimento;
- b) Diagnóstico com caracterização e quantitativos, incluindo passivos;
- c) Observação das normas nacionais, estaduais e municipais;
- d) Explicitação dos responsáveis;
- e) Definição dos procedimentos;
- f) Responsáveis pelas etapas;
- g) Procedimentos operacionais;
- h) Identificação de soluções consorciadas ou compartilhadas;
- i) Ações preventivas e corretivas;
- j) Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração, reutilização e reciclagem;
- k) Ações de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida de produtos;
- l) Medidas saneadoras de passivos;
- m) Periodicidades de sua revisão.

Encontrando também como exigido no Plano Nacional, no artigo 15, e nos Estaduais, no artigo 17 os prognósticos com a análise de cenários futuros possíveis, nos municipais também as atividades de educação ambiental, no artigo 18, todos da Lei 12.305/10 (BRASIL, 2010a).

No Decreto 7404/10 (BRASIL, 2010c) não existe nenhuma exigência além das já descritas na Lei.

Ao final, na análise dos resultados obtidos, serão destacados estes itens legais e o seu atendimento na Planilha final.

4.3 – PLANILHAS DE ELABORAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO

Nas Figuras 21 a 27 são apresentadas as abas da planilha que foi elaborada para compor o Plano de Resíduos de cada Unidade da UFRGS, com seus conteúdos específicos.

Na primeira Aba, que foi designada como PERFIL (Figura 21), visa apresentar os dados gerenciais da Unidade, como nome da mesma, número de pessoas vinculadas (professores, técnicos administrativos, estudantes de graduação e de pós, além de terceirizados), estrutura administrativa, com os órgãos internos, ressaltando a importância do registro da existência de laboratórios, que podem representar a geração de resíduos diferenciados, biblioteca e também

órgãos auxiliares ou relacionados que estejam dentro da sede da Unidade, como Diretório Acadêmico, Incubadora Tecnológica, entre outras.

Figura 21 – Aba PERFIL

Data: __/__/__	Marco:	Gestor Ambiental:	Bolsista:
Nome da Unidade			
Localização			
População			
Diretor e Vice			
Departamentos			
Laboratórios			
Programas de Pós-Graduação			
Comissões			
Órgãos Auxiliares			
Biblioteca Setorial			
Gestor Ambiental			
Bolsista			
Observações Adicionais			

Na segunda Aba, designada como Diagnóstico, são apresentados os dados qualitativos resultantes do levantamento realizado, incluindo o registro de Não Conformidades, quando for constatado algum fato que confronte alguma norma, ou Oportunidades de Melhorias, quando for visualizada alguma atividade que na sua realização não afronta alguma norma, mas que pode melhorar o seu desempenho. Na Figura 22 apresenta-se a Aba de Diagnóstico.

Figura 22 – Aba de DIAGNÓSTICO

DIAGNÓSTICO				
Resíduos Perigosos	Qualificação	Quantificação	Não Conformidades	Oportunidades de Melhoria
Resíduos Não Perigosos	Qualificação	Quantificação	Não Conformidades	Oportunidades de Melhoria

Na terceira Aba, de Procedimentos, é onde são registrados todos os passos realizados no gerenciamento de resíduo por resíduo. Utilizando a metodologia da RDC 306/10 da Anvisa (BRASIL, 2004), pois é a norma brasileira que melhor detalha estes, designando a estruturação das informações na seguinte sequência: segregação, acondicionamento, identificação, transporte interno, armazenamento, coleta, transportes externos, tratamento e destinação final, conforme apresentado na Figura 23.

Figura 23 – Aba de PROCEDIMENTOS

Resíduo	Segregação	Acondicionamento	Identificação	Transporte Interno	Armazenamento	Coleta e Transportes Externos	Destino Final

Na quarta Aba, foi colocado o Prognóstico, sendo possível visualizar os 9 Cenários possíveis e reservando a coluna final para apresentar o Cenário Projetado como o desejado, conforme a decisão realizada pela Direção da Unidade, bem como um campo para a análise descritiva dos elementos deste cenário, conforme mostra a Figura 24.

Figura 24 - Aba de PROGNÓSTICO

VARIÁVEIS	ALTERNATIVAS	ALTERNATIVAS	ALTERNATIVAS	CENÁRIO PROJETADO
POPULAÇÃO	AUMENTAR	MANTER	DIMINUIR	
ATIVIDADES	AUMENTAR	MANTER	DIMINUIR	
NÍVEL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	AUMENTAR	MANTER	DIMINUIR	
ANÁLISE				

Na quinta Aba, o PMG, Plano de Melhoria de Gestão, apresenta os programas, projetos e ações para cada um dos resíduos. Estruturado sob a forma de uma planilha 5W2H, é onde está materializada a parte dinâmica do Plano, pois é onde serão designadas as atividades para cada um dos responsáveis pelo gerenciamento, com ações e prazos para as suas realizações. Nesta aba a última coluna serve para deixar explicitado o Indicador que será utilizado para o acompanhamento do desempenho gerencial na gestão de cada resíduo, conforme apresenta a Figura 25.

Na sexta Aba, a da Avaliação, é onde está o questionário que permite avaliar o processo de gestão dos resíduos sólidos, sendo registrada nesta a avaliação do Auditor relativa ao Plano de Gerenciamento, realizado pelo consultor de apoio à Unidade, no caso estes relatórios foram realizados pelos bolsistas responsáveis pela Unidade e a pontuação, pelo Assessor de Gestão Ambiental da Reitoria. Conforme se visualiza na Figura 26.

Na Aba de Avaliação, também está a Escala para o enquadramento da etapa de implantação do Plano, conforme a Figura 27, relacionando as notas passíveis de serem atribuídas na avaliação, com a descrição do respectivo estágio de implantação referido.

Figura 27 – Escala de Avaliação da Implantação do Plano

Análise do Desempenho do Plano	
0 a 15	Sem Plano, ou Plano não obtendo efeitos concretos
16 a 40	Plano em início de implantação
41 a 69	Plano em implantação, faltando sistematização ou continuidade
70 a 90	Plano implantado, necessitando apenas consolidação
91 a 100	Plano implantado com pleno êxito

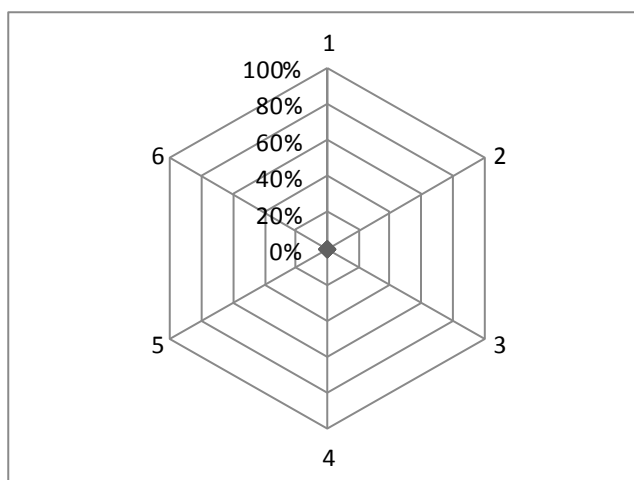
Na sétima Aba, estão armazenadas as informações sobre Histórico das Avaliações. A atual e as anteriores, permitindo que, com um acesso direto a esta Aba, o gestor possa imediatamente visualizar dados passados de avaliações anteriores da Gestão dos Resíduos, permitindo analisar numericamente a melhoria do processo de gestão como um todo, conforme mostra a Figura 28.

Figura 28 – Apresentação dos Resultados das Avaliações realizadas

FUNDAMENTOS	PONTUAÇÃO _/ _/ _	PONTUAÇÃO _/ _/ _
LIDERANÇA	0	0
ESTRATÉGIAS	0	0
USUÁRIOS	0	0
SOCIEDADE	0	0
PESSOAL	0	0
RESULTADOS	0	0
DESEMPENHO TOTAL	0	0
Avaliador		

Na nona Aba ainda está a expressão visual, sob a forma de gráfico radar, para ser visualizada a pontuação obtida. Esta tem por objetivo mostrar o comportamento relativo aos elementos avaliados e o desempenho de cada um, permitindo a observação direta de pontos fracos e pontos fortes na avaliação, sendo o melhor quanto mais próximo do 100%. Aqueles critérios que apresentarem a menor porcentagem serão os considerados críticos e obrigatoriamente deverão sofrer melhorias no ciclo de avaliação seguinte. A representação deste gráfico está na Figura 29.

Figura 29 – Gráfico Radar da Avaliação do Plano



1-Liderança, 2-Estratégias, 3-Usuários, 4-Sociedade, 5-Pessoal, 6-Resultados

Na oitava Aba, estão plantas e a lista de Localização dos Coletores de Resíduos, identificados pela cor e tamanho, permitindo avaliar a necessidade de melhorar a distribuição, ou mesmo simplesmente registrando, para que os servidores responsáveis pela limpeza tenham uma fonte de informação de onde deverão estar os coletores e quais as suas cores.

Na nona Aba, estão as Informações Adicionais que poderão ser armazenadas e que venham a ser importantes para o registro do processo de gerenciamento dos resíduos sólidos das Unidades.

4.4 – DIAGNÓSTICOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS DAS UNIDADES

Com a avaliação realizada numa primeira visita a todas as Unidades pesquisadas, primeiramente se definiu critérios que permitissem uma unificação na classificação e após foram feitas as respectivas pesagens, que seguiram rotinas diferenciadas, quanto ao tempo de acúmulo de resíduos para a pesagem, adaptadas às condições de funcionamento de cada local, sendo todos os dados reduzidos à condição de geração diária de resíduos, para permitir futuras comparações, ou mesmo o desenvolvimento de projeto de centrais de armazenamento temporário.

Também nesta etapa foram mapeadas as Unidades, descrevendo sua estrutura funcional e respectiva infraestrutura, como é apresentado o Perfil do IB no Apêndice B1.

4.4.1 – Consolidação dos critérios de classificação

Para a classificação dos resíduos foram levados em consideração a legislação atual e os elementos gerenciais importantes para a evolução do Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos.

A legislação hoje determina a separação mais geral em resíduos perigosos e não perigosos, sendo que entre os não perigosos ainda distingue os resíduos dos rejeitos, tendo sido adotada a separação nas seguintes categorias:

- Resíduos Perigosos: Químicos, Infectantes, Lâmpadas Fluorescentes, Pilhas e Baterias e Construção Civil;

- Resíduos Não Perigosos: Recicláveis, Compostáveis e Não Recicláveis (Rejeitos), e Óleos de Fritura.

Na categoria Recicláveis foram subdivididos em: Plásticos, Papéis e Papelões, Metais e Vidros. Em alguns casos alguns itens foram destacados, quando apresentaram valores expressivos, como o isopor no Ceclimar, na primeira pesagem, mas para usos futuros, se não se mantiverem estes valores, deverão ser incorporados à categoria original.

Ainda foram observadas duas outras categorias, com vista a decisões gerenciais: Rejeitos nos Recicláveis e Recicláveis nos Rejeitos, designados como Erros na Segregação, estes caracterizam os que estão sendo submetidos a erros na fase de segregação e passíveis de ação, principalmente ligada ao Programa de Educação Ambiental, mas que para possíveis

dimensionamentos de equipamentos deverão ser enquadrados na sua categoria como se tivessem sido corretamente segregados.

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

A Tabela 1 apresenta a consolidação formatada sob uma forma padronizada, sendo apenas agregados alguns itens, quando na pesagem se destacassem de forma diferenciada, como isopor e outras embalagens que aparecem em locais e momentos específicos.

Tabela 1 – Tabela padrão com aspectos quali-quantitativos.

Classe	Tipo	2015		2016	
		Quantidade (kg/dia)	%	Quantidade (kg/dia)	%
A,B e E	Perigosos				
A e E	Infectantes e Perfuro cortantes				
B	Químicos				
D	Não perigosos				
	Recicláveis				
	Plásticos				
	Papéis/papelões				
	Metais				
	Outros				
	Compostáveis				
	Não recicláveis				
	Erros na segregação				
	Total				

Nas linhas sombreadas são expressos os valores totais das categorias gerais, ou seja, perigosos e não perigosos, além do total geral gerado. Em negrito as categorias específicas, como

os infectantes e químicos nos perigosos e recicláveis, não recicláveis e erros na segregação, nos não perigosos. Em caracteres não negritados estão as categorias de recicláveis específicos, como plástico, papel/papelão, metais, vidros, outros e mais algumas categorias que possam ter aparecido de forma significativa em alguma amostragem, mas que não necessariamente se repetem em outras Unidades, tais como embalagens aluminizadas, tetra pack e isopor, quando estes componentes foram encontrados, mas em quantidades reduzidas, foram agrupadas como Outros.

Esta apresentação gráfica visou facilitar a visualização dos agrupamentos conforme a classificação dos resíduos assumida.

4.4.2 - Diagnóstico das Unidades

Para todas as Unidades foram calculados dados resultantes da pesagem e transformação em dados de produção diária.

4.4.2.1 – Centro de Estudos Costeiros, Limnológicos e Marinhos - CECLIMAR

No Ceclimar, a medição dos resíduos classificados como não perigosos (classe D) foi realizada em três campanhas, sendo em todos os casos o total pesado dividido pelo número de dias que os resíduos foram armazenados, normalmente uma semana (Tabela 2). No caso específico dos resíduos infectantes e perfuro cortantes a medição foi obtida pela pesagem realizada pela empresa contratada durante o período de 1 ano, apenas para 2017 que os dados foram os referentes aos coletados do dia 01 de janeiro até o dia 31 de maio. Para os resíduos químicos (classe B) os dados, obtidos junto ao CGTRQ, foram divididos pelo mesmo período dos infectantes. Para a transformação em peso, foi atribuída a densidade de 1 quilograma por litro.

O Ceclimar, como todo o ambiente acadêmico, possui uma variação normal na geração de resíduos pelo calendário acadêmico, por isto em todas as Unidades foram realizadas pesagens apenas durante o período de aulas do calendário acadêmico, mas o Ceclimar apesar das rotinas das aulas, também tem seus resíduos influenciados por fatores externos, como eventos ambientais, que podem determinar a mortalidade de animais marinhos, o que gera grande

demanda em necropsias, destacando-se quando ocorre o surgimento de uma baleia morta na praia, onde a geração de resíduos pode aumentar significativamente.

O Ceclimar se destaca neste tema, tendo inclusive alguns animais já na condição de cativeiro, pois ao chegarem ao Ceclimar não encontravam mais condições de sobreviver na natureza, como o Leão Marinho conhecido como Gordo, que faleceu recentemente, gerando não só uma grande quantidade de resíduos, mas também o sentimento de perda de um animal com quem todos conviveram por muitos anos.

Na Tabela 2 apresenta-se os dados resultantes das 3 medições realizadas.

Tabela 2 – Aspectos quali-quantitativos dos resíduos do Ceclimar.

Classe	Tipo	2015		2016		2017	
		Quantidade (kg/dia)	%	Quantidade (kg/dia)	%	Quantidade (kg/dia)	%
A,B e E	Perigosos	2,28	20,0	5,64	16,6	11,72	46,5
A e E	Infectantes e Perfuro cortantes	1,59	14,0	2,99	8,8	5,58 ¹	22,1
B	Químicos	0,69	6,0	2,65	7,8	6,14 ¹	24,4
D	Não perigosos	9,10	80,0	28,44	83,4	13,48	53,5
	Recicláveis	4,64	40,8	6,05	17,7	6,67	26,5
	Plásticos	3,10	27,2	2,09	6,1	1,44	5,7
	Papéis/papelões	1,27	11,2	2,90	8,5	4,37	17,4
	Metais	0,05	0,4	0,11	0,3	0,58	2,3
	Isopor	0,10	0,9	0,00	0,0	0,00	0,0
	Outros	0,12	1,1	0,95	2,8	0,28	1,1
	Compostáveis	3,22	28,3	20,60	60,4	4,69 ²	18,6
	Não recicláveis	0,84	7,4	1,60	4,7	1,74 ³	6,9
	Erros na segregação	0,40	3,5	0,19	0,6	0,38	1,5
	Total	11,38	100,0	34,08	100,0	25,20	100,0

¹Dados coletados junto ao CGTRQ e a Fiscal do Contrato dos Resíduos Infectantes de 01/01/2017 até 31/05/2017. ² Não foi computado o resíduo destinado diretamente da cozinha para a composteira da horta. ³Dado inferido proporcional ao dado de 2016, por erro no processo de acúmulo do material a ser pesado.

Os resíduos recicláveis se mantiveram, em termos de quantidade, estáveis durante o período dos 3 anos em que foram realizadas as medições, bem como os químicos, estes últimos devido ao fato de estarem ligados a aulas de laboratório ou pesquisas que já estão estabilizadas no Centro. Já os infectantes, como já descrito, variaram conforme as demandas externas relativas a necropsias de animais mortos no mar e não como resultado de pesquisas ou aulas de laboratório.

Os compostáveis, quando medidos os resultantes da varrição do pátio, mais os encaminhados da cozinha para a composteira do projeto da Eco Horta variam bastante, pois o material oriundo da varrição, apesar de grande volume, possui um peso específico muito baixo, já a borra de café, erva de chimarrão e outros materiais como cascas de frutas possuem alto teor de umidade, o que aumenta significativamente a sua massa. Na última medição como esta fração não foi considerada, o peso total diminuiu, mas em volume a quantidade ainda permaneceu elevada.

Destaca-se o relativamente baixo índice de Erro na Segregação, pois conforme o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos de Porto Alegre, numa cidade onde a coleta seletiva já passou de 27 anos desde a sua implantação, ainda tem-se índices de 15% materiais não recicláveis na coleta dos recicláveis (PREFEITURA DE PORTO ALEGRE, 2013), mas no Ceclimar, que trabalha com uma população interna, onde alguns residem em Imbé, ou mesmo Tramandaí, onde não há coleta seletiva, sendo que os alunos também são oriundos de várias cidades que não possuem coleta seletiva implantada, obter índices de menos de 3,5% de Erro na Segregação, pode ser considerado um valor muito bom.

Com o provável aumento da população acadêmica do Ceclimar e de estudantes vindo de cidades cada vez mais diversas, há de se ter cuidado redobrado na educação ambiental, para manter os resultados obtidos, mais ainda com a expectativa de que esses resultados venham a se tornar melhores.

4.4.2.2 – Instituto de Pesquisas Hidráulicas – IPH

A coleta dos resíduos não perigosos (classe D) foi realizada 2 vezes, sendo que na primeira amostragem foram armazenados os resíduos durante o período de uma semana e na segunda foram 2 dias. Os resíduos perigosos em 2015 tiveram a sua coleta paralisada, pois a técnica responsável entrou em licença saúde e não foi designado um substituto. Para superar esta

falta de informações foram colocados os dados relativos ao último período que foi feita a coleta, que foi o ano de 2013. Para o ano de 2017 foram trabalhados os dados do CGTRQ relativo aos químicos coletados e pelos registros, não ocorreu a coleta de resíduos potencialmente infectados, apesar de que consta como sendo mantida alguma pesquisa nesta área, mas também é de se registrar, que o principal laboratório gerador esteve desativado neste período. Os resultados nos dados medidos estão na Tabela 3.

Tabela 3 – Aspectos quali-quantitativos dos resíduos do IPH

Classe	Tipo	2015		2016*	
		Quantidade (kg/dia)	%	Quantidade (kg/dia)	%
A,B e E	Perigosos	4,72	13,4	2,11	2,9
A e E	Infectantes e Perfuro cortantes	0,45	1,3	0,00	0,0
B	Químicos	4,27	12,1	2,11	2,9
D	Não perigosos	30,66	86,6	70,36	97,1
	Recicláveis	6,54	18,5	6,19	8,6
	Plásticos	2,58	7,3	1,19	1,7
	Papéis/papelões	2,90	8,2	4,49	6,2
	Vidro	0,60	1,7	0,00	0,0
	Metais	0,32	0,9	0,00	0,0
	Tetra Pack	0,00	0,0	0,14	0,2
	Outros	0,14	0,4	0,37	0,5
	Compostáveis	11,90	33,6	0,00	0,0
	Não recicláveis	12,11	34,2	24,38	33,6
	Erros na segregação	0,11	0,3	39,79	54,9
	Total	35,38	100,0	72,47	100,0

*Foram encontrados 40,67 kg de resíduos da construção, nestes devem ser somados 0,75 kg de papéis, 6,38kg de plásticos, 27,45 kg de metais e 11,77 kg de vidros, que estavam juntos a estes resíduos. Também foram constatados sacos com resíduos de laboratórios composto por 18,76 kg de polímero virgem, 35,32 kg de polietileno e 26,49 kg de resíduos de carvão, somando-se ainda 5,85 resíduos químicos não identificados. Todos estes resíduos foram coletados nestes dias, mas seguramente representam um descarte de vários meses de produção, portanto não podendo ser dividido por 2 dias como os demais resíduos.

O que se destacou, em termos quantitativos, foram os resíduos oriundos de projetos de pesquisa, como polímeros e carvão, mas que foram descartados como resíduos comuns. Também parte de resíduos da reforma, que estava ocorrendo no local, acabou se misturando aos da coleta normal, provavelmente pela proximidade entre a obra e o local de armazenamento temporário dos resíduos recicláveis e não recicláveis.

Na primeira pesagem foi possível separar os materiais compostáveis, que se encontravam entre os não recicláveis, já na segunda pesagem como uma grande quantidade de cascas de laranjas foram descartadas em sacos azuis, tiveram que ser contabilizadas como Erro na Segregação.

Destaca-se o aumento na quantidade de material erroneamente segregada, não sendo detectada nenhuma causa específica.

Na Figura 30 o container que é utilizado para armazenar os resíduos não recicláveis, mas podendo ser encontrado sacos de resíduos azul, que são os usados para o descarte de materiais recicláveis.

Figura 30 - Contêiner de armazenamento externo



Fonte: Palmés, 2015.

Também os sacos azuis foram encontrados com materiais resultantes da varrição de pisos, conforme mostra a Figura 31, material gerado pelos próprios responsáveis pela manutenção da segregação realizadas pela comunidade acadêmica, demonstrando que faltava muito acesso à informação de forma pedagógica.

Figura 31 – Resíduos de varrição em saco azul



Na Figura 32 pode ser visualizada uma grande quantidade de cascas de laranja, fruta da época, em sacos azuis, provavelmente oriunda do Restaurante, que é terceirizado e que tinha trocado de permissionário há poucas semanas, o que pode explicar o ocorrido.

Figura 32 – Cascas de laranja em saco azul, provenientes do Restaurante



Ao lado do container utilizado para a coleta dos não recicláveis, outro container desativado, recepcionava lâmpadas fluorescentes sobre o mesmo, conforme mostra a Figura 33.

Figura 33 – Container de armazenamento de resíduos com lâmpadas fluorescentes



Na Figura 34, resíduos encontrados, junto ao material coletado, apresentando resíduos típicos de pesquisa, que não estavam embalados nem em sacos azuis ou pretos, até por que com o peso encontrado dos resíduos não são compatíveis com a utilização de sacos comuns de resíduos, destacando que estes resíduos deveriam ter um descarte distinto, com a pesquisa específica relativa à melhor destinação, pois aparentemente recicláveis, deveriam ter confirmada esta condição.

O IPH, neste período de 2015 e 2016 teve algumas dificuldades como a reforma do prédio de salas de aula, onde se concentram a maior parte dos estudantes. Além da dispersão dos alunos, também foi um período de outra atividade muito importante e apontada pelo Plano de Resíduos, que era a reativação do Prédio ao lado do corredor da Direção do Instituto, que ao longo de várias administrações anteriores se transformou num grande depósito de materiais residuais, tendo que para isto todo o material no interior deste galpão que receber um primeiro tratamento de limpeza, pela quantidade de fezes de pombos depositados sobre os mesmos.

Figura 34 – Resíduos de experimentos coletados sem identificação



4.4.2.3 – Centro de Tecnologia – CT

No Centro de Tecnologia foram realizadas duas medições, sendo cada uma resultante da coleta de um dia armazenado. Para os resíduos compostáveis existe uma unidade de vermicompostagem, dentro do Laboratório para Estudos Ambientais para a Metalurgia (LEAMET), que consegue atender a geração de materiais compostáveis deste laboratório, mas não sendo significativo, quanto ao total de laboratórios existentes no prédio como um todo, não foram pesados os quantitativos encaminhados para esta destinação. Para o futuro diagnóstico deverão ser separados estes materiais, apesar de que o CT não conta com nenhuma cozinha, mas algumas pessoas fazem suas refeições no CT, o que pode gerar restos de comida, pois normalmente as trazem prontas, sendo os resíduos compostáveis mais provavelmente composto de borra de café e erva de chimarrão e muito poucas cascas de frutas.

Com relação aos resíduos perigosos não existem ambientes que produzam resíduos infectantes ou perfuro cortantes, e os dados relativos a resíduos químicos estão todos armazenados nos arquivos do CGTRQ, que faz a coleta, tratamento e destinação dos mesmos, sendo referentes à média diária do coletado nos anos de 2015 e 2016.

A Tabela 4 apresenta os dados coletados para este período.

Tabela 4 – Aspectos quali-quantitativos dos resíduos do CT

Classe	Tipo	2015		2016	
		Quantidade (kg/dia)	%	Quantidade (kg/dia)	%
A,B e E	Perigosos	0,52	3,0	2,81	20,3
B	Químicos	0,52	3,0	2,81	20,3
D	Não perigosos	16,59	97,0	11,02	79,7
	Recicláveis	2,20	12,8	1,41	10,2
	Plásticos	0,23	1,3	0,35	2,5
	Papéis/papelões	1,83	10,7	0,93	6,7
	Metais	0,08	0,5	0,13	1,0
	Outros	0,06	0,3	0,00	0,0
	Não recicláveis	10,99	64,3	7,75	56,0
	Erros na segregação	3,40	19,9	1,86	13,5
	Total	17,11	100,0	13,83	100,0

Ocorreu um acréscimo significativo na quantidade de material quimicamente contaminado, o que não pode ser determinado como consequência da existência do Plano de Gestão, pois como um ambiente de laboratórios, com geração de resíduos muito vinculada à quantidade e tipificação das pesquisas realizadas, a mudança nestes quantitativos pode ser normal, mas seguramente a existência de um Plano e de pessoas, minimamente perguntando sobre o tema, leva a alterações como o encaminhamento de material que estava depositado num laboratório há muitos anos, desde o afastamento do professor responsável, que vinha sendo levantado pela necessidade de utilização do espaço físico, mas que não foi realizado, sendo feito apenas após a colocação desta ação no PMG do CT.

Os recicláveis tiveram uma pequena redução na geração, sendo a maior alteração na geração de Não Recicláveis, mas estas reduções podem estar associadas às dificuldades financeiras deste período, sendo reduzida as despesas com materiais de consumo como papel ofício e papel higiênico ou toalha.

A alteração importante neste período foi a redução absoluta e também relativa nos ERROS NA SEGREGAÇÃO, passando de 19,9% para 13,45%, índice este bem inferior ao encontrado pelo Departamento de Limpeza Urbana, quando analisa a coleta seletiva de Porto Alegre, que chega a quase 30% de rejeito junto a coleta seletiva, a quantidade 19,9% inicial, já era muito boa, o valor de 13,45% para o qual evoluiu permite avaliar que a população acadêmica é sensível ao tema e mesmo com apenas uma atividade de educação ambiental realizada com os trabalhadores terceirizados e a reunião para fechamento do PMG, se conseguiu melhorar bastante a redução no erro na segregação.

Uma ocorrência constante foram sacos pretos de 200 litros com muito pouco resíduo dentro, o que leva a propor a alteração do tamanho dos recipientes para a coleta dos resíduos, pois como são materiais muitas vezes putrescíveis, os sacos têm que ser coletados diariamente e o próprio saco tem que ser retirado, pois se encontra com sujeiras que podem gerar mau odor.

A existência de uma composteira em um laboratório, era esperado que com a discussão e implantação do Plano de Gestão fosse levar a despertar o interesse de outros laboratórios a providenciarem em composteiras locais, o que não ocorreu, mas com a realização de uma Oficina sobre Compostagem e a visitação a composteira existente, pode reverter este comportamento.

Com setores dirigidos à pesquisa na área ambiental é esperado que estes sirvam de exemplo para mudanças de comportamentos relativos à gestão dos resíduos de forma a otimizarem tanto recursos gastos neste tema, como para poderem aplicar exemplos resultantes das próprias pesquisas

4.4.2.4 – Faculdade de Arquitetura

Na Faculdade de Arquitetura, na primeira pesagem, em 2015, foram realizadas duas amostras para os resíduos não perigosos, com o armazenamento da produção de um dia em cada amostra, sendo o resultado representado pela média dos dois dias. Na pesagem de 2016, foi pesado apenas o resultado da produção de um dia.

Na Faculdade já está sendo utilizada uma composteira, construída com baldes plásticos, que são as embalagens da cera que a UFRGS compra. Por enquanto estão sendo coletado apenas os resíduos da Secretaria, devendo ser monitorado num próximo levantamento, para analisar o uso de mais unidades ou de uma maior para todo o prédio, sendo que da Faculdade deverá ter

apenas borra de café, erva de chimarrão e restos de frutas. Entretanto a Faculdade possui uma lanchonete terceirizada, com entrada independente, com a gestão dos resíduos obedecendo aos itens contratuais, sendo os resíduos orgânicos destinados à criação de suínos e os restos de óleo de fritura destinados à reciclagem por empresa cadastrada no Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU) da cidade de Porto Alegre.

Relativo aos resíduos perigosos, a Arquitetura não possui nenhum ambiente que produza resíduos infectantes ou perfuro cortantes. Os resíduos químicos são produzidos na maquetaria, com a coleta realizada pelo CGTRQ, que possui todos os dados de resíduos armazenados em seus arquivos, sendo que foram encontrados resíduos de um antigo laboratório de fotografia, que deverá ser encaminhado para o CGTRQ, quando estes serão quantificados, cadastrados e devidamente destinados.

As quantidades de resíduos pesados nestes dois momentos encontram-se na Tabela 5.

Tabela 5 – Aspectos quali-quantitativos dos resíduos da Faculdade de Arquitetura

Classe	Tipo	2015		2016	
		Quantidade (kg/dia)	%	Quantidade (kg/dia)	%
A,B e E	Perigosos	0,52	1,3	0,00	0,0
B	Químicos	0,52	1,3	0,00	0,0
D	Não perigosos	39,93	98,7	29,12	100,0
	Recicláveis	24,13	59,7	4,13	14,2
	Plásticos	3,10	7,7	1,40	4,8
	Papéis/papelões	10,57	26,1	2,72	9,3
	Metais	0,51	1,3	0,01	0,1
	Vidro	9,95	24,6	0,00	0,0
	Não recicláveis	13,85	34,2	17,50	60,1
	Erros na segregação	1,95	4,8	7,49	25,7
	Total	40,45	100,0	29,12	100,0

Com relação aos resíduos perigosos, contaminados quimicamente, não ocorreu nenhuma coleta no ano de 2016, pois os materiais, como colas, tintas e solventes, passaram a serem

utilizados à exaustão, não gerando quantidades significativas de resíduos, o pouco produzido está sendo armazenado, até ser obtida uma quantidade suficiente para que seja acionado o CGTRQ. Os resíduos do Laboratório de Fotografia estão no almoxarifado da Faculdade, passando a ser responsabilidade da Secretaria da Faculdade o descarte deste material, acionando o CGTRQ.

A composteira neste período encontrou dificuldades no acompanhamento, por parte de algum servidor responsável por sua operação, sendo recentemente designado um estudante do curso de Engenharia Agrônômica para semanalmente realizar a vistoria da umidade e existência de minhocas em atividade, pois pelo modelo escolhido ocorre a pressão dos baldes superiores sobre os inferiores, causando muita pressão e a compactação em excesso dos conteúdos, dificultando o trabalho das minhocas, mas mesmo assim na primeira manutenção realizada foram retirados aproximadamente 10 quilogramas de material em bom estado de maturação.

Quanto aos resíduos recicláveis e não recicláveis, ocorreu uma inversão nos resultados, principalmente pelo fato de em 2016 ter iniciado o rompimento do contrato da UFRGS com a empresa de coleta, e neste período muitos dos trabalhadores terceirizados começaram a faltar no trabalho, sendo substituídos por “volantes”, que não obrigatoriamente tinham recebido as informações sobre a coleta seletiva na UFRGS, de tal forma que um saco azul de 200 litros, colocado indevidamente num banheiro, chegou para a pesagem com papel higiênico no seu interior (Figura 35), tendo que ser entendido como erro na segregação, pela metodologia adotada, mas que visivelmente foi um erro na operação de colocação do saco plástico e as pessoas ficaram sem opção para uma correta opção, na hora de descartarem o papel higiênico. Também resíduos de varrição foram encontrados nos sacos azuis (Figura 36), representando uma ação do serviço terceirizado, realizado de forma que não seguia a orientação da coleta seletiva divulgado para os trabalhadores terceirizados.

Figura 35 – Papel higiênico em saco azul



Figura 36 – Resíduos de varrição no saco azul



Comparativamente com a primeira medição também ficou evidente que nesta ocorreu algum descarte de trabalhos realizados em papel, o que elevou a proporção de papel na primeira pesagem, principalmente da Maquetaria (Figura 37). Também na primeira pesagem havia ocorrido alguma cerimônia no dia anterior, o que resultou na existência de garrafas, o que não se repetiu na pesagem seguinte, contribuindo para a diminuição dos quantitativos de materiais recicláveis. Os não recicláveis aumentaram de 13,85 kg/dia para 17,5 kg/dia, um aumento não tão

significativo, como o que ocorreu na sua participação relativa, que passou de 34,67% para 60,1%, pelos fatos descritos.

Conforme mostra a Figura 38 também ocorreu a deposição de restos de frutas em sacos azuis, sendo estes contabilizados como Erro na Segregação.

Com uma população acadêmica muito envolvida na temática da gestão ambiental dos espaços urbanos, é de se esperar uma grande adesão às atividades propostas no PMG e de que os dados quantitativos venham a serem revertidos por ações de educação ambiental, dirigida aos resíduos sólidos da Faculdade de Arquitetura.

Figura 37 – Resíduos de papéis típicos da Maquetaria



Figura 38 – Restos de comida dentro de sacos azuis



4.4.2.5 – Instituto de Biociências – IB

No Instituto de Biociências a coleta dos resíduos não perigosos foi referente a 1 dia de produção, em ambas as amostragens (2015 e 2016), sendo que por questões de distância dos prédios, os resíduos do Departamento de Genética não foram computados, na amostra de 2016. O IB também possui uma composteira dentro de um laboratório, portanto não é representativo dos resíduos produzidos no Instituto. Estas composteiras de pequeno porte são mais difíceis de realizar a pesagem dos materiais destinados, principalmente quando não existe uma balança neste, pois os materiais são colocados no interior da composteira tão pronto são disponibilizados, impossibilitando a pesagem dos mesmos, mas este fato terá que ser superado com o decorrer do tempo, pois com a realização de uma Oficina de Compostagem, outra composteira foi instalada junto ao Diretório Acadêmico do Instituto de Biociências (DAIB), sendo que na próxima pesagem, já estará sendo produzido uma maior quantidade de materiais destinados para a compostagem, o que merecerá uma maior atenção no controle do quantitativo.

Quanto aos resíduos perigosos, infectantes e perfuro cortantes, os resultados são as médias dos anos de 2015 e de 2016, incluindo todo o IB, inclusive o Departamento de Genética, que possui um ponto próprio de coleta, salientando apenas que o Centro de Biotecnologia tem o mesmo ponto de armazenamento que IB, não sendo possível segregar os dados de produção destes dois órgãos. Já os resíduos químicos são específicos do IB.

Os quantitativos e qualitativos monitorados no IB em 2015 e 2016 foram os apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 – Aspectos quali-quantitativos dos resíduos do IB

Classe	Tipo	2015		2016	
		Quantidade (kg/dia)	%	Quantidade (kg/dia)	%
A,B e E	Perigosos	35,27	42,1	33,86	35,1
A e E	Infectantes e Perfuro cortantes	23,89	28,5	23,24	24,1
B	Químicos	11,38	13,6	10,62	11,0
D	Não perigosos	48,55	57,9	62,50	64,9
	Recicláveis	11,90	14,2	10,84	11,2
	Plásticos	2,95	3,5	4,18	4,3
	Papéis/papelões	8,95	10,7	6,37	6,6
	Vidro	0,00	0,0	0,01	0,0
	Alumínio	0,00	0,0	0,28	0,3
	Não recicláveis	33,35	39,8	45,63	47,4
	Erros na segregação	3,30	3,9	6,03	6,3
	Total	83,82	100,0	96,36	100,0

As variações ocorridas foram relativamente pequenas, mesmo a dos Erros na Segregação, que relativamente subiu de 3,92% para 6,3%, representando quase o dobro. Este fato pode ter ocorrido por qualquer alteração no sistema de limpeza do Instituto, como por exemplo a troca da empresa prestadora de serviço, pois encontrar garrafas plásticas de água sanitária dentro de sacos pretos, junto com papel higiênico usado (Figura 39) é caracterizável como uma ação instintiva de quem lavou um banheiro e restou com uma garrafa plástica, sem nenhum saco azul dentro do recinto, mas também demonstra que quem o fez não tinha a informação devida de identificação da garrafa plástica como um material reciclável e que portanto deveria ser descartada em saco azul, que tem que certamente estar disponível no carrinho de limpeza, que este mesmo trabalhador utiliza para a limpeza dos demais espaços físicos.

Figura 39 – Garrafa de água sanitária junto com resíduos de banheiro



Também foram encontrados restos de erva mate em sacos azuis (Figura 40), provavelmente oriundos de salas de aulas, onde não existem recipientes com sacos pretos, pois não deve ocorrer o consumo de alimentos em sala de aula ou laboratórios, com isto o usuário não teve a preocupação de procurar um recipiente com saco preto em outro ambiente como o corredor mais próximo da sala em que se encontrava, demonstrando a necessidade de realização urgente de atividades de educação ambiental no Instituto de Biociências.

Figura 40 - Restos de erva mate em saco azul junto com materiais recicláveis



Educação ambiental que fica mais evidente ao ser encontrada uma fralda descartável utilizada num saco azul, junto com outros materiais recicláveis, como na Figura 41.

Figura 41 – Fralda descartável utilizada em saco azul



Outro fato que necessariamente tem que ser destacado foi a ocorrência de um único material perfuro-cortante, com sangue (Figura 42), encontrado junto com os resíduos não perigosos, apesar de representar uma única ocorrência nas amostras trabalhadas, mas demonstra a necessidade do constante trabalho de conscientização em torno da importância da correta gestão de todos os resíduos, mas destacadamente daqueles que representem maior risco à saúde de quem os manipula.

Figura 42 – Material perfuro-cortante descartado junto a resíduos não perigosos



Também na temática do uso racional dos materiais, foram encontrados papéis que visivelmente poderiam ter sido utilizados no seu verso, para anotações, ou mesmo para impressão de rascunhos, pois na Universidade a impressão de materiais escritos para a simples revisão, pode perfeitamente ser realizada em material já utilizado de um lado, podendo ser utilizado o verso, mas ainda papéis perfeitamente reutilizáveis são encontrados nos sacos azuis, como na Figura 43.

Algo que ocorre com alguma frequência é o descarte de sacos de resíduos, dentro de sacos de resíduos (Figura 44), para os sacos azuis isto não deveria ocorrer, apenas poderiam ser encontrados sacos azuis de pequeno volume, dentro de sacos de maior volume, quando o pequeno foi submetido ao contato com alguma embalagem suja, daí este saco deverá ser descartado junto com os materiais recicláveis, pois não permite mais que continue no recipiente, mas apenas nestes casos, se o saco azul for de grande volume (200 litros), este poderá ser utilizado para recolher os demais recipientes de pequeno volume, evitando que seja utilizado mais um saco azul indevidamente.

Figura 43 – Papel reutilizável sendo descartado



Figura 44 – Sacos azuis sendo descartados dentro de outro saco azul



O sistema de gestão dos resíduos no IB tem demonstrado avanços ainda que tímidos, tendo uma comunidade acadêmica muito voltada para o estudo das questões ambientais, é esperado que reagisse rapidamente a aplicação do Plano de Gestão de Resíduos.

4.4.2.6 – Escola de Administração – EA

Na Escola de Administração a avaliação dos resíduos sólidos ocorreu um intervalo na pesagem do ano de 2016, pois iria ser realizada num determinado período, mas ocorreu uma paralisação das atividades acadêmicas, que foram retomadas muitas semanas depois, o que não permitiu a amostragem deste ano, mas no primeiro semestre de 2017 já foi realizada uma pesagem para obter-se esta nova amostragem e iniciar-se as comparações de produção de resíduos e seu comportamento decorrente do início da implantação das ações do Plano de Gerenciamento dos resíduos.

Cabe destacar que neste período, a Direção da Escola de Administração, tendo em vista a gestão ambiental, já implantada no prédio com vários ciclos de avaliação, optou pela obtenção da certificação pela norma NBR ISO 14.001:2015, encontrando no Plano de Gerenciamento de Resíduos, além do Levantamento de Aspecto e Impacto Ambientais, uma forma de realmente demonstrar o seu compromisso com as questões ambientais na gestão da Escola.

Para a primeira medição a coleta de resíduos foi realizada com a produção acumulada de apenas um dia, mas já para a segunda amostragem a coleta foi de uma semana completa,

resultando numa quantidade grande de resíduos, o que levou a muita dificuldade na pesagem, necessitando 3 turnos de trabalho na classificação e pesagem.

Um diferencial de outros prédios, assim como no Ceclimar, a EA administra o seu pátio, com isto a produção de folhas resultantes da varrição passa a ser uma atividade relacionada a gestão do prédio, nas demais Unidades este quantitativo é responsabilidade da Prefeitura Universitária, o que permitiu que se realizasse a pesagem deste tipo de material também.

Os dados são apresentados na Tabela 7.

Tabela 7 – Aspectos quali-quantitativos dos resíduos do EA

Classe	Tipo	2015		2017	
		Quantidade (kg/dia)	%	Quantidade (kg/dia)	%
D	Não perigosos	33,40	100,0	65,09	100,0
	Recicláveis	6,90	20,7	9,26	14,3
	Plásticos	3,64	10,9	1,73	2,7
	Papéis/papelões	2,80	8,4	6,64	10,2
	Metais	0,46	1,4	0,17	0,3
	Vidro	0,00	0,0	0,08	0,1
	Embalagens Aluminizadas	0,00	0,0	0,22	0,3
	Tetra pack	0,00	0,0	0,16	0,3
	Copos não recicláveis	0,00	0,0	0,26	0,4
	Compostáveis	13,58	40,7	43,63	67,0
	Não recicláveis	10,44	31,2	10,97	16,8
	Erros na segregação	2,48	7,4	1,23	1,9
	Total	33,40	100,0	65,09	100,0

Da tabela 7 se constata que realmente a produção de materiais compostáveis é muito grande, representando em torno da metade do resíduo em peso, mas mesmo em volume, por se tratar de folhas coletadas, representaram uma grande quantidade de sacos plásticos de 200 litros.

Da fração reciclável (em torno de 20%) a maioria são papéis, (aproximadamente 10%), sendo que os não recicláveis encontrados foram basicamente papel higiênico dos banheiros, mas que representaram uma fração próxima dos recicláveis.

Destaca-se o quantitativo de Erro na Segregação, que já iniciou baixo, mas com a aplicação inicial das ações do Plano de Gerenciamento reduziu mais ainda, chegando a menos de 2%, um índice bem inferior aos 15% constatados pelo Plano de Gestão do Município (PREFEITURA DE PORTO ALEGRE, 2013).

Na Figura 45 está registrado um dos momentos de classificação e pesagem dos resíduos.

Figura 45 - Classificação e pesagem dos resíduos



Como ação recomendada pelo PMG, uma composteira para os resíduos de varrição foi instalada no final do ano de 2016, conforme mostra a Figura 46, sendo que a mesma já se encontra produzindo composto, que deverá ser analisado para teste da qualidade.

Figura 46 – Composteira para folhas coletadas na varrição do pátio



Como a Escola de Administração decidiu buscar a certificação pela norma NBR ISO 14.001:2015, dentro do Plano de divulgação foi colocado um banner com a Política Ambiental da UFRGS, assumida como sendo a mesma pela EA, conforme mostra a Figura 47.

Figura 47 – Banner com a Política Ambiental no Saguão



4.4.2.7 – Laboratório de Metalurgia Física – Lamef

Caracterizado por ser um conjunto de laboratórios, que realizam pesquisa e prestam serviços na área de metalurgia física, o Lamef possui como característica uma complexa geração de resíduos químicos, mas também pela característica de ser certificado para a prestação de determinados testes de laboratório, tem na emissão de relatórios uma prática necessária e característica de suas atividades, gerando resíduos recicláveis decorrentes destas atividades.

A análise inicial dos resíduos coletados, destacou a necessidade de estudo de cada um dos equipamentos utilizados nas suas pesquisas, pois que cada um gera resíduos diferentes, a grande maioria talvez de composição não perigosa ou de fácil descarte, mas isto deverá ser analisado num estudo futuro mais detalhado.

A Tabela 8 apresenta os resultados das medições realizadas.

Tabela 8 – Aspectos quali-quantitativos dos resíduos do Lamef

Classe	Tipo	2015		2016	
		Quantidade (kg/dia)	%	Quantidade (kg/dia)	%
A,B e E	Perigosos	5,53	43,6	2,33	17,9
B	Químicos	5,53	43,6	2,33	17,9
D	Não perigosos	7,15	56,4	10,67	82,1
	Recicláveis	5,43	42,9	3,44	26,4
	Plásticos	2,01	15,9	0,89	6,8
	Papéis/papelões	2,94	23,2	1,50	11,5
	Alumínio	0,48	3,8	0,97	7,5
	Outros	0,00	0,0	0,08	0,6
	Compostáveis	0,00	0,0	5,51	42,4
	Não recicláveis	0,83	6,5	1,01	7,8
	Erros na segregação	0,89	7,0	0,71	5,5
	Total	12,68	100,0	13,00	100,0

O quantitativo de 2,33 kg/dia de resíduos químicos já representa um valor considerável, ainda mais que os custos da correta destinação são um ônus do próprio laboratório, mas não representa o total, pois os resíduos das pesquisas em si, como peças testadas, acabam tendo uma destinação direta, pois que pela lógica da certificação estas peças devem ser guardadas por determinado tempo, sendo seu descarte realizado com critérios muito rigorosos quanto ao controle, mas não quanto à correta destinação obrigatoriamente e alguns materiais acabam recebendo o descarte direto pela equipe de pesquisa de forma descentralizada.

Quanto aos recicláveis apresentam comportamento instável, pois dependem de que testes e pesquisas foram realizados, podendo estas gerarem mais ou menos resíduos de materiais específicos, alterando constantemente as características dos resíduos.

A implantação da composteira abriu mais uma alternativa de destinação correta de resíduos que antes estavam sendo descartados no solo, para a reciclagem, mas sem o devido cuidado, o que permitiu também um melhor acompanhamento dos quantitativos, inclusive podendo ter sido, esta capacidade de medir este resíduo, um dos fatores que levou ao aumento no registro de geração de resíduos em geral.

O desenvolvimento e a aplicação do Plano de Resíduos, inclusive com a realização de 2 oficinas uma sobre a coleta seletiva, para os terceirizados e outra sobre coleta seletiva e compostagem, para os demais usuários do Lamef, devem ter contribuído para a redução nos erros na segregação, conforme mostra a Tabela 8 de 7,01% para 5,45%.

O público interno envolve estudantes que já estão há alguns semestres na UFRGS, o que facilita a gestão ambiental, pois o público interno já teve mais contato com a separação de resíduos dentro da UFRGS, mas também a certificação de suas atividades, cria uma cultura de trabalho com normas certificadoras como a NBR ISO 14001:2015, o que leva a também facilitar a implantação de rotinas regulamentáveis por procedimentos padronizados, o que é o grande objetivo de um Plano de Gerenciamento de Resíduos.

4.4.2.8 – Comparação entre as Unidades

Na Tabela 9 estão aglutinados os dados referentes ao ano de 2016, em porcentagens, de todas as Unidades, de forma a ser visualizada as diferenças entre estas.

Tabela 9 – Aspectos quali-quantitativos dos resíduos das Unidades em 2016 (em %)

Classe	Tipo	2016						
		Ceclimar	IPH	CT	Arq.	IB	EA*	Lamef
A,B e E	Perigosos	16,6	2,9	20,3	0,0	35,1	0,00	17,9
A e E	Infectantes e Perfuro cortantes	8,8	0,0	0,0	0,0	24,1	0,00	0,00
B	Químicos	7,8	2,9	20,3	0,0	11,0	0,00	17,9
D	Não perigosos	83,4	97,1	79,7	100,0	64,9	100,00	82,1
	Recicláveis	17,7	8,6	10,2	14,2	11,2	14,3	26,4
	Plásticos	6,1	1,7	2,5	4,8	4,30	2,7	6,8
	Papéis/papelões	8,5	6,2	6,7	9,3	6,60	10,2	11,5
	Metais	0,3	0,0	1,0	0,0	0,30	0,3	7,5
	Outros	2,8	0,5	0,0	0,0	0,01	1,1	0,6
	Compostáveis	60,4	0,0	0,0	0,0	0,00	67,0	42,4
	Não recicláveis	4,7	33,6	56,0	60,1	47,4	16,8	7,8
	Erros na segregação	0,6	54,9	13,5	25,7	6,3	1,9	5,5
	Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

*Dados de 2017, pois em 2016 não foi realizada a medição.

Como esperado as Unidades da UFRGS possuem características próprias com relação à geração de resíduos, com algumas não produzindo nada em termos de resíduos perigosos e outras atingindo índices de mais de 35% deste tipo.

Os resíduos não perigosos tiveram uma variação menor, de 64,9% a 100%, especificamente por que duas Unidades não possuem como característica produzirem resíduos perigosos e, portanto, possuem neste item 100% como resultado, o que não deverá ser modificado, pelo menos na Escola de Administração.

Na caracterização dos recicláveis ocorreu uma variação de 8,54% a 26,50%, dado que se combina com variações na fração compostável e dos não recicláveis.

Entre as frações de cada tipo de reciclável, o papel preponderou em todas as Unidades, com os plásticos em segundo lugar e os demais materiais, na sua maioria com valores muito baixos, vidros quase não ocorrem, pois como a maioria produz resíduos perigosos, possuem a coleta de vidro junto com a coleta destes perigosos, visando a sua descontaminação.

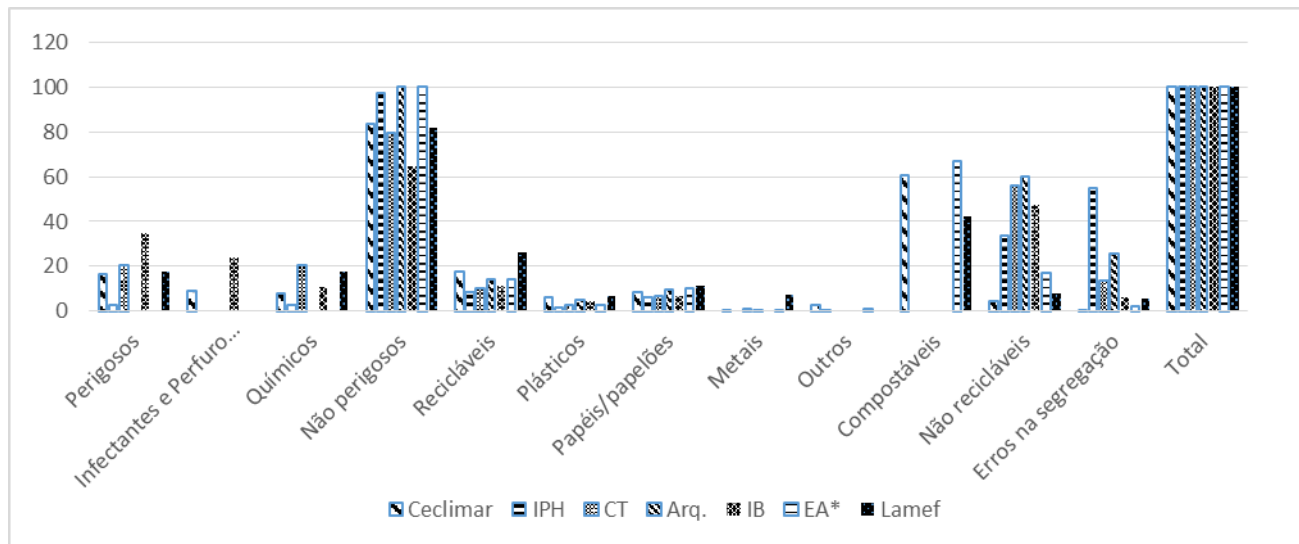
Os compostáveis, que ainda não possuem uma medição em todas as unidades apresentaram dados bastante interessantes, demonstrando a necessidade de aumento de composteiras para a destinação destes resíduos.

Os não recicláveis, com uma variação de 4,69% até 60,10%, demonstra ser um aspecto a ser mais profundamente analisado, pois o Ceclimar, já consegue perfeitamente segregar papéis toalha, utilizados em seus banheiros e que não tenham sido contaminados com materiais orgânicos, o que pode explicar esta diferença com as demais Unidades, podendo a mesma experiência ser testada para as demais, com o devido acompanhamento, quanto a qualidade do material resultante.

Relativo aos erros na segregação, que variaram de 0,56% a 54,92%, demonstra que determinadas Unidades estão necessitando de atividades de educação ambiental e organização de sua estrutura para a devida segregação dos resíduos de forma a torná-la mais eficiente e efetiva.

Na Figura 48, com a representação gráfica, nota-se claramente que as 7 Unidades geram caracteristicamente resíduos não perigosos e que onde são controlados os compostáveis assumem valores representativos, com relação ao total gerado.

Figura 48 – Comparação quali-quantitativa dos resíduos em 2016



A análise ao longo de vários anos permitirá avaliar tendências e confirmar as características que são próprias de cada Unidade.

4.5 – PROCEDIMENTOS

Conforme pode ser visualizado no Apêndice B3, para cada um dos resíduos, encontrados na Fase de Diagnóstico, foram traçados todos os procedimentos realizados nas operações desde a segregação até o destino final, como no caso das lâmpadas fluorescentes, que são acondicionadas nas embalagens das lâmpadas novas, que substituíram a queimada, sendo que apenas os responsáveis pela manutenção elétrica podem realizar esta operação, devendo encaminhar a lâmpada queimada, com a proteção da embalagem da nova, para o armazenamento no container existente na Prefeitura Universitária, onde aguarda até que seja acionada a empresa contratada para a descontaminação e reciclagem como forma de destinação final.

Assim cada resíduo poderá ser gerenciado com esta sequência de procedimentos, bem como no momento de elaboração do Plano de Melhoria de Gestão, estes procedimentos estabelecidos e descritos poderão ser analisados, para que sobre os procedimentos também possam ser pensadas adequações de rotinas, gerando alguma melhoria no processo de gestão do resíduo em estudo.

4.6 – PROGNÓSTICOS PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Com a proposta de três elementos (população acadêmica, atividades futuras e nível de educação ambiental) e de três possibilidades de comportamento destes (aumentar, manter-se ou diminuir), nove cenários são possíveis de serem submetidos à decisão da Direção e corpo técnico envolvido

Nas Unidades pesquisadas foram obtidos os seguintes cenários futuros:

- Ceclimar – possível aumento da população, tendo em vista a migração de estudantes do Campus litoral para o Ceclimar, onde poderão desenvolver atividades de aulas de laboratório, bem como pesquisas. Quanto às atividades serão mantidas as mesmas, portanto qualitativamente não deverão ocorrer alterações, mas com o possível aumento de produção de resíduos perigosos. Quanto à consciência ambiental se definiu que as atividades de educação ambiental deverão resultar efetivamente no seu aumento;

- IPH – tendo em vista que as ampliações de cursos previstas já foram todas realizadas, não estão previstas alterações no quantitativo da população acadêmica e nem alterações nas atividades realizadas, mas sim foi determinada como decisão a realização de atividades de educação ambiental, para aumento da consciência ambiental;

- Centro de Tecnologia – constituído de laboratórios, gabinetes e salas de aulas e tendo seu espaço físico completamente ocupado e sem área para possíveis ampliações, não prevê a ampliação da população, quanto às atividades, apesar de se caracterizar por pesquisas, que naturalmente geram resíduos diferenciados e que determinadas pesquisas desenvolvidas, podem não serem repetidas, o que para a geração daquele resíduo em específico, mas no geral as características dos resíduos não deverão ser alteradas em termos de qualidade e quantidade, o que ainda pode variar um pouco também com a conjuntura econômica do país, pois com a aceleração ou desaquecimento pode ocorrer maior ou menor demanda de pesquisas específicas. Quanto à consciência ambiental, também foi apontado como a necessária realização de atividades de educação ambiental para a melhoria da conscientização e conseqüente redução na geração de resíduos;

- Faculdade de Arquitetura – igualmente ao IPH, não tem previsão a curto ou médio prazo de aumento da população ou de alterações de atividades no prédio, somente em longo prazo que se prevê a ampliação com o aumento de um andar e mais um anexo, mas esta construção deverá

ocorrer em longo prazo, definindo a educação ambiental, como elemento que realmente deverá ser acrescida;

- Instituto de Biociências – apresentou o mesmo cenário que o IPH, conforme apresentado no Apêndice B 4;

- Escola de Administração – já está ocorrendo a expansão da Escola, através da reforma de dois andares no prédio ao lado, pois este é um prédio do patrimônio federal e deverá ser repassado para a UFRGS, permitindo que os alunos dos cursos da Administração fiquem centralizados em prédios vizinhos, pois hoje muitas das disciplinas são ministradas no Campus Central, a poucos quilômetros da sede da Escola, com isto a população atendida deverá aumentar, mas quanto às atividades, foi previsto que com a implantação do sistema de tramitação eletrônica de processos, ocorrerá a redução de geração de resíduos, também a educação ambiental deverá ser implementada, visando aumentar o nível de consciência da comunidade acadêmica.

- Lamef – Também apresentou o mesmo cenário que o IPH.

Em todos os casos o prognóstico apontou na redução da geração de resíduos, foi admitida como possível, atendendo o que demanda a legislação, mas independente da possibilidade de aumento da população acadêmica, ou de alterações nas atividades internas, o aumento do nível de consciência ambiental, portanto o programa de educação ambiental foi assumido como de importância vital para a efetividade da redução da geração, bem como para a transmissão de todas as atividades elaboradas no Plano.

4.7 – PLANOS DE MELHORIA DE GESTÃO

Conforme descrito no item 3.8 da Metodologia, para o Programa de Melhoria de Gestão (PMG), que representa a parte dinâmica do Plano, ou seja, o que será realizado no período seguinte, procurando a melhoria contínua da gestão dos resíduos, foram estruturados 4 programas, aglutinando os resíduos conforme a sua classificação legal, Perigosos e Não Perigosos, somando-se mais dois programas, o de Educação Ambiental e o de Monitoramento.

Para a visualização do PMG desenvolvido para uma das Unidades, está no Apêndice B5, o do Instituto de Biociências.

Estruturada sob a forma de uma planilha 5W2H, apresenta ações recomendadas para cada projeto proposto, com os respectivos responsáveis, prazos e a descrição dos procedimentos para a

realização da ação. Duas colunas inicialmente poderiam ter sido descartadas, a do Por Que e a do Onde. A coluna do Por Que foi mantida, pois servirá para, no futuro, ter-se mais clareza de ações que realizadas atualmente e que podem não serem entendidas, pois poderão ser pensadas como um procedimento improvável de ter ocorrido dentro da Universidade, como, por exemplo, a disposição de lâmpadas fluorescentes empilhadas diretamente sobre o solo, ou mesmo o próprio uso de lâmpadas fluorescente, que daqui uns 10 anos, como será explicado para as novas gerações, que usávamos tubos de vidro, carregados de mercúrio em nossas salas para a sua iluminação.

A coluna Onde foi mantida, pois apesar de que as ações em geral deveriam ser aplicadas a toda a Unidade, foram observados ambientes diferenciados dentro destas, como a Maquetaria dentro da Faculdade de Arquitetura, como sendo o único local de geração de resíduos perigosos nesta Unidade. Com a manutenção desta coluna, tais registros poderão ficar melhor identificados.

A coluna Quanto, pode ser observado, que na maioria dos casos a resposta é 0 ou de baixo custo, principalmente por que a maioria das atividades propostas implicava na mudança de hábitos, sem custo real, ou mesmo em alguns casos como é esperada a redução da geração de resíduos, pode ser obtido um resultado positivo em curto prazo.

A última coluna do PMG apresenta os Indicadores propostos e que serão utilizados para o acompanhamento do desempenho da parte operacional e gerencial dos resíduos sólidos.

Com isto o PMG desenvolveu ações para os Programas de Resíduos Perigosos e para os Não Perigosos, tais como Implantar composteiras no IB, através de Oficina de Compostagem para a sensibilização da comunidade acadêmica, estudar alternativas para a redução da geração dos resíduos recicláveis e não recicláveis, melhorar a gestão dos resíduos infectantes, com a melhor identificação, segundo a norma da Anvisa, entre os vários resíduos identificados como Classe A.

Para o Programa de Educação Ambiental a proposta foi estruturada levando em consideração duas matrizes, uma relativa aos tipos de resíduos e outra a população a ser atendida. A população foi dividida em Professores e Técnicos Administrativos, Estudantes, Trabalhadores Terceirizados e Público Externo. Esta caracterização foi importante, pois cada uma destas categorias tem uma relação diferente com o processo de gestão dos resíduos, por exemplo, todos são geradores de resíduos, mas no momento de colocar o saco plástico da cor certa no recipiente certo, a responsabilidade é do trabalhador terceirizado responsável pela limpeza, já na segregação

é uma responsabilidade de todos, portanto todos devem receber as informações sobre como segregar e em que tipo de saco descartar, mas a informação sobre que cor de saco deve ter em determinada sala e seus quantitativos, são informações que o trabalhador da limpeza deverá receber e gerenciar.

Com estas duas matrizes combinadas, foi gerado um Programa de Educação Ambiental atendendo os mais diversos públicos e todos os tipos de resíduos. Este programa é constituído de oficinas, folders, cartazes, inclusive com a utilização das redes sociais para atingir-se todos os usuários das Unidades.

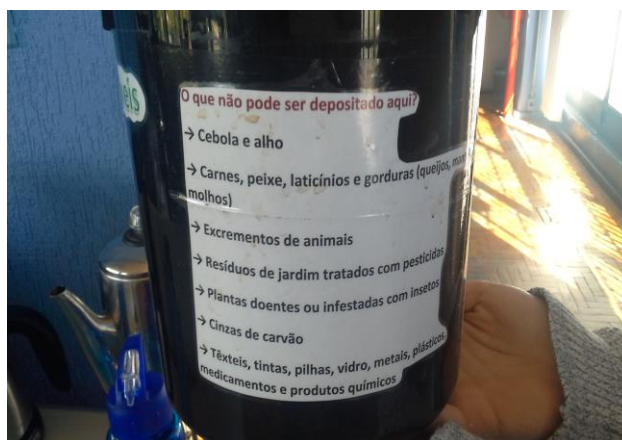
Relativo ao monitoramento foram encontradas duas situações: quanto aos resíduos perigosos, pela característica do gerenciamento implantado na UFRGS desde 2002, os resíduos químicos, gerenciados através do Centro de Gestão e Tratamento dos Resíduos Químicos do Instituto de Química da UFRGS (CGTRQ/IQ), possuem dados tabulados nos computadores do CGTRQ, assim também os resíduos infectantes, cujo tratamento e destinação final se dá por empresa contratada, possuindo todos os dados tabulados pela fiscal do contrato, para ambos a recomendação foi de que seja criada uma metodologia informatizada, onde os responsáveis pela gestão em cada Unidade, tenham acesso aos dados de sua Unidade, de forma automática. Quanto aos resíduos não perigosos, destinados para as Prefeituras Municipais e que pelo volume não apresentam um quantitativo registrado, serão realizados levantamentos anuais, utilizando a mesma metodologia utilizada para os diagnósticos desenvolvidos por esta pesquisa, sendo o seu registro realizado no diagnóstico do Plano seguinte, sobre o qual serão desenvolvidas as devidas análises quanto ao comportamento dos mesmos, com a elaboração do novo PMG para o período seguinte.

Como resultado encontrado destaca-se a Figura 49, onde são visualizados os recipientes com sacos azuis para a coleta dos resíduos recicláveis, bem como a Figura 50, com o pote para a coleta de materiais compostáveis, ambas na Secretaria da EA,

Figura 49 - Colocação dos recipientes com sacos azuis na Secretaria da EA



Figura 50 - Pote para coleta de resíduos compostáveis na Secretaria da EA



Também a Figura 51, com foto da Oficina realizada sobre Coleta Seletiva para os trabalhadores terceirizados realizada semestralmente para todos os responsáveis pelo serviço de limpeza, sendo que a foto é da realizada no CT, onde trabalham apenas 4 trabalhadores.

Figura 51 - Oficina sobre Coleta Seletiva para trabalhadores terceirizados no CT



Também Oficinas sobre Compostagem foram realizadas abertas a todo o público interno. Tais oficinas deverão ocorrer em toda a Universidade, bem como fora desta, pois em associação com o Projeto de Extensão Uvaia da Faculdade de Agronomia serão procuradas outras entidades interessadas em reproduzir estas oficinas. Na foto das Figuras 52 e 53 mostram a oficina realizada no IB, sendo que a composteira resultante da parte prática ficou à disposição do Diretório Acadêmico do instituto de Biociências (DAIB) para que eles iniciassem a compostagem dos resíduos gerados nas suas atividades diárias.

Figura 52 - Oficina sobre compostagem realizada no IB



Figura 53 – Composteira montada durante a Oficina no IB



Uma informação importante que se passou a ser processada, enquanto informação exigida pelo Plano, encontra-se no Apêndice B 9, foi a planta de distribuição de recipientes coletores disponibilizadas para a captação de resíduos junto aos usuários, pois com as plantas dos prédios com a visualização da distribuição destes recipientes, quer seja por tamanho, quer seja por cor, permite ao gestor analisar se as quantidades estão adequadas e mesmo se o tamanho das mesmas atendem aos usuários, ou mesmo se não estão em demasia, como foi encontrado, principalmente no CT, sacos pretos de 200 litros com apenas uma pequena quantidade de resíduos dentro, que deverá gerar a médio prazo uma mudança nos volumes destes recipientes, ou alguma alteração nos procedimentos de coleta destes.

4.8 – AVALIAÇÕES

Para a análise das avaliações realizadas serão utilizados os Apêndices B6, C1 e C2, sendo o primeiro realizado sobre a gestão do IB, para o ano de 2016, os demais para o Ceclimar, relativos aos anos de 2016 e 2017.

A escolha destas duas Unidades permite testar a ferramenta quanto a possibilidade de análise em distintos locais e duas séries na mesma Unidade permite verificar se a ferramenta consegue detectar variações ocorridas ao longo da implantação do plano e de suas revisões.

Na Figura 54 apresenta-se o Relatório sobre a gestão dos resíduos do IB, emitido pelo responsável treinado para avaliar sob a ótica da ferramenta, traz as respostas ao questionário básico da ferramenta de forma direta e simples de ser respondida.

Para a avaliação e atribuição da respectiva nota, foram adotadas as normas existentes na mesma planilha, adequando aos quantitativos encontrados. No PMG do IB foram elaborados 13 projetos, portanto quanto às respostas encontradas no relatório da Figura 54, foi avaliado, que:

- Relativo à Liderança – o relatório indica que a Direção coordenou uma reunião e que irá inteirar se em reuniões que serão marcadas, mas que não possuem uma previsão previamente acertada é de se avaliar que a nota mais adequada seja que corresponda a avaliação de que ocasionalmente ocorrerá, portanto, nota 3, para a nota 4 ser atribuída, pelo formulário autoexplicativo da ferramenta, deveria ter sido evidenciada que a participação ocorra para pelo menos alguns projetos;

- Relativo às Estratégias – o relatório nos descreve que não existe integração com as demais estratégias e estruturas de planejamento do IB, portanto a nota a ser atribuída é a nota 1, pois é a nota relativa à Não Detectado;

- Relativo aos Usuários – Como a resposta foi de os usuários são informados e ao descrever podemos listar os projetos relativos aos resíduos recicláveis, os não recicláveis, aos resíduos químicos e infectantes e estas informações estão disponíveis para todos os públicos, a nota atribuída foi 5, de atendimento a muitos itens, ou seja, até menos de 50% dos projetos, pois dos 13 projetos só foram identificados 4 projetos, o que significa mais de 25%, portanto muitos itens são atendidos;

- Relativo à População – está evidenciado que todos os projetos beneficiarão a população, tendo em vista a diminuição dos impactos ambientais, mas como ainda existem projetos a serem implantados, como o da compostagem, é o mesmo que informar que quase todos os projetos estão atendendo ao quesito relativo à população;

- Relativo à capacitação das pessoas – deixando claro que o termo pessoas, nestas ferramentas, sempre se refere aos trabalhadores e não ao público em geral, como é informado,

assim como na terceira resposta de que os mesmos itens são atendidos com alguma forma de capacitação, a mesma nota deverá ser atribuída.

- Relativo aos resultados – a Tabela 2 e o diagnóstico do Apêndice B2 são as bases para a avaliação e de 9 tipos encontrados, 5 resíduos não são monitorados, alguns não que o tivessem que ser, pois que são gerenciados por outros órgãos da UFRGS, mas pelo menos deveriam procurar receber algum tipo de informação. Dos monitorados, infectantes e químicos mantiveram valores aproximados de produção, mas os erros de segregação aumentaram, mas mantendo-se menores que os referencias da cidade de Porto Alegre, os recicláveis e não recicláveis aumentaram e com isto a geração no geral aumentou, portanto apenas alguns valores apresentaram o comportamento esperado de diminuir ou pelos menos manter a mesma produção, resultando numa nota 20, totalizando para o IB a nota 41.

Figura 54 - Relatório de Gestão do Plano de Resíduos do IB – 2016

A Direção participa na análise e atualização do plano?
A Direção coordenou a reunião de instauração do cronograma de trabalho com a designação dos responsáveis e elaboração do calendário das etapas de desenvolvimento do PGRS. Sendo programado que irá se inteirar do andamento do plano na medida em que reuniões são marcadas.
O PGRS se relaciona com as demais estratégias da Instituição?
O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos está sendo estruturado, mas não existe um sistema de integração do planejamento estratégico da instituição. Não existe nenhum projeto que seja diretamente ligado ou que possa se relacionar ao PGRS.
Os Usuários são informados sobre o PGRS?
Os usuários são informados sobre o PGRS, através das etiquetas de identificação nos coletores, que informam, à comunidade do Instituto, a correta segregação dos resíduos. Nos laboratórios, professores e servidores passam informações aos alunos sobre a correta forma de descarte de resíduos químicos e biológicos. Os terceirizados que realizam a limpeza do Instituto foram capacitados para identificar, segregar e descartar, de forma correta, os resíduos não recicláveis e recicláveis.
É garantido que a sociedade se beneficie do PGRS?
O PGRS garante para quase todos os itens do plano que a sociedade terá alguma forma de benefício com sua implementação. Por meio dos corretos procedimentos de segregação, identificação, armazenamento, transporte e destinação final de dejetos gerados pelo instituto, a sociedade não sofrerá possíveis impactos ambientais negativos ocasionados pela má gestão destes. Os catadores também são beneficiados, pois recebem o material reciclado gerado pelo Instituto. Os usuários já conscientizados pelo PGRS levarão informações e ações à sociedade, essa se beneficiará por isso e seguirá o exemplo, tendo uma maior consciência do ciclo de vida de cada resíduo e assim chegar a melhores respostas às perguntas decorrentes a problemas de cunho ambiental.
Está prevista a capacitação das pessoas no PGRS?
Foi realizada a apresentação da política ambiental da UFRGS e, especialmente do PGRS, juntamente aos terceirizados da UFRGS sobre os diferentes tipos de resíduos gerados pelo instituto. Além de que todos os servidores responsáveis pela gestão dos laboratórios realizaram cursos sobre resíduos químicos juntamente com o CGTRQ.

Pelo referencial de análise relativo à situação da implantação do Plano, que consta na Figura 27, a ferramenta permite avaliar que o PLANO ESTÁ EM IMPLANTAÇÃO, FALTANDO SISTEMATIZAÇÃO OU CONTINUIDADE. O que transparece a realidade do IB, pois o Plano existe, o acompanhamento do Plano permite afirmar que ações deste estão sendo implantadas, só dependendo de ter continuidade e começar a gerar resultados que possam demonstrar mais significativamente que o Plano está operando com continuidade e realmente

apresentando melhoria contínua, o que pela apresentação de apenas um resultado seria naturalmente impossível de ser demonstrado.

Ainda pelo que demonstram os gráficos, que se encontram nos Apêndices B7 e B8, é possível ser visualizado o ponto de maior cuidado a ser promovido no próximo período é das estratégias do IB e em segundo lugar a necessidade de real engajamento da Direção na gestão do Plano, que poderá ser feita pela própria integração do Plano as estratégias da Unidade, obtendo melhoria em dois dos itens avaliados.

Para a análise ao longo do tempo de implantação do plano as duas avaliações realizadas no Ceclimar, a de 2016, Figura 55 e a de 2017, Figura 56, e Apêndices C1 e C2 podem ser utilizadas.

A metodologia utilizada para a atribuição da pontuação foi a mesma que a aplicada para o IB, portanto não será repetida a sua descrição, apenas os dados finais com a pontuação de 67 pontos para 2016, ou seja, avaliação de que o Plano, segundo as categorias da Figura 12, estava em início de implantação, faltando apenas continuidade, mas diferentemente do IB, obtendo uma nota na escala superior, demonstra também que a ferramenta conseguiu fazer uma avaliação adequada, pois o Ceclimar tem no seu histórico mais anos de implantação do Sistema de Gestão da UFRGS. A segunda avaliação, com a nota de 84 pontos, classificando o Plano como implantado, só necessitando consolidação, demonstra que foram obtidas melhorias no processo, o que os próprios resultados mostram ao longo de três amostragens dos resíduos, demonstrando também a adequação da ferramenta.

Dos Apêndices C3, C4, C5 e C6 é visualizado que o item Estratégias ainda é o que deve receber maior atenção da gestão, apesar da melhoria recebida.

Esta melhoria deverá ocorrer com a conclusão do estudo de diretrizes para o EVU do Ceclimar, mas não será o suficiente, pois como afirma a NBR ISO 14.001:2015 (ABNT, 2015), o sistema de gestão ambiental é parte do sistema de gestão da instituição, ou seja, para que sistemas planejados de gestão evoluam é preciso que se tenha cultura de gestão implantada em todos os temas da gestão de uma instituição.

Figura 55 - Relatório de Gestão do Plano de Resíduos do Ceclimar – 2016

<p>A Direção participa na análise e atualização do plano?</p>
<p>A direção atualmente está participando na atualização do plano. Em reunião foi discutido os responsáveis por cada ação do plano 5W2H. Em outubro/2016 foi dividido em grupos as ações do plano e começaram as reuniões para acompanhar todas as ações e programar novos prazos.</p> <p>Quanto ao Plano de Resíduos Sólidos, sim a Direção participa do desenvolvimento e atualização do mesmo.</p>
<p>O PGRS se relaciona com as demais estratégias da Instituição?</p>
<p>O Plano de Gerenciamento dos Resíduos gerou como uma de suas ações a realização de um estudo sobre Diretrizes para um Estudo de Viabilidade Urbanística do Ceclimar, que indique os locais para a colocação de locais para o armazenamento temporário dos resíduos infectantes, químicos, recicláveis e não recicláveis, demonstrando parcialmente a integração com algumas das estratégias do Ceclimar.</p>
<p>Os Usuários são informados sobre o PGRS?</p>
<p>Os usuários do Ceclimar são informados sobre a segregação através diversos materiais gráficos dispostos pelo Ceclimar, inclusive nos resíduos. Nos materiais gráficos constam eventuais dúvidas sobre como segregar. Além disso, há material informando sobre a política ambiental da UFRGS. Contudo no MUCIN falta material gráfico e conscientização por parte dos apresentadores. Normalmente, o público não conhece o Plano de fato como um plano, nem por esta sigla, e sim mais pelas ações que o compõem.</p>
<p>É garantido que a sociedade se beneficie do PGRS?</p>
<p>Atualmente no Ceclimar há uma ecohorta, sendo que os alimentos produzidos são doados a uma escola do município, e isso só é possível pelo melhor aproveitamento dos resíduos compostável do Centro. Os resíduos recicláveis são levados pela Associação de Catadores ASCAMARI garantindo que voltem à cadeia de produção e que os catadores se beneficiem. Além de beneficiar os catadores, permite maior vida útil dos aterros, uma vez que o município não possui coleta seletiva destinando seu resíduo ao aterro do município vizinho. Os funcionários, alunos e terceirizados por estarem constantemente envolvidos no Plano (através de algumas ações) adquirem conhecimento se tornando multiplicadores desse conhecimento a outras pessoas.</p>
<p>Está prevista a capacitação das pessoas no PGRS?</p>
<p>Desde a implantação do Plano há capacitações isoladas ou coletivas. Quando há entrada de funcionários ou alunos novos estes são informados sobre a política ambiental da instituição, ao menos de uma forma mais simples ainda que inicialmente apenas quanto à Seletiva de resíduos. Para os alunos do curso de graduação essa capacitação ocorre sempre quando há entrada de turmas novas, isto é, no segundo semestre do ano. Aos funcionários para este ano está agendada a capacitação que ocorrerá em 8 encontros, sendo alguns deles voltados para a classificação e destinação de resíduos sólidos. Cada encontro será relativo a um tipo de resíduo produzido no Ceclimar. Já os terceirizados receberam no início do ano uma palestra sobre a política ambiental da UFRGS, ressaltando sobre a importância da segregação para a eficácia do sistema de gestão num todo.</p>

Figura 56 - Relatório de Gestão do Plano de Resíduos do Ceclimar – 2017

<p>A Direção participa na análise e atualização do plano?</p>
<p>Atualmente criou-se a comissão de gestão ambiental do CECLIMAR, composta por três servidores recentemente graduados como técnicos ambientais: Loreci Lima da Silva, Ruth e Cláudio Hilário, a Química Gabriela Milani, o Assessor ambiental Darci Campani e a atual diretora Carla Penna Ozório. Semanalmente são realizadas reuniões onde são debatidos assuntos diretamente ou indiretamente relacionados ao PGRS do CECLIMAR, mantendo a direção a par das análises e futuras atualizações do Plano.</p>
<p>O PGRS se relaciona com as demais estratégias da Instituição?</p>
<p>Atualmente, tem-se, diretamente relacionado ao PGRS, a segregação dos resíduos perigoso (biológico, químico e perfuro cortante), resíduos não perigosos onde se destacam a compostagem de resíduos orgânicos realizada no centro de reabilitação de animais marinhos, no museu de ciências naturais e a compostagem central dos demais setores do centro além da tradicional Coleta Seletiva, assim como o gerenciamento de resíduos especiais como pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes. O Estudo de Diretrizes para o EVU foi desenvolvido por equipe técnica da Faculdade de Arquitetura da UFRGS e está em fase de acabamento da parte gráfica, já tendo sido apreciado pela Direção do Ceclimar. Busca-se que todos os projetos desenvolvidos pela comissão de gestão ambiental estejam de acordo com o PGRS.</p>
<p>Os Usuários são informados sobre o PGRS?</p>
<p>Os frequentadores do CECLIMAR são informados sobre o PGRS através de boletins informativos distribuídos em locais estratégicos na Unidade. Todos os coletores de resíduos estão devidamente identificados com etiquetas indicando resíduos recicláveis, não recicláveis e compostáveis. Os funcionários terceirizados, servidores e alunos em todas as etapas de conclusão recebem, semestralmente, uma capacitação sobre segregação e descarte de resíduos sólidos.</p>
<p>É garantido que a sociedade se beneficie do PGRS?</p>
<p>A implementação do PGRS garante benefícios à sociedade. Os corretos procedimentos de segregação, identificação, armazenamento, transporte e destinação final dos resíduos sólidos gerados pelo CECLIMAR garantem a diminuição dos impactos ambientais negativos. Além disto, a segregação correta dos resíduos recicláveis beneficia a cooperativa de catadores do município (ASCAMARI), gerando renda para estes trabalhadores e evitando o esgotamento dos aterros sanitários. Logo, não somente os frequentadores do centro são beneficiados, como toda a comunidade em geral, pois aqueles já conscientizados sobre o PGRS são capazes de disseminar as ideias e fundamentos, abrangendo grande parte da sociedade.</p>
<p>Está prevista a capacitação das pessoas no PGRS?</p>
<p>Foi realizada uma apresentação sobre a estruturação da Assessoria de Gestão Ambiental e Coleta Seletiva para os funcionários terceirizados da limpeza, jardinagem, servidores envolvidos e estagiários da CGA. Devido à dificuldade em reunir grupos de alunos, professores ou técnicos administrativos, ainda não foi possível realizar capacitação para estes. Entretanto, são informados sobre o PGRS por meio da Educação Ambiental realizada através de oficinas, de cartazes e publicações via e-mail.</p>

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo serão apresentadas as principais conclusões referentes ao desenvolvimento e a aplicação da ferramenta de desenvolvimento de Planos de Gerenciamento de Resíduos, com capacidade de avaliar a situação relativa ao grau de sua implantação, demonstrando requisitos que deverão receber melhorias prioritárias, para que o sistema aplicado consiga êxito.

5.1 – ANÁLISE DOS OBJETIVOS DO TRABALHO

Para poder analisar se todos os Objetivos, tanto o Geral como os Específicos foram atendidos, neste item cada um deles serão abordados e analisados do ponto de vista de que realmente tenha sido atingido.

5.1.1 – Integração com o Sistema de Gestão Ambiental

Ao serem identificados Aspectos, Impactos e Causas Potencias, que constam do Apêndice A, em específico a estes últimos, conforme a seguinte listagem: Descarte de lâmpadas fluorescentes, Incoerência com a coleta seletiva, Geração de resíduos orgânicos, Descarte de óleo de fritura, Consumo de copos descartáveis, Descarte de cartuchos de impressora, Descarte de toners, Falta de produtos eco eficientes, Consumo irracional de papel, Geração e armazenamento dos resíduos perfurocortantes, Descarte e armazenamento de resíduos químicos, Falta de plano de gestão nos laboratórios, Geração e armazenamento de resíduos biológicos e Geração e armazenamento de materiais radiológico, cruzando com os projetos desenvolvidos, todos foram atendidos, apenas a questão de produtos eco eficiente é que hoje se restringe à utilização de papel reciclável e canetas para quadro branco recarregáveis.

O que demonstra que mesmo o projeto menos desenvolvido teve ações realizadas, demonstrando que o plano de resíduos está em consonância com o Sistema de Gestão Ambiental.

5.1.2 – Atendimento à Legislação

Conforme descrito no item 4.2, a legislação, para empreendimentos passíveis de terem que realizar os seus Planos de Gerenciamento de Resíduos, não é muito extensa quanto a quesitos mínimos que deverão constar destes.

Na Figura 57 estão dispostos os quesitos legais e onde estão nos Planos gerados.

Figura 57 - Requisitos legais e item onde se encontra o atendimento

Requisitos Legais	Item da Planilha
Descrição do empreendimento	Perfil
Diagnóstico com caracterização e quantitativos, incluindo passivos	Diagnóstico
Observação das normais nacionais, estaduais e municipais	É uma etapa anterior ao Plano e se consolida nesta tabela
Explicitação dos responsáveis	PMG
Definição dos procedimentos	Procedimentos
Responsáveis pelas etapas	PMG
Procedimentos operacionais	Procedimentos
Identificação de soluções consorciadas ou compartilhadas	PMG
Ações preventivas e corretivas	PMG
Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração, reutilização e reciclagem	PMG
Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração, reutilização e reciclagem	PMG
Ações de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida de produtos	PMG
Medidas saneadoras de passivos	PMG
Periodicidades de sua revisão	Anualmente revista

Apesar de não ser exigido no artigo 21 da Lei 12.305/10 (BRASIL, 2010a), nos artigos 15 e 17, os prognósticos com a análise de cenários futuros possíveis, é exigido para estados e municípios, estando na Aba de Prognóstico da Planilha.

5.1.3 – Estabelecer um padrão para diagnóstico de resíduos para IES

Com os diagnósticos realizados foi estabelecido um padrão para a quantificação dos resíduos, expresso na Tabela 1, previamente qualificados, tendo-se a flexibilidade necessária para apenas em oportunidades específicas, como na compra de equipamentos, onde alguns tipos de resíduos foram encontrados fora do padrão, mas nas pesagens seguintes foi possível avaliar se estes apresentavam alguma característica de continuidade na sua geração ou não. Com isto a padronização em Resíduos Perigosos e Não Perigosos, bem como as devidas frações de cada um destes, como os recicláveis, bem como a identificação de segregação de compostáveis ocorrendo em algumas Unidades.

5.1.4. – Indicadores para a Gestão dos Resíduos Sólidos

Para cada projeto foi estabelecido um indicador, conforme Apêndice B5, carecendo ainda de macro indicadores, para facilitar o acompanhamento do processo de gestão pelas Direções das Unidades, sendo este acompanhado apenas pelo resultado das Avaliações, pois a pontuação obtida e sua evolução, também pode ser entendida como uma Macro indicador. Caberá com o decorrer da aplicação do Plano e seu acompanhamento realizarem melhorias nos Indicadores e mesmo gerar novos macro indicadores.

5.1.5 – Criação de metodologia participativa para os Programas e Projetos

Com a reunião de fechamento do Plano de Melhoria de Gestão, todos os envolvidos tiveram a possibilidade de ajustar seus prazos e como poderão desenvolver as ações pelas quais ficaram responsáveis, sendo que este processo se deu de forma diferenciada a cada Unidade, onde em algumas foram consolidadas as funções através de Portaria da Direção e em outros o entendimento foi de não realizar estas portarias. Especificamente onde as portarias foram

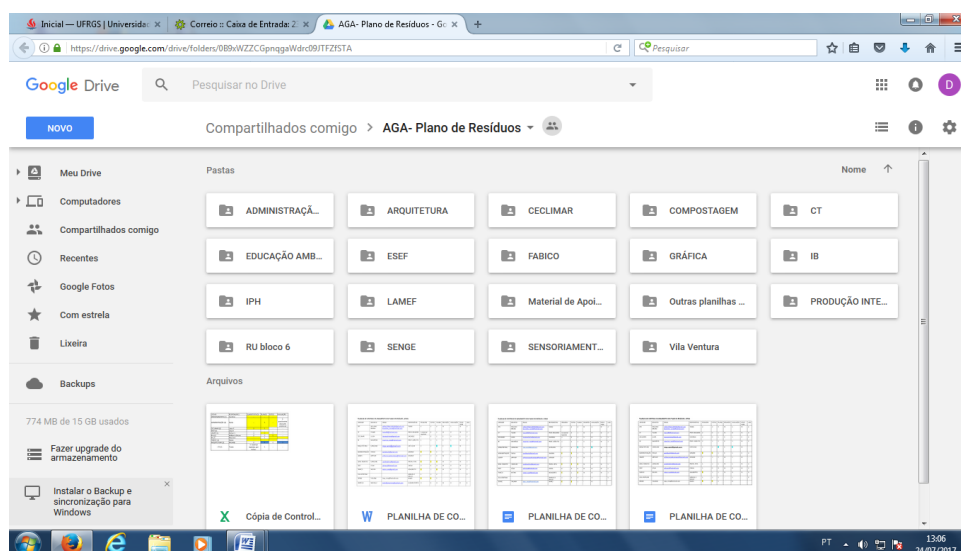
emitidas, o avanço da implantação do Plano foi mais efetivo. Com o passar dos anos a aplicação da ferramenta trará o desafio de como melhorar o que já está devidamente ajustado, mas para obter a melhoria contínua, será ainda mais importante uma metodologia participativa, onde o Plano é construído pelo coletivo e este ser responsabilizado pela sua aplicação. Em algumas Unidades foram montados grupos de acompanhamento constante do Plano, criando uma cultura sólida em torno dos objetivos do Plano.

5.1.6 – Criar um Banco de Dados sobre a Gestão dos Resíduos

Tanto a Aba Perfil, como a Diagnóstico e a Procedimentos são Banco de Dados, que devem ser atualizados no mínimo a cada ano, quando da revisão das ações determinadas no Plano de Melhoria de Gestão, gerando com isto um Banco de Dados históricos da Gestão de Resíduos, permitindo avaliar os avanços e mudanças ocorridas ao longo de anos de aplicação desta ferramenta. Naturalmente a Aba de Perfil e Procedimentos poderá apresentar menos alterações de uma revisão para a outra, mas a do PMG, sim terá que sempre gerar novas ações. Ao serem salvas as Planilhas será garantido que todo o passado estará preservado em termos de informações.

Este Banco de dados está todo salvo num Google Drive®, conforme a Figura 58, mas deverá migrar para a plataforma Moodle, pela maior facilidade de gerenciamento dos dados.

Figura 58 – Aparência visual do Drive onde estão todos os dados



5.1.7 – Criar uma sistemática de avaliação da qualidade

A metodologia de avaliação proposta deverá ser aplicada em ciclos, sejam anuais ou em períodos mais longos, permitirão avaliar sistematicamente a qualidade na implantação do Plano, pois faz parte da ferramenta desenvolvido o seu instrumento de avaliação.

5.1.8 – Análise quanto ao Objetivo Geral

Lembrando, o Objetivo Geral do trabalho foi:

“Desenvolver e testar uma Ferramenta Informatizada, que estruture o Plano de Resíduos Sólidos de Unidades de Instituições de Ensino Superior (IES), e que permita avaliar o grau de sua implantação”.

Como conclusão é possível afirmar-se que foi desenvolvida uma Ferramenta estruturadora de Planos de Gerenciamento de resíduos sólidos. E esta Ferramenta permitiu avaliar o grau de desenvolvimento do plano em situações diferentes e apresentando resultados coerentes.

Porém, como toda a Ferramenta de Gestão tem que aceitar que ela própria deve ser submetida ao conceito da MELHORIA CONTÍNUA, no mínimo por coerência com as teorias de gestão que envolvem estas ferramentas, portanto nunca poderá ser entendida como pronta.

Pelos resultados atingidos pelo próprio Ceclimar, na sua avaliação, chegando a 84 pontos de um possível de 100, a próxima melhoria que deve ser aplicada na ferramenta deverá ser a criação de uma meta mais audaciosa, ou seja, uma avaliação que permita chegue ao valor máximo de 200 ou 250 pontos, conforme as ferramentas utilizadas pela Fundação Nacional da Qualidade (FNQ, 2013), abrindo a possibilidade de manutenção da utilização das duas avaliações, mantendo uma para Unidades iniciantes e outra para as que já estão com o sistema implantado há alguns anos.

5.2 – Proposta para trabalhos futuros

A continuidade da aplicação da Ferramenta desenvolvida necessariamente levará a necessidade de desenvolvimento de novos níveis de exigências na avaliação, criando-se alternativas que realizem a avaliação de forma mais criteriosa, com pontuações mais elevadas,

como 250, 500, 750 até 1.000 pontos, conforme a ferramenta original utilizada pela Fundação Nacional da Qualidade (FNQ, 2013) e o Programa Gaúcho de Qualidade e Produtividade (PGQP, 2011).

A compostagem dos materiais orgânicos, a redução na geração de resíduos não recicláveis são dois itens que se destacam na possibilidade de desenvolvimento de ações que atendam ao requisito número um da Lei 12.305/10 (BRASIL, 2010a), que determina a redução na geração dos resíduos. Os compostáveis deverão ser analisados principalmente nos seus aspectos de qualidade, mas também na possibilidade de mais frações de resíduos terem esta destinação. Nos não recicláveis, a possibilidade de compostagem daqueles materiais que receberam contaminação que sejam passíveis de controle, como papel toalha e pequenas quantidades de restos de comida, mesmo que tenham sido temperados com sal, ou mesmo a devida segregação do papel toalha para a possível reciclagem como já ocorre no Ceclimar.

Quanto aos recicláveis a sua redução poderá ser pesquisada quanto aos tipos de materiais e no caso específico na fração papel à relação entre a introdução da tramitação eletrônica de processos e a real diminuição de papel utilizado em impressões, pois poderá ocorrer que se mantenha a impressão, muito mais pelo hábito da leitura do material impresso em papel do que a leitura nos visores dos computadores, o que poderá determinar na não obrigatória diminuição da utilização de papel.

Aprofundar o processo de desenvolvimento de indicadores, avaliando a geração de resíduos por população acadêmica, que permitam auxiliar na tomada de decisões pelos gestores das IES.

6 – CONCLUSÕES

As análises referentes aos objetivos descritos no Capítulo 1, que foram realizadas no Capítulo 5, permitem concluir que:

- É factível a utilização de planilhas para a organização de dados e ações, consolidando Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, auxiliando na visualização de dados qualitativos, bem como nos procedimentos realizados para cada tipo de resíduo, além de conter o Plano de Melhoria de Gestão, que lhe agrega o caráter dinâmico de um Plano com ações a serem tomadas, a partir de Programas e Projetos organizados, todos com indicadores, o que permite planejar, fazer, controlar e agir sobre o planejamento do ciclo seguinte, garantindo a melhoria contínua do processo gerencial e operacional;

- O Monitoramento dos Programas/Projetos que constem do Plano de Melhoria da Gestão é essencial para o acompanhamento dos resultados e verificação das tendências de cada um;

- Há necessidade de um Programa específico de Educação Ambiental, pois para o devido gerenciamento dos resíduos sólidos é imprescindível a participação de todos os geradores. Este Programa deve garantir a mudança de hábitos relativos ao gerar, senão a legislação que determina a redução da geração nunca será atendida;

- A avaliação da implantação do Plano de Gestão, através da utilização de critérios estruturados dentro de uma lógica numérica, que valoriza cada um dos critérios e permite compreender em que estágio está o desenvolvimento do Plano, agrega a capacidade de dar ao gestor a possibilidade de correção de rumos, por decisões focadas na solução dos critérios que tenham pontuações críticas, dando uma visão mais concreta da melhoria obtida.

REFERÊNCIAS

ADENIRAN, A.E.; NUBI, A.T.; ADELOPO, A.O. Solid waste generation and characterization in the University of Lagos for a sustainable waste management. *Waste Management*. Article in Press, 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2017.05.002>.

ALVARENGA, J.C.F. de; REZENDE, A.A.P. Avaliação do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos utilizando indicadores de sustentabilidade em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos. XI Seminário Nacional de Resíduos Sólidos. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, Brasília, 2014. 13 p

ARIKAN, E.; ŞİMŞİT-KALENDERB,Z.T.; VAYVAY, Ö. Solid waste disposal methodology selection using multi-criteria decision making methods and an application in Turkey. *Journal of Cleaner Production*, v 142, part 1, jan. 2017, Pages 403–412. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.10.054>

ASSESSORIA DE GESTÃO AMBIENTAL – AGA/UFRGS. A UFRGS e a A3P. Disponível em <http://www.ufrgs.br/sga/SGA/a-ufrgs-e-a-a3p>. 2016a. Acesso em 01 de maio de 2016

_____. O Sistema de Gestão Ambiental da UFRGS. Disponível em <http://www.ufrgs.br/sga/sistema-de-gestao-ambiental-da-ufrgs-1>. 2016b. Acesso em 01 de maio de 2016

_____. A Política Ambiental da UFRGS. Disponível em <http://www.ufrgs.br/sga/SGA/politica>. 2016c. Acesso em 01 de maio de 2016

_____ – AGA/UFRGS. Tabela Geral LAIA - Modelo. Disponível em <http://www.ufrgs.br/sga/operacao-do-sga-da-ufrgs-1/avaliacao-de-aspectos-e-impactos-ambientais-dos-espacos-fisicos-da-ufrgs/tabelas-modelo>. 2016d. Acesso em 02 de outubro de 2016

_____ – AGA/UFRGS. O Sistema de Gestão Ambiental da UFRGS. Disponível em <http://www.ufrgs.br/sga>. 2016e. Acesso em 01 de maio de 2016

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR ISO 14001:2004 – Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso. ABNT, Rio de Janeiro, 27 p. 2004.

BARROS, R. T. de V.; SOUZA, P. C.; CIQUEIRA, F.; SOUZA, A. A. Análise de algumas condições de gestão de resíduos sólidos de um Campus Universitário. XXXIV Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Monterrey, México, 2014. 8 p.

BRAGA, M.C.B.; RAMOS, S.I.P. Desenvolvimento de um modelo de banco de dados para sistematização de programas de gerenciamento integrado de resíduos sólidos em serviços de limpeza pública. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 2, p. 162-168, jun. 2006. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/esa/v11n2/30476.pdf>. Acesso em 04 de abril 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-41522006000200009>.

BRANDLI, L. L.; FRANDALOSO, M. A. L.; ROORDA, N.; FRAGA, K. T. Evaluation of sustainability using the AISHE Instrument: case study in a Brazilian University. *Journal of Science and Technology*, v. 1: n 4 (2014). Disponível em <http://www.bjst-journal.com/content/1/1/4>. Acesso em 03 de abril de 2016.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA DO MINISTÉRIO DA SAÚDE. Resolução RDC Nº 306, de 07 de dezembro de 2004. Disponível em http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0306_07_12_2004.html. Acesso em 22 de outubro de 2016.

_____. Lei nº 11.107/2005, de 6 de abril de 2005. *Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 7 abr. de 2005, Seção 1, p. 1 Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm. Acesso em 22 de outubro de 2016.

_____. Lei 11.445/2007, de 05 de janeiro de 2007. *Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 8 jan. 2007. Seção 1, p. 3. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm. Acesso em 01 de maio de 2016.

_____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Gestão. Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização – GesPública; Prêmio Nacional da Gestão Pública – PQGF; Documento de Referência; Fórum Nacional 2008/2009 / Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Subsecretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão. - Brasília: MP, SEGES, 2009. 56 p.:

_____. Lei 12.305/2010. *Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 147, 3 ago. 2010a. Seção 1, p. 3. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm. Acesso em 01 de maio de 2016.

_____. Decreto 7.127/2010. Regulamenta a Lei 11.445/2007. Diário Oficial da União, de 22 de junho de 2010, Brasília, DF, 2010b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7217.htm. Acesso em 01 de maio de 2016.

_____. Decreto 7.404/2010. Regulamenta a Lei 12.305/2010. Diário Oficial da União, de 23 de dezembro de 2010, Brasília, DF, 2010c. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm. Acesso em 01 de maio de 2016.

_____. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico: 2008*. Rio de Janeiro: IBGE, 2010d. 222 p.

BRINGHENTI, J. R.; LIMA, C. R.; FERREIRA, E. Z.; ZANDONADE, E.; BRAGA, F. S.; GUNTHER, W. M. R. Estabelecimento de indicadores nos processos de coleta seletiva. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 22. 2003, Campo Grande. *Anais...* Campo Grande: ABES, 2003. Trabalho III-044, p. 1-7.

BRINGHENTI, J. R.; GUNTHER, W. M. R.; ZANDONADE, E.; BRAGA, F. S.; LAIGNIER, I. T. R. A aplicação de indicadores no planejamento e gestão e programas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: estudo de caso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 23°. 2005, Joinvile. *Anais...* Joinvile: ABES, 2005. Trabalho III-041, p. 1-16.

CAMPANI, D. B.; PERALBA, M. do C.R.; SCHMIDT, V.; LOGUERCIO, A. P.; WINCKLER, M. M.; TREIN, M. R. OLIVEIRA, G. V.; BAZZO, A.; SANTOS, M.A. V. DOS; HEITLING, R. A. K. Gestão ambiental de resíduos na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. In: DE CONTO, Suzana Maria (Org.). **Gestão de resíduos em universidades**. Caxias do Sul: Educs, 2010. 319 p.

CAMPANI, D. B. **Indicadores socioambientais como instrumento de gestão na coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos**. 2012. 88 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/61921>. Acesso em: 14 fev. 2016.

CAMPANI, D. B.; WARTCHOW, D.; RAMOS, G. G. de C. Indicadores sócio-ambientais como instrumento de gestão na coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos. *Revista AIDIS de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales*, México, V. 6, nº 1, p. 110-121, abril de 2013. ISSN: 0718-378X

CAMPANI, D. B.; WARTCHOW, D.; SAMUEL, P.R. da S.; TUBINO, R. M. C. Análise das características de resíduos sólidos domésticos visando o planejamento e a tomada de decisão. XXXIV Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Monterrey, México, 2014. 7 p.

CAMPANI, D. B. A gestão dos resíduos sólidos e a política nacional. In: GUERRA, T. **EDUCAÇÃO AMBIENTAL –Contribuição para a gestão socioambiental na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí – Porto Alegre**. MC & G Editorial, 2015. 248 p. ISBN 978-85-67589-43-5.

CARVALHO JUNIOR, F. H. Estudos de Indicadores de Sustentabilidade e sua Correlação com a Geração de Resíduos Sólidos Urbanos na Cidade de Fortaleza - CE. Tese de Doutorado do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Ceará – UFC. 2013.

CASTILLO MEZA, L.E; LUZARDO BRICENO, M. Evaluación del manejo de residuos sólidos en la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga. *Faculdade de Ingeniería*. Tunja, v. 22, n. 34, jan. 2013. Disponível em <http://www.scielo.org.co/pdf/rfing/v22n34/v22n34a08.pdf>. Acesso em 03 de abril de 2016.

COLLOVINI, G. T.; CARDOSO, C. D.; TOCCHETTO, M. R. L.; SOMAVILL, E.A.; PRATES, B. P. Implantação de Plano de gerenciamento de resíduos em laboratórios de ensino em química na UFSM. XI Seminário Nacional de Resíduos Sólidos. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, Brasília, 2014. 6p.

CORRÊA, L. B. Construção de Políticas para a gestão dos Resíduos em uma Instituição de Ensino Superior na Perspectiva da Educação Ambiental. Tese de Doutorado, Programa de Pós-graduação em Educação Ambiental, Instituto de Educação, Universidade Federal de Rio Grande – FURG. Rio Grande, 2009. 206 p.

CUNHA, V.; CAIXETA FILHO, J. V. Gerenciamento da coleta de resíduos sólidos urbanos: estruturação e aplicação de modelo não-linear de programação por metas. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 9, n. 2, p. 143-161, ago. 2002. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/gp/v9n2/a04v09n2.pdf>. Acesso em 04 de abril de 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2002000200004>.

DE CONTO, S.M. (Org.). **Gestão de resíduos em universidades**. Caxias do Sul: Educs, 2010. 319 p

DISTERHEFT, A.; AZEITEIRO, U. M.; LEAL FILHO, W.; CAEIRO, S. Participatory processes in sustainable universities –what to assess? *International Journal of Sustainability in High Education*. Vol. 16, n. 5, 748-771, 2015

FERRER-BALAS, D.; ADACHI, J.; BANAS, S.; DAVIDSON, C. I.; HOSHIKOSHI, A.; MISHRA, A.; MOTODOA, Y.; ONGA, M.; OSTWALD, M. An international comparative analysis of sustainability transformations across seven universities. *International Journal of Sustainability in High Education*. Vol. 9, n. 3, 295-316, 2008

FUNDAÇÃO NACIONAL DA QUALIDADE – FNQ. Critérios de Excelência – Avaliação e Diagnóstico da Gestão Organizacional. 20ª edição, São Paulo. 2013. ISBN 978-85-8139-015-4. 126 p.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5ª edição, São Paulo, S.P., Atlas, 1999. ISBN 85-224-2270-2. 206p.

GOMES, L. P. A Gestão de resíduos na Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) atendendo aos requisitos da ISO14001/2004. In: DE CONTO, S. M. (Org.). *Gestão de resíduos em universidades*. Caxias do Sul: EDUCS, 2010. 319 p.

INMON, W. H.; TERDEMAN, R. H.; IMHOFF, C. DATA WAREHOUSING. Como transformar informações em oportunidades de negócios. São Paulo, Berkeley, Brasil, 2001. ISBN – 85-7251-586-0. 266 p.

JACOBI, P. R.; TOLEDO, R.F. & GRANDISOLI, E. Education, sustainability and social learning. *Journal of Science and Technology*, v. 3: n 3 (2016). <http://dx.doi.org/10.1186/s40552-016-0019-2>.

KRUGER, S. D.; PFITSCHER, E. D.; FREITAS, C. L. de; 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). **Revista Gestão Universitária na América Latina - GUAL**, Florianópolis, p. 44-62, jan. 2011. ISSN 1983-4535. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/gual/article/view/1983-4535.2011v4n3p44>. Acesso em: 03 abr. 2016. <http://dx.doi.org/10.5007/1983-4535.2011v4n3p44>.

LARA, E.R.; DE LA ROSA, J.R.; CASTILLO, A.I.R.; CERINO-CÓRDOVA, F.J; CHUKENA, U.J.L; DELGADILLO, S.S.F.; RIVAS-GARCIA, P. A comprehensive hazardous waste management program in a Chemistry School at a Mexican university. *Journal of Cleaner Production*, v 142, part 4, jan. 2017, Pages 1486–1491. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.11.158>.

LA TORRE, G.. Promoción de ambientes saludables en una institución de educación superior mediante la gestión adecuada de sus residuos sólidos. XXXIV Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Monterey, México, 2014. 9 p.

LIMA, J. D. de; JUCÁ, J. F. T.; REICHERT, G. A.; FIRMO, A. L.B. Uso de modelos de apoio à decisão para análise de alternativas tecnológicas de tratamento de resíduos sólidos urbanos na Região Sul do Brasil. **Engenharia Sanitária Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 1, p. 33-42, mar. 2014 . Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/esa/v19n1/1413-4152-esa-19-01-00033.pdf>. Acesso em 04 de abril de 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-41522014000100004>.

LOURENÇO, M. L.; TAKAHASHI, A. R. W.; VOGT, S.; CORREA, M. V. P. Sustainable Development in Business Administration Programs of Excellence in Brazil. *Brazilian Journal of Science and Technology*, v. 3: n 4 (2016). <http://dx.doi.org/10.1186/s40552-016-0022-7>.

MARCHEZETTI, A.L.; KAVISKI, E.; BRAGA, M.C.B. Aplicação do método AHP para a hierarquização das alternativas de tratamento de resíduos sólidos domiciliares. **Ambiente Construído (Online)**, Porto Alegre, v. 11, n. 2, p. 173-187, jun. 2011. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ac/v11n2/a12v11n2.pdf>. Acesso em 04 de abril de 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-86212011000200012>.

McDOUGALL, F.; WHITE, P.; FRANKE, M.; HINDLE, P. *Gestión integral de residuos sólidos: inventario de ciclo de vida*. Caracas: Procter & Gamble Industrial, 2004. 624 p.

MIR, M.A.; GHAZVINEI, P.T.; SULAIMAN, N.M.N; BASRI, N.E.A.; SAHERI, S.; MAHMOOD, N.Z.; JAHAN, A.; BEGUM, R.A.; AGHAMOHAMMADI, N. Application of TOPSIS and VIKOR improved versions in a multi criteria decision analysis to develop an optimized municipal solid waste management model. *Journal of Environmental Management*, Bélgica, v 166, jan. 2016. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2015.09.028>

NEVES, R. R.; SOUZA, D. E. S. de; LOPES, R. M.; SANJAD, H. C.; SANTOS, A. B. dos. Análise das principais dificuldades do gerenciamento de resíduos sólidos e sua influência no processo de coleta seletiva da Cidade Universitária Prof. José da Silveira Netto – UFPA. XI Seminário Nacional de Resíduos Sólidos. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, Brasília, 2014. 5 p

OELOFSE, S. H. H.; GODFREY, L. Defining waste in South Africa: moving beyond the age of waste”. *South African Journal of Science*, v. 104, p. 242-246, Jul/Aug. 2008.

OLIVEIRA, M. M. DE. Como fazer pesquisa qualitativa. 5ª edição. Petrópolis – RJ, Editora Vozes, 2013. ISBN 978-85-326-3377-4. 232p.

PALMÉS, Z. Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos del Instituto de Pesquisas Hidráulicas de la Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, Brasil y recomendaciones para su mejora. Tesina de Grado para la obtención del Título de Ingeniera em Recursos Naturales Renovables, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina.2015. 78 p.

PERMANA, A.S.; TOWOLIOE, S.; AZIZ, N.A.; HO, C.S. Sustainable solid waste management practices and perceived cleanliness in a low income city. *Habitat International*, Canadá, v 49, oct 2015, Pages 197-205. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2015.05.028>

POLAZ, C. N. M.; TEIXEIRA, B. A. do N. Indicadores de sustentabilidade para a gestão municipal de resíduos sólidos urbanos: um estudo para São Carlos (SP). *Engenharia Sanitária e Ambiental*, Rio de Janeiro, v. 14, n. 3, p. 441-420, jul./set. 2009.

PGQP – Programa Gaúcho de Qualidade e Produtividade. SAGRI – Sistema de Avaliação da Gestão e Resultados da Inovação: auto-avaliação e premiação. Porto Alegre: Editora PGQP, 2011. 25p.

PREFEITURA DE PORTO ALEGRE. 2013. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – Volume 1 – Diagnóstico e Prognóstico, Porto Alegre. 372 p.

QUIJANO PEREZ, S.A.; ARANGO OSORNO, S.E.; GIL GARZÓN, M.J.; VÁSQUEZ BEDOYA, D.E. Semillero "Cuida tu huella": experiencias, compromisos y proyecciones de la gestión e investigación ambiental en el Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM). **Revista P+L**, Caldas, v. 7, n. 2, July 2012. Disponível em <http://www.scielo.org.co/pdf/pml/v7n2/v7n2a09.pdf>. Acesso em 03 de abril de 2016.

RAJCOOMAR, A.; RAMJEAWON, T. Life cycle assessment of municipal solid waste management scenarios on the small island of Mauritius. *Waste Management & Research* 2017, Vol. 35(3) 313 –324. <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0734242X16679883>

REICHERT, G.A.; MENDES, C.A.B. Avaliação do ciclo de vida e apoio à decisão em gerenciamento integrado e sustentável de resíduos sólidos urbanos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 3, p. 301-313, set. 2014 . Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/esa/v19n3/1413-4152-esa-19-03-00301.pdf>. Acesso em 04 de abril de 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-41522014019000001145>.

ROSA, A. M da; APEL, M. A.; XAVIEER, A. L. Á.; SANTOS, G. S. Utilização de estratégia de produção mais limpa no gerenciamento de resíduos químicos em unidade acadêmica. VI Seminário sobre Tecnologias Limpas. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, Porto Alegre, 2015. 14 p.

RUA, M. G. *Desmistificando o problema*: uma rápida introdução ao estudo dos indicadores. Brasília: ENAP, 2004. Disponível em: <http://www.enap.gov.br/downloads/ec43ea4fUFAM-MariadasGraEstudoIndicadores-novo.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2011.

RUIZ MORALES, M. Caracterización de residuos sólidos en la Universidad Iberoamericana, Ciudad de México. **Revista Internacional Contaminación Ambiental**, México, v. 28, n. 1, p. 93-97, fev. 2012. Disponível em <http://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v28n1/v28n1a8.pdf>. Acesso em 03 de abril de 2016.

SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL (SNSA). BRASIL. Ministério das Cidades. *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: 2008*. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2010. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br>. Acesso em: 10 nov. 2010.

_____. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2014. – Brasília: MCIDADES.SNSA, 2016a. 154 p. Disponível em <file:///G:/SNIS/DiagRS2014.pdf>. Acesso em 15 de abril de 2016

_____. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Glossário de Indicadores – 2014. – Brasília: MCIDADES.SNSA, 2016b. Disponível em file:///G:/SNIS/Glossario_Indicadores_RS2014.pdf. Acesso em 15 de abril de 2016

_____. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2014. – Brasília: MCIDADES.SNSA, 2016c. 154 p. Disponível em <http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2014>. Acesso em 01 de maio de 2016

SGARBI, M.; SCHLOSSER, R. T.; CAMPANI, D. B. Implantação do sistema de gestão ambiental em uma universidade pública no Rio Grande do Sul. AUGM DOMUS, V. 5: pag.120-140, 2013. Asociación de Universidades Grupo Montevideo, La Plata, Argentina. ISSN: 1852-2181

SILVA, M.M. DA; SALVADOR, C.G.; CAMPANI, D.B.; TUBINO, R.M.C. Management Plan at the Faculty of Architecture – UFRGS – Porto Alegre. 7º Congreso Interamericano de Residuos Sólidos. Diretoria de Residuos Sólidos da Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Cuenca, Ecuador, 2017.

SILVA, P.R.S. da; AMARAL, F.G. Modelo para Avaliação Ambiental em Sistemas Produtivos Industriais - MAASPI - aplicação em uma fábrica de esquadrias metálicas. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 18, n. 1, p. 41-54, 2011. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/gp/v18n1/04.pdf>. Acesso em 03 de abril de 2016.

SIMONETTO, E. de O.; BORENSTEIN, D. Gestão operacional da coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: abordagem utilizando um sistema de apoio à decisão. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 13, n. 3, p. 449-461, dez. 2006. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/gp/v13n3/07.pdf>. Acesso em 04 de abril de 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2006000300008>.

SIMONETTO, E. de O.; LOBLER, M.L. Simulação baseada em System Dynamics para avaliação de cenários sobre geração e disposição de resíduos sólidos urbanos. **Production**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 212-224, mar. 2014. Disponível em http://www.scielo.br/pdf/prod/v24n1/aop_0368-12.pdf. Acesso em 04 de abril de 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-65132013005000034>.

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*, 54(11):1007-1016, september 2010. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2010.02.008>.

SOUZA, R.G. de; CORDEIRO, J.S. Mapeamento cognitivo e Balanced Scorecard na gestão estratégica de resíduos sólidos urbanos. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 17, n. 3, p. 483-496, 2010. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/gp/v17n3/04.pdf>. Acesso em 04 de abril de 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2010000300004>.

STRASBURG, V.J.; PEREIRA, D.C.K.; CAMPANI, D.B. Evolução Comparativa na Avaliação de Aspectos e Impactos Ambientais em Restaurantes Universitários. 10º Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, seção Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2016.

TAUCHEN, J.; BRANDLI, L.L. **A gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para implantação em campus universitário.** *Gestão & Produção.* [online]. 2006, vol.13, n.3, pp. 503-515. ISSN 1806-9649. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2006000300012>.

THIOLLENT, M. J. M. Metodologia da pesquisa-ação. 4ª edição. São Paulo, SP, Editora Cortez, 1988

UNIÃO EUROPÉIA (UE). *Directiva 2006/12/CE*: relativa aos resíduos. Bruxelas: UE, 2006.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS). Decisão 493/2010 - Plano de Desenvolvimento Institucional: 2011-2015. Porto Alegre, 2010. Acessada em 02 de abril de 2016, disponível em <http://www.ufrgs.br/ufrgs/arquivos/pdi-2010>

_____. Plano de Desenvolvimento Institucional: PDI 2016-2026: Construa o futuro da UFRGS -- Porto Alegre: UFRGS, 2016. ISBN 978-85-9489-004-7. Acessada em 29 de outubro de 2016, disponível em <http://www.ufrgs.br/ufrgs/noticias/arquivos/pdi/view>

**APÊNDICE A – LISTAGEM RELACIONADA À GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS
CONSTANTE NA PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS
AMBIENTAIS NO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL DA UFRGS**

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Causa Potencial
Geração de resíduos	Contaminação Atmosférica	Descarte de lâmpadas fluorescentes
	Esgotamento de Aterro Sanitário	Incoerência com a coleta seletiva
		Geração de resíduos orgânicos
		Descarte de óleo de fritura
		Consumo de copos descartáveis.
	Contaminação do Solo	Descarte de cartuchos de impressora
		Descarte de toners
	Comprometimento dos recursos naturais	Falta de produtos eco eficientes
Consumo de matéria-prima	Comprometimento dos recursos naturais	Consumo irracional de papel
Manipulação de perfurocortantes	Risco à saúde dos usuários	Geração e armazenamento dos resíduos perfurocortantes
Manipulação de químicos	Risco à saúde dos usuários e poluição ambiental	Descarte e armazenamento de resíduos químicos
		Falta de plano de gestão nos laboratórios
Manipulação de biológicos	Risco à saúde dos usuários e contaminação ambiental	Geração e armazenamento de resíduos biológicos
Manipulação de materiais radiológicos	Risco à saúde dos usuários e contaminação ambiental	Geração e armazenamento de materiais radiológicos

APÊNDICE B – PLANILHAS DO PLANO DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO IB

Apêndice B 1 – Perfil do IB

PERFIL DA UNIDADE	
Nome da Unidade	Instituto de Biociências
Localização	Av. Bento Gonçalves, 9500, Campus do Vale, Porto Alegre, Brasil.
População	Alunos graduação: 791 Alunos Pós-Graduação: 374 Professores: 102 Técnicos: 32
Diretor e Vice	João Ito Bergonci e Lavinia Schüler Faccini
Departamentos	Botânica, Biologia Molecular e Biotecnologia, Ecologia, Biofísica, Genética e Zoologia
Laboratórios	Possui 35 laboratórios
Programas de Pós-Graduação	Mestrado e doutorado em quatro programas: Biologia Animal, Ecologia, Botânica e Genética e Biologia Molecular
Comissões	COMGRAD/BIO COMGRAD/BTC COMGRAD/BIOMAR COMPESQ/Bio COMEX/Bio
Órgãos Auxiliares	CECLIMAR
Biblioteca Setorial	Sim
Observações Adicionais	15.000 metros quadrados

Apêndice B 2 – Diagnóstico do IB

Planilha de Diagnósticos				
22/06/2015				
Radioativos existem, mas não se aplica				
Resíduos Perigosos	Qualificação	Quantificação	Não Conformidades	Oportunidades de Melhoria
1	Resíduos de Lâmpadas Fluorescentes	Sem Mensuração.	Foi observado que muitas danificadas são depositadas em lugares impróprios (ex: containers), onde são colocados os resíduos não perigosos (atrás do RU6) este local também recebe resíduos de outras unidades, necessário identificarem a origem dessas lâmpadas.	No momento não havia contrato de empresa de manutenção para a troca e devida coleta de lâmpadas danificadas.
2	Resíduos de Pilhas e Baterias	Sem Mensuração.	PetBio não possui licença ambiental para o armazenamento de pilhas e baterias.	Nada observado.
3	Resíduo Eletrônico	Sem Mensuração.	PetBio não possui licença ambiental para o armazenamento destes.	Os patrimoniados são depositados temporariamente no prédio 43434. Evitar acúmulo de materiais eletrônicos.
4	Resíduos Químicos	kg/dia 11,382	Nada observado.	Nada observado.
5	Resíduos Biológicos (Infectantes e Perfuro cortantes)	kg/dia 23,9	Nada observado.	Foram observadas seringas nos sacos azuis, devendo ser verificado a sua origem, pois podem ter sofrido erro na segregação. Estudar a segregação dos resíduos infectantes. Verificar a manipulação de materiais transgênicos.

Apêndice B 2 – Diagnóstico do IB - Continuação

Resíduos Não Perigosos				
1	Resíduos Compostáveis	Sem Mensuração, mas o DAIB possui um local de depósito de materiais compostáveis.	Resíduos compostáveis colocados num local aberto sem muito cuidado e estrutura, com possibilidade de contaminação do lençol freático a partir do chorume.	Composteira localizada na sala da Teresinha.
2	Resíduos de Construção Civil	Sem Mensuração, pois não foi encontrado obras de construção civil.	Nada observado.	Nada observado.
3	Resíduos de Azeite de Cozinha	Sem Mensuração.	Nada observado.	Nada observado.
4	Resíduos Recicláveis Plásticos Papéis/papelões Vidro Alumínio	kg/dia 2,948 8,948 0,001 0,001	Foi observado erros na segregação dos resíduos não perigosos. Cerca de 3,296 kg/dia. Foram encontrados sacos azuis nos banheiros. Muitas vezes são utilizados sacos pretos nos coletores de recicláveis quando faltam sacos azuis.	Alguns coletores sem etiquetas de identificação.
5	Resíduos não Recicláveis - Rejeitos	kg/dia 33,348	Foi observado erros na segregação dos resíduos não perigosos. Cerca de 3,296 kg/dia. Muitas vezes são utilizados sacos azuis nos coletores de não recicláveis quando faltam sacos pretos. Foram observadas garrafas plásticas de água sanitária nos sacos pretos localizados nos coletores dos banheiros.	Coletores de não recicláveis dentro da sala de aula, onde a princípio deveriam gerar somente resíduos recicláveis. Alguns coletores sem etiquetas de identificação.

Apêndice B 3 – Procedimentos do IB

Resíduos	Segregação	Acondicionamento	Identificação	Transporte Interno	Armazenamento	Coleta e Transportes Externos	Destino Final
Lâmpadas Fluorescentes	Realizada por funcionários da manutenção. O descarte se inicia quando se constata a existência do não funcionamento, se registra no sistema de solicitações e logo é enviada para o setor de manutenção responsável pela troca.	As lâmpadas fluorescentes queimadas são colocadas em caixas de papelão, preferencialmente nas embalagens das lâmpadas novas, para a sua proteção.	Não identificado.	Funcionários do Setor de Eletricidades da Prefeitura da UFRGS realizam a coleta e transporte das lâmpadas até o container de armazenamento da UFRGS.	Container localizado junto à prefeitura do Campus do Vale.	A empresa Brasil Recycle contratada pela UFRGS, com licença ambiental para esta tarefa, recolhe as lâmpadas e as leva ao seu destino final.	Descontaminação e posterior reciclagem.
Pilhas e Baterias	As pilhas e baterias são descartadas quando se constata o não funcionamento delas.	As pilhas e baterias são acondicionadas em recipientes existentes no instituto.	Identificado através de adesivo do PetBio.	O PETBio realiza o recolhimento das pilhas e baterias.	Armazenados na sala do PetBio.	O PetBio faz o transporte externo, levando-as para um supermercado aonde realizam o descarte.	Supermercados preparados para receber pilhas e baterias.
Eletrônicos patrimoniados	Realizado por funcionários do IB.	O Instituto possui depósitos, onde estes são armazenados, a agente patrimonial comunica o Departamento de Patrimônio e pede a baixa e remoção desses. Guardados no prédio 43434.	Não identificado.	O Departamento de Patrimônio da UFRGS conta com um veículo apropriado para fazer a remoção dos bens e transporta-los até o lugar de armazenamento.	O Departamento de Patrimônio tem um espaço para armazenar os resíduos eletrônicos até esses serem destinados legalmente.	Sob a responsabilidade da empresa ganhadora da licitação.	Sob a responsabilidade da empresa ganhadora da licitação.
Eletrônicos não patrimoniados	Realizado por bolsistas do PetBio	Não existe.	Não existe.	PetBio faz o recolhimento desse resíduo e os transporta até sua sede.	Sala do PetBio.	Realizado pelo PetBio até a Cooperativa Paulo Freire.	A encargo da Cooperativa.

Apêndice B 3 – Procedimentos do IB – Continuação

Resíduos	Segregação	Acondicionamento	Identificação	Transporte Interno	Armazenamento	Coleta e Transportes Externos	Destino Final
Químicos	Funcionários, alunos e professores fazem a separação de acordo com a segregação estabelecida pelo Centro de Gestão e Tratamento de Resíduos Químicos (CGTRQ).	Em bombonas, garrafas de vidro originais, caixas de papelão ou em sacos de plástico rotulados, dependendo do tipo de resíduo, e em conformidade com a segregação estabelecida pelo (CGTRQ).	Cada recipiente está rotulado.	O CGTRQ da UFRGS possui um caminhão de coleta apropriado para está coleta. Que é realizada por agendamento, o responsável do laboratório comunica-se com o CGTRQ para solicitar o recolhimento.	Armazenados na sede do CGTRQ.	O CGTRQ organiza os processos administrativos de contratação de empresas licenciadas para fazer a coleta, tratamento e destinação final adequado para cada tipo de resíduo.	A encargo da empresa licenciada.
Infectantes	Separados na origem no momento e local de sua geração. Os resíduos são colocados em sacos plásticos brancos e em caixas de papelão amarelas no caso de perfuro cortantes por quem trabalha no laboratório.	Em sacos plásticos brancos e caixas de papelão amarelo.	Etiquetas informativas, com informações como: o Gerador, Unidade e Data.	Realizado por técnico de laboratório que coleta os sacos brancos e perfuro cortantes nas salas dos laboratórios.	Armazenamento temporário em uma sala do prédio 43433_1 até a coleta pela empresa contratada.	Realizados pela empresa contratada com a UFRGS. Esta operação é realizada conforme programação entre a Prefeitura Universitária e a empresa.	Auto clavagem e aterro, realizada pela empresa terceirizada, com licença ambiental para esta tarefa.
Compostáveis	Realizado por alunos do DAIB e alguns funcionários do IB, eventualmente.	Em sacos plásticos de supermercado.	Não identificado.	Carregado pelos alunos e funcionários até a composteira.	Composteira construída pelo DAIB, ficando atrás de sua sala.	Não existe.	O material pronto, chorume e composto são usados nas plantas.

Apêndice B 3 – Procedimentos do IB – Continuação

Resíduos	Segregação	Acondicionamento	Identificação	Transporte Interno	Armazenamento	Coleta e Transportes Externos	Destino Final
Recicláveis	Os resíduos recicláveis são manejados na forma padrão de coleta seletiva da UFRGS. Esses resíduos são separados pelo gerador, nos recipientes coletores que contém sacos azuis. Em todos os prédios tem separação na origem, realizada pelas pessoas que circulam por esses prédios.	Em coletores de cor azul que possuem tampas, com sacolas azuis dentro ou em cestas de resíduos comuns.	Recipientes de cor azul com uma etiqueta adesiva indicando o tipo de resíduo.	Funcionários terceirizados, responsáveis pela limpeza, coletam os resíduos dentro de cada prédio e transportam manualmente até o ponto de armazenamento localizado em cada prédio. Quando se tem uma quantidade determinada, comunica-se à Prefeitura do Campus do Vale para que recolham esses resíduos até o armazenamento final, que depois são coletados pelo DMLU.	Cada prédio tem um ponto de armazenamento temporário e ao final do dia os resíduos são levados ao container de armazenamento final, localizado atrás do RU6.	Coleta e transporte realizado por caminhões do Departamento Municipal de Limpeza Urbana de Porto Alegre (DMLU).	Ponto de reciclagem mais próximo.

Apêndice B 3 – Procedimentos do IB – Continuação

Resíduos	Segregação	Acondicionamento	Identificação	Transporte Interno	Armazenamento	Coleta e Transportes Externos	Destino Final
Não Recicláveis	Os resíduos são separados na origem em sacos pretos (resíduo não reciclável) pelos geradores dos resíduos.	Em recipientes de cor preta com tampas e com sacos pretos, presentes em cada prédio.	Recipientes com uma etiqueta adesiva, indicando o tipo de resíduo.	Os/as funcionários/as da empresa de limpeza terceirizada recolhem os resíduos nos espaços físicos dentro de cada prédio e transportam manualmente até o ponto de armazenamento temporário localizado em cada prédio. Quando se acumula uma quantidade determinada de resíduos recicláveis comunica-se com a Prefeitura do Campus do Vale para eles recolherem esses resíduos até o armazenamento final, para depois serem coletados pelo DMLU.	Cada prédio tem um ponto de armazenamento temporário e ao final do dia os resíduos são levados ao container de armazenamento final, localizado atrás do RU6.	Coleta e transporte realizado por caminhões do Departamento Municipal de Limpeza Urbana de Porto Alegre (DMLU).	Os resíduos são destinados à Unidade de Transbordo e após ao aterro sanitário em Minas do Leão.

Apêndice B 4 – Prognóstico do IB

VARIÁVEIS	ALTERNATIVAS	ALTERNATIVAS	ALTERNATIVAS	CENÁRIO PROJETADO
POPULAÇÃO	Diminuição	Manutenção	Aumenta	Manutenção
ATIVIDADES	Diminuição	Manutenção	Aumenta	Diminuição
NÍVEL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	Diminuição	Manutenção	Aumenta	Aumenta
ANÁLISE				
Utilização do SEI (Sistema Eletrônico de informação) reduzirá a geração de papel, além do mais as atividades de educação ambiental deverão acentuar mais ainda a diminuição da geração de resíduos				

Apêndice B 5 - PMG - PLANO DE MELHORIA DE GESTÃO do IB

Programas de Gerenciamento de Resíduos Perigosos	Ações dos Resíduos Perigosos (O QUE)	PROCEDIMENTOS (COMO)	RESPON SÁVEL (QUEM)	PRAZO (QUANDO)	LOCAL (ONDE)	RAZÃO (POR QUE)	ORÇAMENTO (QUANTO)	INDICADOR
Projeto de Resíduos de Lâmpadas Fluorescentes.	Fiscalizar que todas as lâmpadas sejam destinadas ao local de armazenamento do Campus do Vale.	Providenciar que as lâmpadas queimadas sejam colocadas nas embalagens originais.	Oswaldo	Constante	Todo IB	Evitar a contaminação atmosférica	0	Porcentagem de lâmpadas encaminhadas corretamente = (Nº lâmpadas encaminhadas corretamente/Nº lâmpadas queimadas) *100
Projeto de Resíduos de Pilhas e Baterias	Criar alternativas para a destinação dos resíduos de pilhas e baterias gerados pelos serviços da UFRGS.	Conversar com responsáveis do PetBiologia para chegar a uma conclusão de como será feito a coleta e destinação final de pilhas e baterias. Verificar com o setor de compras quantas pilhas são compradas por ano pelo IB.	Compra: Lislaine Operaciona l: Edson Conversa PetBio: Márcia Pinheiro	Setembro de 2016	Todo IB	Evitar a contaminação ambiental e incorreto descarte.	0	Porcentagem de pilhas devidamente descartadas = (Nº pilhas compradas = Nº pilhas em uso)
Projeto de Resíduos Eletroeletrônicos	Manter e organizar o local fixo de armazenamento temporário dos resíduos eletrônicos patrimoniados, com a devida estrutura.	Quanto aos não patrimoniados, ver com responsáveis do PetBio para resolver questão. Solicitar ao setor de Patrimônio que exija, através de contrato, da empresa licitada qual o destino final dos patrimoniados.	Não Patrimonia dos: Edson Patrimônio : Bruno	Setembro de 2016	Todo IB	Evitar contaminação do solo e de corpos hídricos.	0	Porcentagem de resíduos devidamente destinados = (Nº resíduos devidamente destinados/ Nº resíduos baixados no sistema) *100

Apêndice B 5 - PMG - PLANO DE MELHORIA DE GESTÃO do IB – Continuação

Programas de Gerenciamento de Resíduos Perigosos	Ações dos Resíduos Perigosos (O QUE)	PROCEDIMENTOS (COMO)	RESPON SÁVEL (QUEM)	PRAZO (QUANDO)	LOCAL (ONDE)	RAZÃO (POR QUE)	ORÇAMENTO (QUANTO)	INDICADOR
Projeto de Resíduos Químicos	Estruturar projeto de redução de geração de resíduos químicos.	Discutir com os técnicos dos laboratórios e com o CGTRQ algum modo de reduzir as quantidades de reagentes utilizados e água destilada. Estudar a origem dos resíduos (pesquisa/ pós-graduação/ graduação). Pesquisar e padronizar métodos analíticos que gerem menos resíduos e de menor toxicidade. Fazer adequação. Estabelecer a obrigatoriedade do curso sobre gestão de resíduos químicos do CGTRQ para funcionários, alunos e professores que trabalharam nos laboratórios.	Joanna	Constante	Laboratórios	Para reduzir produção de resíduos químicos, evitando contaminação ambiental.		Porcentagem de resíduos químicos tratados = (Kg de resíduos químicos tratados/ Kg de resíduos químicos produzidos) *100 0

Apêndice B 5 - PMG - PLANO DE MELHORIA DE GESTÃO do IB – Continuação

Programas de Gerenciamento de Resíduos Perigosos	Ações dos Resíduos Perigosos (O QUE)	PROCEDIMENTOS (COMO)	RESPONSÁVEL (QUEM)	PRAZO (QUANDO)	LOCAL (ONDE)	RAZÃO (POR QUE)	ORÇAMENTO (QUANTO)	INDICADOR
Projeto de Resíduos Infectantes	<p>Melhorar o atual sistema de gerenciamento dos resíduos biológicos, com controle gerenciado por servidor responsável designado formalmente.</p> <p>Estruturar projeto de redução de geração de resíduos infectantes.</p>	<p>Estudar a segregação dos resíduos biológicos conforme a RDC (Resolução da Diretoria Colegiada) ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) 306/04 objetivando a redução de resíduos destinados como perigosos. (resíduos de laboratório de microbiologia)</p> <p>Melhorar o detalhamento do diagnóstico quanto à origem dos resíduos biológicos para um melhor gerenciamento</p>	Márcia (Ane)	Constante	Laboratórios	Para reduzir e melhorar o gerenciamento e segregação dos resíduos infectantes.	0	Porcentagem de resíduos infectantes tratados = (Kg de resíduos infectantes tratados/ Kg de resíduos infectantes produzidos) *100

Apêndice B 5 - PMG - PLANO DE MELHORIA DE GESTÃO do IB – Continuação

Programas de Gerenciamento de Resíduos Não Perigosos	Ações dos Resíduos Não Perigosos (O QUE)	PROCEDIMENTOS (COMO)	RESPON SÁVEL (QUEM)	PRAZO (QUANDO)	LOCAL (ONDE)	RAZÃO (POR QUE)	ORÇAMENTO (QUANTO)	INDICADOR
Projeto de Gerenciamento de Resíduos Compostáveis	Implantar sistema de compostagem no IB.	<ul style="list-style-type: none"> - Fazer o levantamento quantitativo destes resíduos visando destinar para a compostagem. - Marcar reunião com DAIB para conversar sobre a construção e manutenção da composteira no IB. - Construir e operar uma composteira no IB; - Providenciar responsáveis pela operação da composteira; - Colocar recipientes apropriados, cor marrom e com tampa para o descarte dos resíduos orgânicos nos prédios do IB; - Encaminhar para compostagem os resíduos compostáveis. - Oficina de compostagem. 	Márcia conversará com PetBio	Setembro de 2016	No IB	Reduzir volume de resíduos compostáveis que são destinados a aterros e possibilitando o retorno de nutrientes ao solo e vegetação.	0	Qualidade do material compostável (em porcentagem) = (Kg de compostável coletado/ Kg de composto produzido) *100

Apêndice B 5 - PMG - PLANO DE MELHORIA DE GESTÃO do IB – Continuação

Programas de Gerenciamento de Resíduos Não Perigosos	Ações dos Resíduos Não Perigosos (O QUE)	PROCEDIMENTOS (COMO)	RESPON SÁVEL (QUEM)	PRAZO (QUANDO)	LOCAL (ONDE)	RAZÃO (POR QUE)	ORÇAMENTO (QUANTO)	INDICADOR
Projeto de Gerenciamento de Resíduos Recicláveis	Estudar alternativas para a redução de descarte de papel e de plásticos;	<p>Conversar com o responsável pelas encomendas de sacos pretos e azuis, pois muitas vezes há falta de sacos pretos pequenos.</p> <p>Marcar reunião com a prefeitura para melhorar a identificação dos containers na central de armazenamento.</p> <p>Designar uma pessoa para colocar as etiquetas de identificação nos coletores, com ajuda da secretaria.</p>	Aquisição de sacos plásticos: Bruno e Diretor	Setembro de 2016	Todo IB	Evitar que resíduos recicláveis sejam destinados a aterros junto aos não recicláveis.	0	<p>Quantidade de sacos pretos nos recipientes de resíduos recicláveis = (Nº de sacos pretos nos recipientes de resíduos recicláveis/ Nº total de recipientes de resíduos recicláveis) *100</p> <p>Porcentagem de resíduos recicláveis devidamente descartados = (Kg de resíduos recicláveis nos sacos pretos/ Kg de resíduos recicláveis) *100 - 100</p>

Apêndice B 5 - PMG - PLANO DE MELHORIA DE GESTÃO do IB – Continuação

Programas de Gerenciamento de Resíduos Não Perigosos	Ações dos Resíduos Não Perigosos (O QUE)	PROCEDIMENTOS (COMO)	RESPONSÁVEL (QUEM)	PRAZO (QUANDO)	LOCAL (ONDE)	RAZÃO (POR QUE)	ORÇAMENTO (QUANTO)	INDICADOR
Projeto de Gerenciamento de Não Recicláveis	Estudar alternativas para a redução de descarte de não recicláveis.	<p>Conversar com o responsável pela encomenda de sacos pretos e azuis, pois muitas vezes há falta de sacos pretos pequenos.</p> <p>Marcar reunião com a prefeitura para melhorar a identificação dos containers na central de armazenamento.</p> <p>Designar uma pessoa para colocar as etiquetas de identificação nos coletores, com ajuda da secretaria.</p>	Aquisição de sacos plásticos: Bruno e Diretor	Setembro de 2016	Todo IB	Evitar que resíduos não recicláveis sejam destinados a galpões de reciclagem junto aos recicláveis, assim não dificultando o trabalho de triagem.		<p>Quantidade de sacos azuis nos recipientes de resíduos não recicláveis = (Nº de sacos azuis nos recipientes de resíduos não recicláveis/ Nº total de recipientes de resíduos não recicláveis) *100</p> <p>0 Porcentagem de resíduos não recicláveis devidamente descartados = (Kg de resíduos não recicláveis nos sacos azuis/ Kg de resíduos não recicláveis) *100 – 100</p>

Apêndice B 5 - PMG - PLANO DE MELHORIA DE GESTÃO do IB – Continuação

Programa de Educação Ambiental- Projeto de Educação Ambiental	Ações de Educação Ambiental (O QUE)	PROCEDIMENTOS (COMO)	RESPONSÁVEL (QUEM)	PRAZO (QUANDO)	LOCAL (ONDE)	RAZÃO (POR QUE)	ORÇAMENTO (QUANTO)	INDICADOR
Projeto Público Geral	Cartazes. Elaboração de cartazes referentes à separação correta de resíduos sólidos, incluindo informações e curiosidades tais como: quantidade de resíduos gerados em Porto Alegre e outros valores que possam chamar a atenção do público.	Disposição dos cartazes pelos ambientes das unidades, em locais com maiores movimentações e próximos aos recipientes coletores, buscando atingir o maior número possível de pessoas.	Os responsáveis pela elaboração e disposição dos cartazes serão as alunas envolvidas no projeto de Educação Ambiental, juntamente com os Gestores Ambientais		Instituto de Biociências	Para levar o conhecimento ao público acerca da coleta seletiva e os danos que podem ser causados ao meio ambiente, caso não seja feita a separação de resíduos.	Gastos mínimos possíveis, tendo em vista que os cartazes serão elaborados pelas próprias estagiárias e os custos de impressão, geralmente, são baixos.	
	Divulgação em Redes Sociais. Divulgação de curiosidades, palestras e oficinas.	Elaboração de textos, apresentações multimídia, imagens, entre outros, a serem divulgados em redes sociais e outros meios de comunicação.	Desenvolver os materiais para serem divulgados pelas estagiárias. Divulgação será feita através do contato com as pessoas envolvidas na comunicação		Nas páginas oficiais da EA, no site da UFRGS e em redes sociais	Através das divulgações na internet, é possível abranger um público grande e de forma rápida, levando o conhecimento a respeito que questões ambientais.	Não haverá nenhum tipo de custo, pois os materiais serão elaborados pelas estagiárias e divulgados através da internet, sem necessidade de impressão.	

Apêndice B 5 - PMG - PLANO DE MELHORIA DE GESTÃO do IB – Continuação

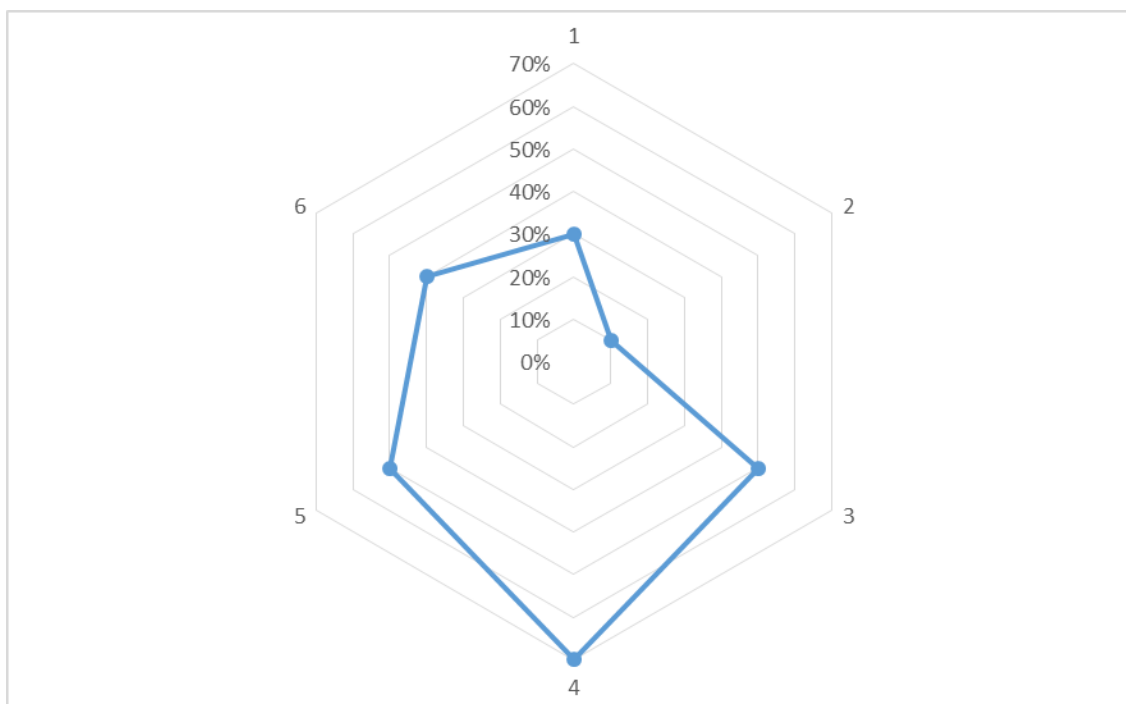
	Oficinas. Oficinas de compostagem, separação de resíduos entre outras dinâmicas.	Elaboração de dinâmicas e de materiais interativos. Poderá ser feito o contato com empresas e pessoas envolvidas com os assuntos, buscando assistência na elaboração das práticas. A ideia é realizar palestras que envolvam partes práticas, tais como a montagem de um composteira, por exemplo.	Elaboração das dinâmicas e dos materiais pelas estagiárias. Se possível, as oficinas poderão ser ofertadas por empresas ou pessoas que dominem os assuntos, sendo auxiliados pelas estagiárias.		Instituto de Biociências	Através de oficinas, é possível ter maior contato com o público geral, podendo despertar maior interesse do público com as questões ambientais.	Poderá haver custos pequenos com materiais ou com empresas ou pessoas que se disponibilizem a ajudar.	
Projeto Terceirizados	Palestras interativas a respeito da coleta seletiva e outras questões ambientais.	Escolha dos principais temas a serem abordados, com foco nas principais atividades dos locais e resíduos gerados; elaboração de material multimídia; divulgação em redes sociais e pelas unidades.	Elaboração dos materiais juntamente com o Prof. Campani e com os Gestores Ambientais das unidades.		Instituto de Biociências	Através de palestras é possível conscientizar e instigar o público a ter maior atenção com a separação de resíduos e os impactos gerados.	Não haverá custos.	
	Aplicação de Questionários. Serão aplicados questionários relativos à separação correta de resíduos, entre outras questões ambientais.	Elaboração de perguntas com múltipla escolha, visando abranger as principais atividades e resíduos gerados em cada unidade. Questões referentes aos assuntos abordados nas palestras.	Elaboração dos questionários juntamente com o Prof. Campani e os Gestores Ambientais das unidades.	Os questionários serão aplicados antes e depois das palestras, visando avaliar o conhecimento do público.	Instituto de Biociências	Por meio dos questionários, é possível avaliar o nível de conhecimento do público. Através dos questionários aplicados no fim do projeto, será possível analisar a compreensão do público com os temas abordados nas atividades realizadas.	Custos somente de impressão dos questionários	

Apêndice B 5 - PMG - PLANO DE MELHORIA DE GESTÃO do IB – Continuação

Projeto Professores e Servidores Técnico-Administrativos	Palestras. Palestras interativas a respeito da coleta seletiva e outras questões ambientais.	Escolha dos principais temas a serem abordados, com foco nas principais atividades dos locais e resíduos gerados; elaboração de material multimídia; divulgação em redes sociais e pelas unidades.	Elaboração dos materiais juntamente com o Prof. Campani e com os Gestores Ambientais das unidades.		Instituto de Biociências	Através de palestras é possível conscientizar e instigar o público a ter maior atenção com a separação de resíduos e os impactos gerados.	Não haverá custos.	
	Aplicação de Questionários. Serão aplicados questionários relativos à separação correta de resíduos, entre outras questões ambientais.	Elaboração de perguntas com múltipla escolha, visando abranger as principais atividades e resíduos gerados em cada unidade. Questões referentes aos assuntos abordados nas palestras.	Elaboração dos questionários juntamente com o Prof. Campani e os Gestores Ambientais das unidades.	Os questionários serão aplicados antes e depois das palestras, visando avaliar o conhecimento do público.	Instituto de Biociências	Por meio dos questionários, é possível avaliar o nível de conhecimento do público. Através dos questionários aplicados no fim do projeto, será possível analisar a compreensão do público com os temas abordados nas atividades realizadas.	Custos somente de impressão dos questionários	
Projeto Estudantes	Palestras. Palestras interativas a respeito da coleta seletiva e outras questões ambientais.	Escolha dos principais temas a serem abordados, com foco nas principais atividades dos locais e resíduos gerados; elaboração de material multimídia; divulgação em redes sociais e pelas unidades.	Elaboração dos materiais juntamente com o Prof. Campani e com os Gestores Ambientais das unidades.		Instituto de Biociências	Através de palestras é possível conscientizar e instigar o público a ter maior atenção com a separação de resíduos e os impactos gerados.	Não haverá custos.	

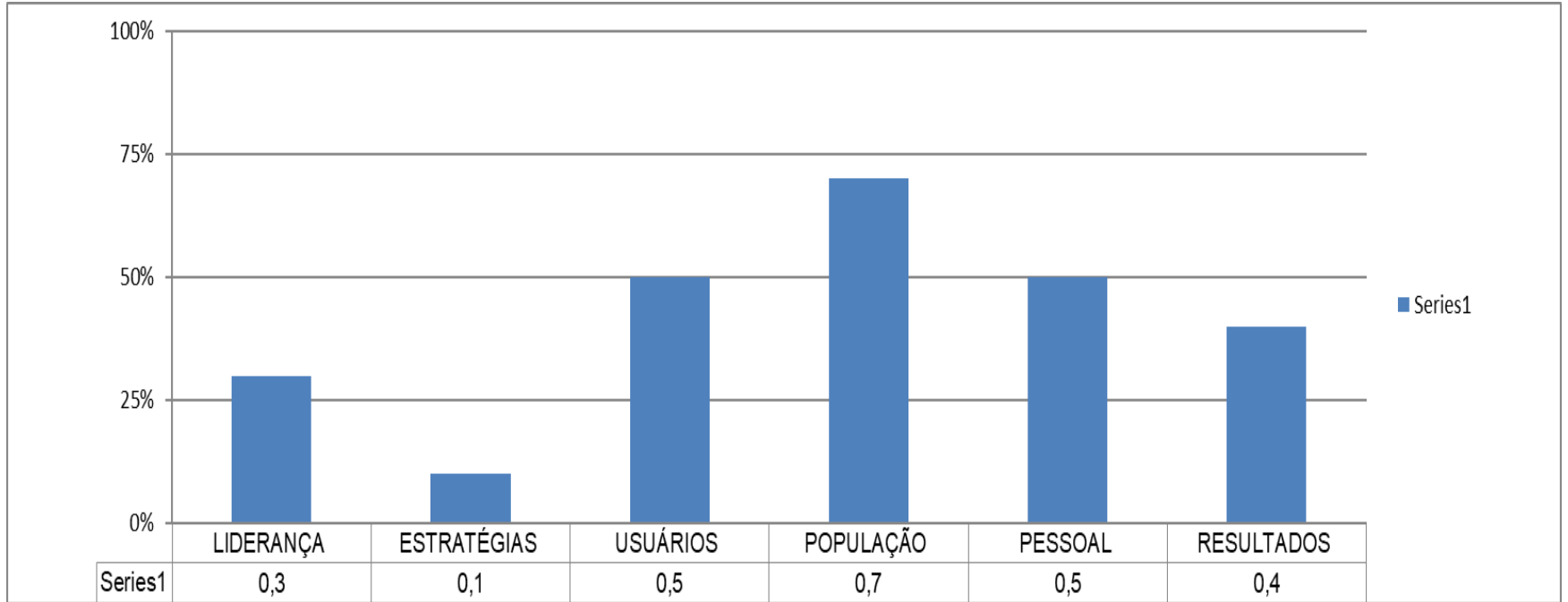
Apêndice B 5 - PMG - PLANO DE MELHORIA DE GESTÃO do IB – Continuação

	Aplicação de Questionários. Serão aplicados questionários relativos à separação correta de resíduos, entre outras questões ambientais.	Elaboração de perguntas com múltipla escolha, visando abranger as principais atividades e resíduos gerados em cada unidade. Questões referentes aos assuntos abordados nas palestras.	Elaboração dos questionários juntamente com o Prof. Campani e os Gestores Ambientais das unidades.	Os questionários serão aplicados antes e depois das palestras, visando avaliar o conhecimento do público.	Instituto de Biociências	Por meio dos questionários, é possível avaliar o nível de conhecimento do público. Através dos questionários aplicados no fim do projeto, será possível analisar a compreensão do público com os temas abordados nas atividades realizadas.	Custos somente de impressão dos questionários	
Programa de Monitoramento	Ações	PROCEDIMENTOS (COMO)	RESPONSÁVEL (QUEM)	PRAZO (QUANDO)	LOCAL (ONDE)	RAZÃO (POR QUE)	ORÇAMENTO (QUANTO)	INDICADOR
Projeto de Monitoramento	Automatizar a obtenção de dados de resíduos perigosos.		Darci Campani	Final 2017	IB	Manter o PGRS atualizado	0	
	Repetir o levantamento qualitativo dos resíduos não perigosos.		Bolsista da AGA	Final 2017	IB	Manter o PGRS atualizado	0	

Apêndice B 7 - Gráfico Radar da Avaliação da Implantação do Plano no IB 2016

1-Liderança, 2-Estratégias, 3-Usuários, 4-Sociedade, 5-Pessoal, 6-Resultados

Apêndice B 8 – Gráfico da Avaliação da Implantação do Plano no IB 2016



Apêndice B 9 - Localização de recipientes coletores do IB

Instituto de Biociências
Departamento de Genética
Prédio 43323
Pavimento: 1



PLANTA BAIXA - 1º PAVIMENTO

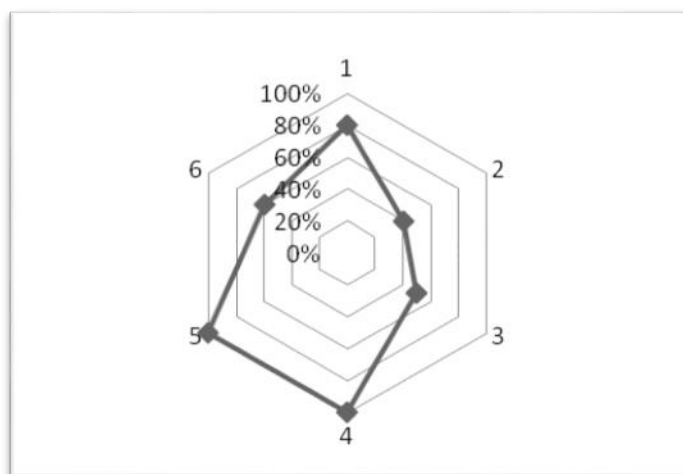
**APÊNDICE C – PLANILHAS COM OS RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES DO
CECLIMAR**

Apêndice C 1 – Pontuação relativa à avaliação do Ceclimar – 2016

FUNDAMENTOS	AVALIAÇÃO										Pontuação	
	REQUISITO	1. Não detectado	2. Uma ocorrência	3. Ocasionalmente ocorre	4. Ocorre para alguns itens do Plano	5. Ocorre para muitos itens do Plano	6. Ocorre para a maioria dos itens do Plano	7. Ocorre para quase todos os itens do Plano	8. Ocorre para todo o Plano, com início de implantação	9. Ocorre para todo o plano, sem continuação		10. Ocorre para todo o Plano e é continuado
LIDERANÇA (10pts)	A Direção participa na análise e atualização do plano?								8			8
ESTRATÉGIAS (10pts)	O PGRS se relaciona com as demais estratégias da Instituição?				4							4
USUÁRIOS (10pts)	Os Usuários são informados sobre o PGRS?					5						5
POPULAÇÃO (10pts)	É garantido que a sociedade se beneficie do PGRS?										10	10
PESSOAL (10pts)	A capacitação é prevista no plano?										10	5
		10. Todos os itens negativos	20. Alguns valores com valores planejados	30. Maioria com valores planejados	40. Quase todos com os valores planejados	50. Todos com os valores planejados						
RESULTADOS (50pts)	Comportamento dos resultados, monitorados através de Indicadores?			30								30
DESEMPENHO TOTAL												67

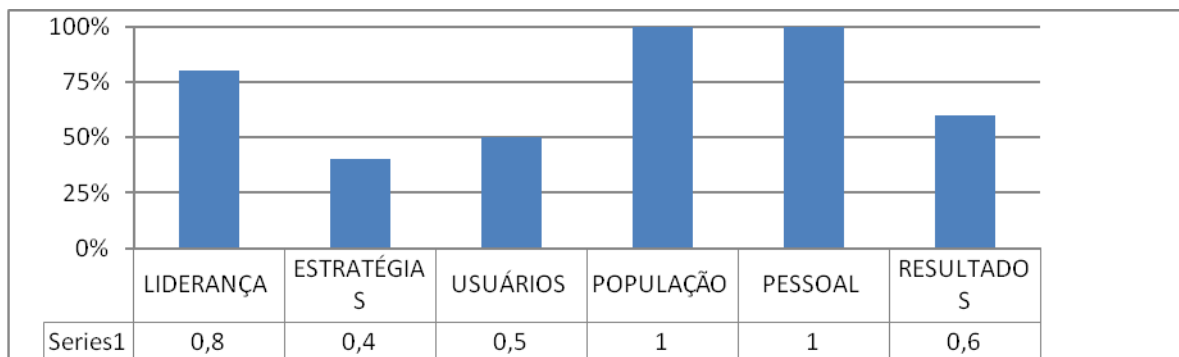
Apêndice C 2 – Pontuação relativa à avaliação do Ceclimar – 2017

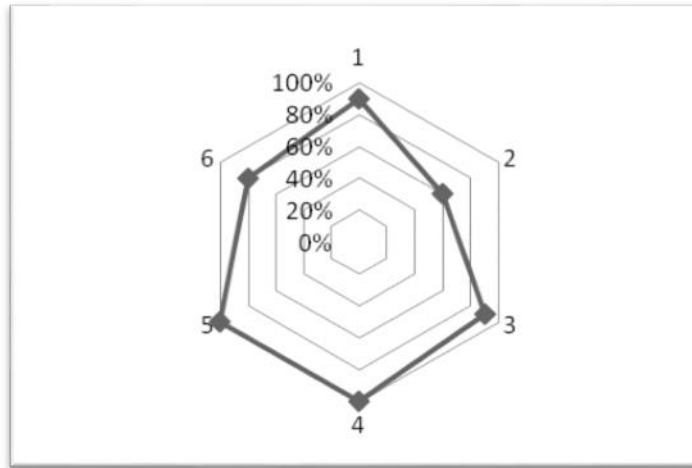
	AVALIAÇÃO											
FUNDAMENTOS	REQUISITO	1. Não detectado	2. Uma ocorrência	3. Ocasionalmente ocorre	4. Ocorre para alguns itens do Plano	5. Ocorre para muitos itens do Plano	6. Ocorre para a maioria dos itens do Plano	7. Ocorre para quase todos os itens do Plano	8. Ocorre para todo o Plano, com início de implantação	9. Ocorre para todo o plano, sem continuação	10. Ocorre para todo o Plano e é continuado	Pontuação
LIDERANÇA (10pts)	A Direção participa na análise e atualização do plano?									9		9
ESTRATÉGIAS (10pts)	O PGRS se relaciona com as demais estratégias da Instituição?						6					6
USUÁRIOS (10pts)	Os Usuários são informados sobre o PGRS?									9		9
POPULAÇÃO (10pts)	É garantido que a sociedade se beneficie do PGRS?										10	10
PESSOAL (10pts)	A capacitação é prevista no plano?										10	10
		10. Todos os itens negativos	20. Alguns valores com valores planejados	30. Maioria com valores planejados	40. Quase todos com os valores planejados	50. Todos com os valores planejados						
RESULTADOS (50pts)	Comportamento dos resultados, monitorados através de Indicadores?				40							40
DESEMPENHO TOTAL												84

Apêndice C 3 – Gráfico Radar com a pontuação relativa à avaliação do Ceclimar – 2016

1-Liderança, 2-Estratégias, 3-Usuários, 4-Sociedade, 5-Pessoal, 6-Resultados

**Apêndice C 4 – Gráfico de Barras com a pontuação relativa à avaliação do Ceclimar -
2016**



Apêndice C 5 – Gráfico Radar com a pontuação relativa à avaliação do Ceclimar – 2017

1-Liderança, 2-Estratégias, 3-Usuários, 4-Sociedade, 5-Pessoal, 6-Resultados

Apêndice C 6 – Gráfico de Barras com a pontuação relativa à avaliação do Ceclimar - 2017

