

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
JÚLIO DE MESQUITA FILHO
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS E CIÊNCIAS EXATAS
CAMPUS DE RIO CLARO

JACQUELINE SANTOS BRITO

**PROPOSTA DE GESTÃO AMBIENTAL PARA INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ, CAMPUS TERESINA
CENTRAL**

Rio Claro
2015

JACQUELINE SANTOS BRITO

**PROPOSTA DE GESTÃO AMBIENTAL PARA INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ, CAMPUS TERESINA
CENTRAL**

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, Instituto de Geociências e Ciências Exatas Campus de Rio Claro, como requisito à obtenção do título de Doutora em Geografia. Área de concentração em Organização do Espaço.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Tereza Caceres Cortez

Rio Claro

2015

372.357 Brito, Jacqueline Santos
B862p Proposta de gestão ambiental para o Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, campus Teresina
Central / Jacqueline Santos Brito. - Rio Claro, 2015
260 f. : il., figs., gráfs., forms., tabs., quadros, fots., mapas

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista,
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Orientador: Ana Tereza Caceres Cortez

1. Educação ambiental. 2. Resíduos. 3. Percepção. I.
Título.

JACQUELINE SANTOS BRITO

**PROPOSTA DE GESTÃO AMBIENTAL PARA INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ, CAMPUS TERESINA
CENTRAL**

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, Instituto de Geociências e Ciências Exatas Campus de Rio Claro, como requisito à obtenção do título de Doutora em Geografia. Área de concentração em Organização do Espaço.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Tereza Caceres Cortez

Data da Aprovação: 25/08/2015

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Ana Tereza Caceres Cortez – IGCE/UNESP/Rio Claro (SP)
Orientadora

Profa. Dra. Tania Maria de Campos Leite – Faculdades Claretianas/Rio Claro (SP)
Examinadora

Prof. Dr. Márcio José Celeri – CCH/UFMA/São Luís (MA)
Examinador

Prof. Dr. Rafael Alves Orsi – FCL/UNESP/Araraquara (SP)
Examinador

Prof. Dr. Manuel Baldomero Rolando Berrios Godoy – IGCE/UNESP/Rio Claro (SP)
Examinador

DEDICATÓRIA

A Deus, meu Pai, sem Ele nada seria possível.

Aos meus pais, Maria do Carmo e João Francisco, que, dignamente, sempre me mostraram a importância da família, o caminho da honestidade e da persistência.

Ao meu filho, Denzel, fonte de inspiração, aprendizado e felicidade.

Ao meu esposo, Stanley, grande companheiro.

Ao meu irmão, Jarmerson, porto seguro, presente em todos os momentos.

Aos meus alunos do Curso de Gestão Ambiental, importante fonte de aprendizado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela vida e por estar sempre presente, dando-me forças nos momentos de fraqueza, guiando-me por esta longa caminhada. Obrigada, meu Pai!

A minha orientadora Profa. Dra. Ana Tereza Caceres Cortez, pela orientação prestada, por seu incentivo, disponibilidade e apoio que sempre demonstrou. Aqui expresso minha gratidão.

Aos meus pais, Maria do Carmo e João Francisco, por terem me ajudado a concluir mais esta jornada, pelo incentivo que me foi transmitido, pelos esforços prestados, enfim, por todo amor dedicado sempre.

Ao meu filho, Denzel, presente de Deus, por trazer leveza a minha vida em todos os momentos, principalmente nos mais difíceis.

Ao meu esposo, Stanley, pelo companheirismo.

Ao meu querido irmão, Jarmerson, pelo incentivo, apoio e amor dedicado.

À minha maravilhosa família, meus avós maternos, Francisca Lima e Antonio Nunes (*In memoriam*); avós paternos, Maria da Conceição (*In Memoriam*) e Pedro de Sousa Brito; tios, Pedro Brito e Francisco das Chagas Brito (tio Nacy); tias, Maria José e Maria de Lourdes; primos Vicente Junior, Marcus, Vandi e Roberto; primas, Kamilla, Keilliana, Mayarla, Marla e Vanessa; sobrinhos primos, Rebeca e Álvaro; e cunhada, Aline Lopes, pelo amor, apoio, confiança e motivação incondicional, que sempre me impulsionam em direção às vitórias dos meus desafios.

A todos os amigos, que, de forma direta ou indireta, contribuíram ou auxiliaram na elaboração do presente estudo, pela paciência, atenção e força que prestaram em momentos difíceis.

Aos meus colegas do doutorado, pelos momentos divididos juntos, especialmente à Lívia Tátilla, que se tornou verdadeira amiga, e tornou mais leve meu trabalho. Obrigada por dividir comigo as angústias e alegrias.

Ao Prof. Paulo Borges, por estar sempre pronto a me ouvir, esclarecer minhas dúvidas neste meu caminhar. Muito obrigada, por todos os ensinamentos.

Ao Instituto Federal do Piauí, pelo apoio na realização deste trabalho.

Agradeço também a todos os alunos, professores, técnicos-administrativos e terceirizados do IFPI, posto que se dispuseram a ajudar-me na coleta de dados. Agradeço por sua atenção e paciência, sem vocês a recolha desses dados e a concretização deste trabalho teria sido impossível. Por isso muito obrigada.

À UNESP Rio Claro, em especial a todos os meus professores do Doutorado, pelo apoio e confiança.

Obrigada, a todos!

RESUMO

A responsabilidade ambiental das Instituições de Ensino Superior (IES) parte da inclusão dos princípios de sustentabilidade, dentre eles, a gestão ambiental de todas as atividades acadêmicas e administrativas. Para tanto se faz necessária a atenção aos custos sociais e ecológicos do que entra nos *Campi* (alimentos, energia, água, materiais), e o que o deixa sob a forma de resíduos, efluentes e outros desperdícios. Com base nesses questionamentos, o presente estudo teve como objetivo geral realizar um diagnóstico ambiental e propor um Plano de Ação em Gestão Ambiental para o Instituto Federal do Piauí, Campus Teresina Central. O diagnóstico abordou os seguintes aspectos: resíduos sólidos; efluentes líquidos; consumo de materiais de escritório; consumo de água, energia e combustível; arborização urbana e percepção ambiental. Na pesquisa, foi empregado o método explicativo e descritivo, além da vertente fenomenológica. Para alcançar os objetivos propostos, foram utilizados os seguintes procedimentos metodológicos: levantamento bibliográfico, documental, e trabalho de campo. O diagnóstico mostrou que a situação do *Campus* Teresina Central, no período da realização da pesquisa, traduz uma instituição que não apresenta qualquer iniciativa rumo ao funcionamento sobre bases sustentáveis, haja vista que o *campus* é um importante causador de impactos ambientais. Deste modo, formulou-se uma política ambiental para o *Campus* em discussão, objetivos e metas ambientais foram definidos, e proposto um Plano de Ação em Gestão Ambiental. Diante de tudo isso, acredita-se que esse trabalho consiste em importante instrumento para o *Campus* Teresina Central e demais IES superior do Estado, na tomada de decisão rumo a ações que busquem a sustentabilidade na educação superior.

Palavras-chaves: Gestão Ambiental. Resíduos. Percepção. Educação Ambiental.

ABSTRACT

The environmental responsibility of the High Education Institutions (HEIs) starts from the inclusion of sustainability principles, among these ones, there is the environmental management of all the academic and administrative activities. For this purpose, it is needed attention to the social and ecological costs for what enters into the *Campi* (food, energy, water, materials) and what makes it a remnant form, effluents, and other wastes. Based on these issues, this study aims in general to realize an environmental diagnosis and to propose an action plan in environmental management to the Federal Institute of Piauí (IFPI), Campus Teresina Central. The diagnosis broached the following aspects: solid waste; wastewater; consumption of office supplies; water intake; energy and fuel; urban tree planting; and environmental perception. At the research it was used an explanatory and descriptive method, besides the phenomenological approach. In order to achieve the proposed objectives it was utilized the following methodological procedures: bibliographical documental survey and fieldwork. The diagnosis pointed that the *Campus* Teresina Central, in the period of the researches' realization, couched an institution that has no initiative towards the operation over sustainable basis, as the *Campus* is a large contributor of environmental impacts. Therefore it was formulated an environmental policy to the *Campus* under discussion, objectives and environmental goals were defined, and it was also proposed an action plan about environmental management. Facing these aspects, it is believed that this work consists in an important tool for the *Campus* Teresina Central as well as in others HEIs of the state, and at the decision-making process toward actions that seek for sustainability in higher education.

Keywords: Environmental Management. Waste. Perception. Environmental Education.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Evolução do impacto humano sobre o ambiente.....	29
Figura 2	– Representação do Ciclo PDCA genérico.....	63
Figura 3	– Inter-relação entre os requisitos da norma ISO 14001 na fase de planejamento.....	73
Figura 4	– Esquema teórico do processo perceptivo.....	88
Figura 5	– Localização da área de estudo, Campus Teresina Central – IFPI.....	94
Figura 6	– Vista frontal dos prédios A, B e C do Campus Teresina Central.....	94
Figura 7	– Organograma da estrutura organizacional do Campus Teresina Central do IFPI.....	95
Figura 8	– Lâmpadas fluorescentes no resíduo comum do prédio C do campus...	100
Figura 9	– Volume de papel no resíduo comum do campus.....	102
Figura 10	– Livros e embalagens de papel sulfite no resíduo comum do campus...	102
Figura 11	– Volume de copos descartáveis no resíduo comum do campus.....	103
Figura 12	– Laboratório de eletrônica e eletrotécnica.....	105
Figura 13	– Laboratório de Refrigeração e resíduo de óleo acondicionado em garrafa PET.....	106
Figura 14	– Resíduos do Laboratório de Soldagem.....	106
Figura 15	– Resíduos do laboratório de Usinagem.....	107
Figura 16	– Resíduos de carnes gerados na fase de pré-preparo no refeitório	110
Figura 17	– Resíduos de frango gerados na fase de pré-preparo no refeitório.....	111
Figura 18	– Sobras de alimentos nas bandejas após o consumo no refeitório.....	112
Figura 19	– Óleo de cozinha proveniente das frituras de alimentos no refeitório....	114
Figura 20	– Resíduos eletroeletrônicos armazenados nos depósitos do campus.....	120
Figura 21	– Resíduos eletroeletrônicos destinados ao leilão.....	120
Figura 22	– Resíduos eletroeletrônicos armazenados de forma inadequada.....	121
Figura 23	– Resíduos eletroeletrônicos armazenados fora dos depósitos.....	122
Figura 24	– Lâmpadas fluorescentes armazenadas de forma inadequada.....	123
Figura 25	– Lâmpadas fluorescentes acondicionadas de modo inadequado.....	124
Figura 26	– Inclinação do tronco interferindo na passagem de pedestre.....	143
Figura 27	– Visão geral dos prédios A, B e C do campus Teresina Central com as ruas que contornam os prédios.....	144

Figura 28	– Passeios públicos dos prédios A, B e C do campus Teresina Central do IFPI.....	145
Figura 29	– <i>Pithecellobium dulce</i> com raiz visível sobre a superfície do solo, quebrando o piso.....	148
Figura 30	– <i>Pithecellobium dulce</i> com raiz visível sobre a superfície do solo, causando rachaduras na calçada.....	148
Figura 31	– <i>Pithecellobium dulce</i> com raiz visível sobre a superfície do solo, destruindo o piso.....	149
Figura 32	– Conflitos com a fiação elétrica e iluminação pública.....	150
Figura 33	– Poda drástica em indivíduos da <i>Pithecellobium dulce</i>	152
Figura 34	– Supressão total da copa de indivíduos da <i>Pithecellobium dulce</i>	152
Figura 35	– Indivíduos de <i>Magífera indica</i> com formato da copa alterado.....	153
Figura 36	– Danos mecânicos em indivíduos da <i>Pithecellobium dulce</i> com má recuperação	155
Figura 37	– Danos mecânicos sem sinais de recuperação.....	155
Figura 38	– Fluxograma de identificação dos aspectos ambientais do campus.....	179
Figura 39	– Armazenamento de resíduos no estacionamento do prédio B.....	183

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	– Resíduos eletroeletrônicos gerados nos anos de 2005/2006 nos países emergentes da América latina em toneladas/ano.....	57
Gráfico 2	– Composição gravimétrica dos resíduos sólidos do Campus Teresina Central.....	101
Gráfico 3	– Produção de resíduo por setor no Campus Teresina Central.....	103
Gráfico 4	– Gastos Totais (R\$) de água/esgoto e energia no Campus no ano de 2013 e 2014.....	131
Gráfico 5	– Gastos (R\$) com combustível e manutenção de veículos nos anos de 2013 e 2014.....	132
Gráfico 6	– Custos totais em R\$ com papel sulfite, copo descartável e cartucho/toner nos anos de 2013 e 2014 no campus.....	138
Gráfico 7	– Relação das espécies e inclinação do tronco.....	142
Gráfico 8	– Relação das espécies com podas anteriores e suas condições de recuperação.....	151
Gráfico 9	– Relação das espécies por tipos de injúrias/danos mecânicos.....	154
Gráfico 10	– Relação das espécies no que concerne a infestação.....	156
Gráfico 11	– Relação das espécies no que concerne a infecção.....	156

Gráfico 12	– Relação das espécies no que concerne a necrose.....	157
Gráfico 13	– As IES podem ser citadas como causadoras/possuidoras de problemas ambientais.....	162
Gráfico 14	– O campus desenvolve atividades que causam degradação ambiental?.....	163
Gráfico 15	– Você observa problemas ambientais nesta instituição de ensino?.....	164
Gráfico 16	– Você considera as IES como fonte produtora de resíduos?.....	167
Gráfico 17	– Existe desperdício de energia no campus?.....	169
Gráfico 18	– Existe desperdício de água no campus?.....	171
Gráfico 19	– Existe desperdício de material de escritório no Campus?.....	172
Gráfico 20	– Existe desperdício de copos descartáveis no campus?.....	173
Gráfico 21	– Como é a paisagem do local onde você estuda/trabalha?.....	174
Gráfico 22	– Existe algo que você gostaria de modificar na paisagem do local onde você estuda/trabalha?.....	175
Gráfico 23	– Os programas de educação ambiental contribuem para resolver os problemas ambientais?.....	177

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	– Distribuição do número de questionários utilizados na pesquisa.....	24
Quadro 2	– Fases da Gestão Ambiental.....	36
Quadro 3	– Gestão Ambiental na empresa – Abordagens.....	37
Quadro 4	– Classificação dos resíduos sólidos quanto à origem.....	50
Quadro 5	– Classificação dos resíduos sólidos quanto à periculosidade.....	50
Quadro 6	– Característica dos resíduos sólidos e sua importância.....	51
Quadro 7	– Categoria dos REE segundo a diretiva N° 19 de 2012 da Comunidade Europeia.....	55
Quadro 8	– Requisitos da Norma ISO 14001 para um SGA.....	65
Quadro 9	– Relação de empresas terceirizadas que prestam serviços ao Campus Teresina Central e o número de funcionários.....	97
Quadro 10	– Relação dos cursos ofertados no Campus Teresina Central.....	98
Quadro 11	– Tipologia e Classificação dos resíduos sólidos gerados no Campus Teresina Central.....	99
Quadro 12	– Composição dos resíduos de laboratórios e sua destinação.....	105
Quadro 13	– Produtos eletroeletrônicos ativos no Campus Teresina Central no ano de 2014.....	116
Quadro 14	– Relação dos REE gerados no Campus Teresina Central no ano de	

	2012, sua quantificação e destino.....	119
Quadro 15	– Relação dos REE gerados no Campus no ano de 2014, sua quantificação e destino.....	121
Quadro 16	– Veículos utilizados no Campus e respectivas quantidades de pneus..	125
Quadro 17	– Relação das espécies que compõem a arborização do Campus, suas características botânicas e localização.....	140
Quadro 18	– Relação das espécies com parâmetros de altura total, primeira bifurcação e diâmetro do tronco.....	141
Quadro 19	– Largura da rua e calçada dos prédios A, B e C do Campus Teresina Central.....	144
Quadro 20	– Largura da calçada para deslocamento em linha reta de pessoas em cadeiras de rodas.....	146
Quadro 21	– Dimensões referenciais para deslocamento de pessoas em pé.....	147
Quadro 22	– Relação das espécies e os conflitos com equipamentos urbanos.....	150
Quadro 23	– Relação dos aspectos e impactos ambientais do Campus.....	180
Quadro 24	– Síntese das entradas, processos, saídas e impactos ambientais das atividades de ensino, pesquisa e extensão do Campus.....	181
Quadro 25	– Avaliação dos impactos ambientais resultantes dos aspectos ambientais.....	185
Quadro 26	– Requisitos legais e normativos relacionados com os aspectos ambientais.....	189
Quadro 27	– Relação de objetivos e metas ambientais.....	192
Quadro 28	– Proposta de Plano de Ação em Gestão Ambiental – Resíduos sólidos, produtos e efluentes químicos para o campus.....	195
Quadro 29	– Possibilidades de destinação dos resíduos, advindos da coleta seletiva, em Teresina.....	197
Quadro 30	– Proposta de Plano de Ação em Gestão Ambiental – Consumo de materiais (papel, copo descartável, cartucho e toner), água, energia e combustível para o campus.....	200
Quadro 31	– Proposta de Plano de Ação em Educação Ambiental para o Campus.....	205

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Quantificação (kg), por semana, dos resíduos sólidos gerados no Campus Teresina Central.....	100
Tabela 2	– Resíduos orgânicos e inorgânicos gerados no refeitório durante as fases de pré-preparo e pós-consumo.....	109
Tabela 3	– Resíduos de carnes e derivados gerados na fase de pré-preparo.....	110
Tabela 4	– Quantificação dos resíduos orgânicos na fase de pós-consumo no refeitório do Campus.....	111
Tabela 5	– Resíduos gerados de acordo com o prato principal durante o pré-preparo e pós-consumo no refeitório do Campus Teresina Central.....	113
Tabela 6	– Resíduos inorgânicos gerados no refeitório do campus Teresina Central.....	113
Tabela 7	– Produção de óleo de cozinha por prato principal no refeitório.....	115
Tabela 8	– Consumo de energia elétrica e valor da conta do Campus Teresina Central no ano de 2013.....	127
Tabela 9	– Consumo de energia elétrica e valor da conta do Campus Teresina Central no ano de 2014.....	128
Tabela 10	– Consumo de água/esgoto e valor da conta do Campus Teresina Central no ano de 2013.....	129
Tabela 11	– Consumo de água/esgoto e valor da conta do Campus Teresina Central no ano de 2014.....	130
Tabela 12	– Consumo de papel sulfite, por setor e respectivos valores gastos (R\$), no ano de 2013.....	133
Tabela 13	– Consumo de papel sulfite, por setor e respectivos valores gastos (R\$), no ano de 2014.....	134
Tabela 14	– Consumo de cartucho e toner e respectivos valores (R\$) nos anos de 2013 e 2014 no campus.....	137
Tabela 15	– Consumo de copos descartáveis nos anos de 2013 e 2014 no campus.	138
Tabela 16	– O que você entende por meio ambiente?.....	159
Tabela 17	– Existem problemas ambientais em sua cidade? Cite-os.....	161
Tabela 18	– Quais problemas ambientais você observa nesta instituição de ensino?.....	164
Tabela 19	– O que poderia ser feito para resolver os problemas ambientais desta instituição de ensino?.....	165
Tabela 20	– Quais fontes de produção de resíduos que você conhece?.....	166
Tabela 21	– Qual seria o principal tipo de resíduos gerado nesta instituição de	

	ensino?.....	167
Tabela 22	– O que deveria ser feito para reduzir a quantidade de resíduos gerados pelo campus?.....	168
Tabela 23	– O que poderia ser feito com os resíduos descartados diariamente pelo campus?.....	169
Tabela 24	– De que forma você poderia contribuir para amenizar os problemas ambientais do campus?.....	176

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	MÉTODO E PROCEDIMENTOS.....	19
3	REFERENCIAL TEÓRICO.....	25
3.1	Um olhar geográfico sobre a gestão ambiental.....	25
3.2	Gestão Ambiental.....	27
3.2.1	Histórico e conceitos.....	27
3.2.2	Gestão ambiental em empresas.....	35
3.2.3	Sociedade de consumo.....	38
3.2.4	Resíduos sólidos.....	45
3.2.4.1	<i>Histórico dos resíduos.....</i>	<i>45</i>
3.2.4.2	<i>Conceitos e aspectos gerais.....</i>	<i>48</i>
3.2.4.3	<i>Resíduos eletroeletrônicos.....</i>	<i>53</i>
3.2.5	Arborização urbana.....	58
3.3	Sistema de gestão ambiental.....	62
3.3.1	Aspectos históricos, conceituais e legais.....	62
3.4	Gestão ambiental em Instituições de Ensino Superior.....	78
3.5	Educação e percepção ambiental.....	83
4	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	91
4.1	A trajetória histórica do Instituto Federal do Piauí.....	91
4.2	Estrutura e funcionamento do Instituto Federal do Piauí - <i>Campus</i> Teresina Central.....	93
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	99
5.1	Identificação e quantificação dos resíduos sólidos.....	99
5.2	Caracterização dos resíduos sólidos dos laboratórios.....	104
5.3	Caracterização dos efluentes químicos.....	107
5.4	Análise dos resíduos do Refeitório do <i>Campus</i> Teresina Central.....	108
5.4.1	Caracterização do refeitório.....	108
5.4.2	Identificação e quantificação dos resíduos do refeitório.....	109
5.4.3	Manejo dos resíduos gerados no refeitório.....	115
5.5	Tipologia e quantificação dos resíduos eletroeletrônicos.....	116
5.6	Análise do Consumo de energia elétrica e água do <i>Campus</i> Teresina Central.....	126
5.6.1	Análise do Consumo de energia elétrica.....	126
5.6.2	Análise do consumo de água.....	129
5.6.3	Análise do consumo de combustível.....	131
5.6.4	Análise do consumo de material de escritório.....	133
5.6.4.1	<i>Papel.....</i>	<i>133</i>
5.6.4.2	<i>Cartuchos e toner.....</i>	<i>136</i>

5.6.4.3	<i>Copos descartáveis</i>	137
5.7	Análise da Arborização do IFPI Campus Teresina Central	139
5.7.1	Análise do estado fitossanitário das espécies inventariadas.....	153
5.8	Percepção Ambiental de alunos, professores e técnicos administrativos do Campus Teresina Central do IFPI	158
5.8.1	Percepção sobre Meio Ambiente.....	158
5.8.2	Percepção sobre resíduos.....	165
5.8.3	Percepção sobre desperdício.....	169
5.8.4	Percepção sobre paisagem.....	174
5.8.5	Percepção sobre educação ambiental.....	176
5.9	Proposta de Gestão Ambiental para o Campus Teresina Central	178
5.9.1	Aspectos e Impactos Ambientais do Campus Teresina Central.....	178
5.9.2	Proposta de uma Política Ambiental para o campus.....	187
5.9.3	Identificação de requisitos legais.....	189
5.9.4	Definição de objetivos e metas.....	191
5.9.5	Plano de Ação em Gestão Ambiental para o Campus Teresina Central.....	193
5.9.6	Plano de ação em educação ambiental.....	203
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	209
	REFERÊNCIAS	215
	APÊNDICES	228

1 INTRODUÇÃO

A população mundial já atingiu uma escala de utilização dos recursos naturais que lhe obriga a pensar em uma maneira de utilizá-los com parcimônia. O que se percebe é que a mudança nos hábitos de consumo e as inovações tecnológicas ocorreram com tanta velocidade, neste último século, que a sociedade não percebeu ou não deu a devida importância ao estado de degradação ambiental que se instalava.

Finalmente, a sociedade está despertando para a necessidade de promover qualidade de vida e desenvolver um modelo que viabilize a sustentabilidade econômica. Por meio do uso racional de recursos, gera um modelo mais humano, em que o atendimento social, a preocupação com a degradação e poluição ambiental, saneamento básico, destino e tratamento de resíduos fazem com que esses temas sejam hoje abordados de forma séria e responsável.

Essa preocupação gerou a necessidade da implantação de alternativas de instrumentos de gestão ambiental, com diferentes enfoques, a fim de implantar a visão do desenvolvimento sustentável.

A gestão ambiental está alcançando uma dimensão estratégica nas empresas. O Brasil tem registrado, conforme Aquino, Almeida e Abreu (2008), diversos avanços no campo ambiental empresarial, como, por exemplo, diminuição de gases e emissões, reutilização de resíduos industriais, redução do consumo de energia, reciclagem e controle de ruídos, entre outras medidas.

O desenvolvimento da consciência ambiental em diferentes camadas e setores da sociedade mundial acaba por envolver também o setor da Educação, a exemplo das Instituições de Ensino Superior (IES).

Neste contexto, é importante destacar que a discussão sobre a Gestão Ambiental está inclusa em muitas ciências, nas quais a Geografia e suas disciplinas se destacam, pois trabalham conceitos fundamentais para a prática desse novo paradigma de administração. Há uma mobilização de importantes agentes sociais na conscientização de práticas voltadas para a conservação e utilização racional de determinado espaço geográfico.

Na visão de Careto e Vendeirinho (2003), as Universidades e outras Instituições de Ensino Superior precisam praticar aquilo que ensinam. Enquanto as universidades são frequentemente vistas como instituições estagnadas e burocráticas, outras instituições demonstraram ser capazes de, pelo menos, iniciar o caminho da sustentabilidade. O papel de destaque assumido pelas IES, no processo de desenvolvimento tecnológico, na preparação de

estudantes e fornecimento de informações e conhecimento, pode e deve ser utilizado também para construir o desenvolvimento de uma sociedade sustentável e justa. Para que isso aconteça, entretanto, torna-se indispensável que essas organizações comecem a incorporar os princípios e práticas da sustentabilidade, seja para iniciar um processo de conscientização em todos os seus níveis, atingindo professores, funcionários e alunos, seja para tomar decisões fundamentais sobre planejamento, treinamento, operações ou atividades comuns em suas áreas físicas.

De modo geral, uma ferramenta eficiente para as organizações diz respeito a incorporação da Gestão Ambiental para permitir a assimilação de práticas ambientais sustentáveis, a elaboração de produtos e serviços tecnologicamente mais limpos e a compreensão, por parte de todos que a compõem, de que a poluição resultante de suas atividades agride a qualidade de vida das pessoas, gera custos para as instituições, para o meio ambiente e para a sociedade.

A responsabilidade ambiental das IES parte da inclusão dos princípios de sustentabilidade, dentre eles a gestão ambiental de todas as atividades acadêmicas e administrativas. Nesse sentido, a prática da gestão ambiental nas universidades, com o início do emprego do termo *eco-campus* para definir aquelas instituições de ensino superior, orientadas para a sustentabilidade, tem sido abordada por diferentes instituições; para tanto cada IES propõe a implementação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), com o objetivo de introduzir uma metodologia para enfrentar a temática ambiental (VIEBAHN, 2002), por meio de políticas e práticas de avaliação continuada e monitoramento do uso dos recursos e seus respectivos impactos, adequados às especificidades e contextos de cada uma das instituições.

É de competência das IES incluir os objetivos de sustentabilidade em seus programas de educação, pesquisa e difusão de conhecimentos, além de incluí-los na formação de suas próprias políticas internas.

As IES devem ser, por ideal, os grandes centros de aplicação prática dos conhecimentos científicos gerados.

Apesar da importância das IES para a sustentabilidade, ainda é pequeno o número de instituições que estão incorporando a gestão ambiental ou possuem-na implementada, um SGA.

O Instituto Federal do Piauí (IFPI) não possui um plano de gestão ambiental, tampouco possui um Sistema de Gestão Ambiental. Infelizmente essa é a realidade de muitas IES do Estado do Piauí e do Brasil.

A Gestão Ambiental em IES representa assim uma ponte entre o mundo acadêmico e o mundo real, forçando a entrada dos assuntos ambientais nos fatores de gestão global. Por outro lado, as instituições de ensino superior, dada a sua natureza, abordam estas matérias em nível de vanguarda da investigação. Consequentemente, maior integração entre o mundo acadêmico e a realidade das empresas oferece a oportunidade de inovar os programas dos “campi” e cria uma cultura que tem mais hipóteses de promover as melhores práticas (CARPENTER; MEEHAN, 2002).

A aplicação de ferramentas de gestão ambiental em IES torna-se imperativa, uma vez que suas dimensões no contexto nacional e o papel que desempenham na formação da sociedade se tornam cada vez mais evidentes.

Não obstante já existir na literatura iniciativas voltadas à aplicação dessas ferramentas em instituições de ensino, o setor carece de ferramentas mais adequadas as suas peculiaridades e que permitam que a gestão ambiental nestas instituições ocorra de maneira integral.

São cada vez mais evidentes a importância e a necessidade de pesquisas que visem propor ações de gestão ambiental ou até mesmo um SGA para as IES que demonstrem todas as ferramentas de gestão de modo estruturado. Com base nisso, a presente tese consiste em mostrar que as IES são tão insustentáveis ambientalmente quanto às empresas. E que a realização de um diagnóstico ambiental e, por conseguinte, a proposta de um plano de ação em gestão ambiental é sobremaneira relevante para o equacionamento da questão. Acredita-se que essa pesquisa servirá de base para a elaboração de um SGA, futuramente para a instituição, como também de motivação para outras instituições do Estado poderem elaborar e desenvolver ações de gestão ambiental em seus *campi*.

As IES exercem sobre a sociedade um papel de liderança fundamental; este, se bem utilizado, pode contribuir, sobremaneira, para a formação de uma sociedade mais justa econômica, social e ambientalmente.

Dessa maneira, a pesquisa teve como objetivo principal e geral realizar um diagnóstico ambiental e propor um Plano de Ação em Gestão Ambiental para o IFPI, *Campus* Teresina Central, Teresina-Piauí. Quanto aos objetivos específicos, as propostas foram as seguintes:

conhecer os resíduos sólidos gerados no instituto, através de sua classificação e quantificação; definir a composição gravimétrica dos resíduos sólidos; averiguar o atual manejo dado aos resíduos e o gerenciamento dos efluentes gerados; analisar o consumo de água e energia; caracterizar o consumo de materiais de escritório; caracterizar a arborização do prédio; conhecer a percepção ambiental de alunos, professores e técnicos-administrativos e identificar os aspectos e impactos ambientais do *campus*.

2 MÉTODO E PROCEDIMENTOS

Nesta pesquisa, está incluso conhecer a percepção dos agentes da Instituição, dessa forma, a vertente fenomenológica e a Geografia Humanística estão presentes no método de investigação.

A pesquisa se constituiu de caráter explicativo, pois como observa Oliveira (1999, p.13) "a pesquisa explicativa procura determinar as causas do fato estudado, esclarecer os fatores que contribuem para a ocorrência do mesmo e pressupõe a pesquisa descritiva com base para suas explicações".

Para alcançar os objetivos propostos, foram utilizados os seguintes procedimentos metodológicos:

- *Levantamento Bibliográfico*: foi realizado em pesquisas em livros, dissertações, teses e artigos sobre as temáticas trabalhada. Além dessas fontes, também foram efetivadas pesquisas na Internet em sites oficiais de órgãos e instituições.
- *Pesquisa documental*: Correspondeu às pesquisas em documentos, faturas de água e energia, para a verificação de consumos e notas de compras de materiais de consumo.
- *Trabalho de campo*: Referiram-se à coleta de dados feitas *in loco*. As etapas do trabalho de campo estão descritas a seguir:

a) Identificação e quantificação dos resíduos sólidos

- Levantamento dos resíduos sólidos gerados nos prédios A, B e C do *Campus* Teresina Central.

Os resíduos caracterizados nesta etapa foram aqueles gerados nos seguintes setores: diretorias, departamentos, coordenações, biblioteca, setor de saúde, salas de aula, laboratórios, refeitórios, banheiros e corredores.

O serviço de limpeza do *Campus* Teresina Central é feito por uma empresa terceirizada e acontece diariamente. Essa empresa é responsável pela varrição, coleta, acondicionamento, armazenamento e disposição para a coleta pública municipal.

Antes de iniciar as atividades de coleta de dados, foi feita uma reunião com os funcionários da empresa prestadora do serviço. Na ocasião, foram dadas explicações sobre o objetivo da pesquisa e os procedimentos necessários.

Nessa etapa, foram levantados dados referentes à tipologia dos resíduos, peso específico aparente e composição gravimétrica. Para a obtenção desses dados, os resíduos gerados, durante o dia, ficaram armazenados em sacos plásticos, devidamente identificados com o nome do local de origem, no próprio prédio, e, no final da tarde, eram pesados e as informações necessárias, registradas. Os resíduos eram dispostos sobre uma lona de plástico, e em seguida separados por tipo (papel/papelão, plástico, vidro, metal, orgânico); e, em seguida pesados. A coleta aconteceu durante quatro semanas. Todos os dados foram registrados em uma ficha (Apêndice A).

A classificação dos resíduos foi realizada de acordo com a NBR 10004 da ABNT de 2004, como também com o auxílio da literatura relacionada ao tema.

- Levantamento dos resíduos sólidos do Refeitório

Para alcançar o objetivo proposto, ou seja, realizar um levantamento quali-quantitativo dos resíduos orgânicos gerados no Refeitório do Campus, fez-se inicialmente uma visita de reconhecimento do local de estudo e o acompanhamento de um dia de atividade no Refeitório.

Na sequência, realizou-se uma reunião com os funcionários (nutricionista e cozinheiros) do Refeitório para informá-los da realização da pesquisa. Na ocasião, eles receberam orientações acerca dos procedimentos de segregação dos resíduos, necessários para a identificação e pesagem a serem realizados durante a pesquisa. Esse levantamento de dados aconteceu durante quatro semanas ininterruptas.

Para a quantificação, os resíduos foram segregados e acondicionados em recipientes de plásticos (balde de plástico); mantidos devidamente identificados (etiquetados) com os dizeres: resíduos orgânicos (cascas, talos, restos de alimentos), resíduos orgânicos (restos de alimentos), resíduos inorgânicos (papel, plástico, vidro e metal).

Os recipientes foram distribuídos nos setores do Refeitório, ficando três no setor de higienização, o qual, durante o preparo dos alimentos, é utilizado para limpeza de carnes. Na ocasião ficaram dois recipientes, sendo um de resíduos orgânicos e outro de inorgânicos, referentes ao preparo; e o terceiro de resíduo orgânico durante o consumo; no setor de pré-preparo, ficaram dois recipientes (um resíduo orgânico e um resíduo inorgânico).

A identificação e a pesagem dos resíduos foram realizadas no término das atividades (após o consumo). Para a realização do procedimento de pesagem, foi utilizada uma balança

mecânica comercial Welmy – 150Kg. Os resíduos foram pesados com as caixas e baldes que os acondicionavam, sendo que ao final da pesagem obtinha-se o peso líquido.

Houve uma mudança no procedimento de pesagem dos resíduos inorgânicos durante o consumo, pois foi observado que era gerado apenas um tipo de resíduo inorgânico, o copo descartável (e somente nos dias que a sobremesa era suco) e esporadicamente garrafas PET. As garrafas PET eram trazidas pelos alunos que compravam refrigerantes fora do Refeitório.

Tendo em vista essa situação, fez-se então a contagem de copos e garrafas PET em vez da pesagem. Para a quantificação dos copos, fez-se a subtração: total de copos que entrava no Refeitório no dia em que a sobremesa era suco, menos o total de copos que sobrava após o consumo.

Todos os dados referentes à identificação e pesagem dos resíduos foram registrados em uma ficha (Apêndices B, C, D e E).

Quanto ao óleo de cozinha, a sua quantificação foi feita utilizando uma garrafa de plástico graduada; esclareça-se que diariamente foram realizados os registros das quantidades em uma ficha (Apêndice F).

O manejo dos resíduos produzidos no Refeitório foi caracterizado através do acompanhamento das atividades de rotina, como também por meio de uma entrevista (roteiro em apêndice G) com a nutricionista, coordenadora do Refeitório.

- Levantamento dos Resíduos Eletroeletrônicos

A identificação e quantificação dos Resíduos Eletroeletrônicos (REE) bem como a caracterização do manejo foram realizadas através de entrevista (Apêndices H e I) com o coordenador do setor de almoxarifado. Foram identificados também os produtos eletroeletrônicos ativos no *campus* por meio de entrevista (Apêndice J).

Complementando os REE, fez-se o levantamento quantitativo das pilhas, baterias e pneus usados (Apêndice L e M), bem como a caracterização do manejo dos resíduos de pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes (Apêndice N).

- Levantamento dos Resíduos dos Laboratórios

A identificação dos resíduos foi feita através de entrevista com os coordenadores dos laboratórios e acompanhamento das atividades desenvolvidas no local (Apêndice O).

b) Caracterização da arborização

O diagnóstico da arborização do *Campus* Teresina Central foi obtido através de um inventário. O inventário representa, segundo Silva, Paiva e Gonçalves (2007), o meio mais seguro de obtenção de informações precisas sobre o patrimônio arbóreo. O inventário fornece as informações necessárias para a realização do diagnóstico da arborização existente. Tal diagnóstico servirá de base para o planejamento ou replanejamento da arborização, bem como para definir práticas de manejo e monitoramento mais adequadas, afirmam os autores.

Dessa maneira, para a realização do inventário, foram utilizados formulários (Apêndice P) elaborados com base nas variáveis indicadas por Gonçalves e Paiva (2004) e Silva, Paiva e Gonçalves (2007).

Os dados foram coletados utilizando-se os seguintes materiais: uma fita métrica (1,5m), uma vara graduada, uma trena (30m), uma prancheta, uma máquina fotográfica.

A análise do estado fitossanitário foi realizada com a obtenção do índice de condição geral das árvores (C).

O cálculo do índice se baseia, conforme Silva, Paiva e Gonçalves (2007), na utilização de um sistema de notas em escala numérica variando de 1 a 4, de acordo com a condição fitossanitária de cada árvore.

As classes de fitossanidade são as seguintes, segundo Silva, Paiva e Gonçalves (2007):

- *Árvore boa*: o indivíduo apresenta-se vigoroso, sem sinais de pragas, doenças ou danos mecânicos, e apresenta a forma característica da espécie, não requerendo trabalhos de correção.
- *Árvore satisfatória*: apresenta condição e vigor médios para determinado local, podendo apresentar pequenos danos físicos, pequenos problemas de pragas e doenças, ou ainda necessidade de poda corretiva.
- *Árvore ruim*: apresenta estágio geral de declínio e pode apresentar severos danos de pragas, doenças ou físicos; e, embora não apresente morte iminente, pode requerer muito trabalho para sua recuperação.
- *Árvore morta*: ou que, devido a danos de pragas, doenças ou físicos, aparenta morte iminente.

Após a realização do inventário, identificou-se o número de indivíduos em cada classe e fez-se uma média ponderada, conforme sugere Silva, Paiva e Gonçalves (2007). O índice C foi obtido através da seguinte fórmula:

$C = 1n1 + 2n2 + 3n3 + 4n4 / n1 + n2 + n3 + n4$, sendo:

N1 = número de espécies presentes na classe 1

N2 = número de espécies presentes na classe 2

N3 = número de espécies presentes na classe 3

N4 = número de espécies presentes na classe 4

Todos os dados foram lançados em uma planilha eletrônica – Microsoft Office Excel 2007 - e posteriormente analisados.

c) Análise do consumo de água, energia e combustível do Campus

Os dados referentes ao consumo de água e energia foram obtidos junto ao Departamento de Monitoramento e Acompanhamento da Execução Financeira da Pró-Reitoria de Administração do IFPI. Os dados foram impressos do Sistema Integrado de Monitoramento do Ministério da Educação (SIMEC).

Quanto aos dados referentes ao consumo de combustível, esses foram obtidos junto ao Departamento de Administração da Pró-Reitoria de Administração do IFPI.

d) Quantificação do consumo de materiais de escritório – papel, cartucho, toner e copo descartável

Os dados referentes ao consumo de papel, cartuchos, toner e copos descartáveis de cada setor foram obtidos por meio de consultas as requisições de compras, cedidas pela coordenação de almoxarifado do campus.

e) Percepção ambiental dos alunos, professores e técnico-administrativos

O conhecimento da percepção de uma dada população é de suma importância para a elaboração de Programas de Educação Ambiental (PEA). O conhecimento da percepção do público-alvo de um PEA orientará a escolha das estratégias a serem utilizadas e demais atividades realizadas. Desse modo, para conhecer a percepção ambiental dos alunos, professores e técnicos-administrativos foram utilizados questionários.

O universo da pesquisa é composto por alunos, professores e técnicos-administrativos do Instituto Federal do Piauí - *Campus* Teresina Central de todos os cursos e setores. Como pressuposto fundamental ao tratamento estatístico para a aplicação dos questionários necessários ao conhecimento da percepção ambiental, levou-se em consideração o número de

cursos para alunos e professores e o de setores para técnicos-administrativos. No caso específico dos alunos, levou-se em consideração também o fato de que a percepção dos alunos iniciantes, ou seja, do primeiro módulo ou da primeira série, é diferente daquela dos alunos que estão no meio ou mesmo finalizando o curso. Com isso, a amostra final definida foi de um formulário por série ou período do curso. Então, por exemplo, para cursos com três períodos em andamento, foram três formulários, e assim sucessivamente.

Para tanto, utilizou-se o Método Proporcional da Amostra (GERARDI; SILVA, 1981, p. 17), que consiste em amostragem não espacial, em que o tamanho da amostra é determinado pelo total do universo, segundo o qual, em regra geral, quanto maior o número de indivíduos de uma população, universo, proporcionalmente menor será a quantidade de indivíduos que devem ser selecionados pela amostra, resultando, assim, na aplicação de questionários distribuídos proporcionalmente entre alunos, professores e técnicos-administrativos, conforme mostra o Quadro 1.

Quadro 1 – Distribuição do número de questionários utilizados na pesquisa

Quadro 1 – Distribuição do número de questionários utilizados na pesquisa			
Comunidade do IFPI	Cursos	Setores	Questionários
Alunos	29	20	94
Professores			29
Técnicos-administrativos			20
Total			143

Fonte: IFPI (2014). Adaptado pela autora (2014).

O questionário é constituído das seguintes secções: 1) Percepção sobre Meio Ambiente; 2) Percepção sobre Resíduos; 3) Percepção sobre Desperdício; 4) Percepção sobre Paisagem e 5) Percepção e Educação Ambiental, com questões abertas e fechadas, como pode ser conferido nos Apêndices Q, R e S.

A proposta do Plano de Ação em Gestão Ambiental foi elaborada tomando como base os resultados do diagnóstico ambiental, realizado nessa pesquisa e seguindo as etapas da fase de planejamento do SGA proposto pela norma ISO 14001.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Um olhar geográfico sobre a gestão ambiental

A crise ambiental que se instaurou, vivenciada até hoje, teve sua origem com o rápido crescimento da população nos centros urbanos. A mudança da população do campo para a cidade, que aconteceu por causa da revolução técnico-industrial, ocorreu de modo desordenado, resultando na ocupação indevida do espaço urbano, ocasionando transformações no ambiente que, em alguns casos, são irreversíveis.

[...] a história da ação humana sobre a superfície da Terra pode ser vista como sendo a história da criação de um cada vez mais complexo meio ambiente, com uma rica variedade de formas espaciais articuladas entre si, e no qual a natureza primitiva parece estar ausente, dado que na produção do ambiente, matérias-primas industrialmente produzidas são crescentemente utilizadas (CORRÊA, 1993, p. 24).

Nesse sentido, a degradação das condições ambientais, sociais e da qualidade de vida, principalmente nas grandes cidades, tem aumentado e se configurado em um contexto de incertezas científicas e de irreversibilidade dos danos ambientais (LUCENA, 2005).

Isso acontece porque a construção das cidades se constitui no principal mecanismo de apropriação da natureza (MENEGAT, 2004).

Com isso, diariamente, a cidade consome grande quantidade de matéria-prima, comida, água e energia, e rejeita milhares de toneladas de dejetos sólidos, líquidos e gasosos (MENEGAT, 2004).

O impacto ambiental, ocasionado por essas ações, tem afetado diretamente a qualidade de vida dos cidadãos que, nos dias atuais, sofrem com a deficiência no abastecimento de energia e água e com problemas de poluição, por conta da destinação inadequada dos resíduos.

Nesse contexto, Menegat (2004) reafirma que a intensificação da urbanização e as altas taxas de crescimento urbano, verificadas nas últimas décadas no Brasil, mudaram o cenário dos problemas ambientais. Anteriormente entendida como tema relacionado apenas à preservação de ecossistemas naturais, a questão ambiental, para ter incidência efetiva na melhoria da qualidade de vida dos povos, deve passar a ter como centralidade a gestão ambiental.

Diante disso, a gestão ambiental é, atualmente, a questão central para o desenvolvimento sustentável.

“A gestão ambiental apresenta-se como palavra-chave para as estratégias de empresas, de atores públicos, de grupos ambientalistas [...]” (RIO; GALVÃO, 1996, p. 35). Conforme estes autores, a gestão ambiental pressupõe a diferenciação de estratégias e interesses dos agentes modeladores do espaço geográfico.

Dessa maneira, a questão ambiental não pode ser apreendida em sua totalidade fora do contexto processual da organização do espaço, que é social e histórica (GALVÃO, 1992 apud RIO; GALVÃO, 1996), envolve, assim, múltiplas dimensões em permanente interação. Isso ocorre porque o ambiente é dinâmico, resultante de uma cadeia de relações de natureza social, econômica, política, natural e cultural (SILVA JUNIOR, 2012). Sendo assim, a abordagem deve ser interdisciplinar e transdisciplinar, tendo em vista a complexidade das relações.

Assinale-se que a geografia se apresenta como conhecimento importante na compreensão da crise ambiental, que ora se apresenta, incluindo a problemática dos resíduos urbanos, redimensionando a discussão da temática ambiental dentro de uma abordagem que privilegia o entendimento das relações sociedade/natureza pelo viés da sua espacialidade (MATOS, 2010).

Assim, o espaço geográfico, objeto de estudo da geografia, é colocado como aspecto central na compreensão da chamada questão ambiental, em especial a problemática dos resíduos sólidos urbanos [tido como um desafio para a gestão ambiental], tendo em vista que todo problema ambiental apresenta sua espacialização, e esta é redefinida por seu conteúdo socioeconômico, político e cultural (SILVA JUNIOR, 2012).

Por sua vez, Santos (2008, p. 1025) afirma que é tarefa da Geografia, ao expor as causas e consequências da produção e disposição dos resíduos [e outros problemas ambientais], buscar um entendimento mais amplo dessa questão, e não somente uma segmentação sob um determinado aspecto, quer seja técnico, econômico, social, quer seja de saúde pública ou ambiental.

Por isso, uma ciência como a Geografia, que se propõe a estudar as relações entre sociedade e natureza e suas implicações no espaço geográfico, não poderia deixar de fazer parte da discussão que envolve a temática ambiental, tampouco do processo de gestão ambiental.

3.2 Gestão ambiental

3.2.1 Histórico e conceitos

Historicamente, o homem, com intuito de buscar sua sobrevivência, sempre afetou o ambiente em que vive. No início da história da Humanidade, segundo Curi (2011) os homens primitivos, os nossos ancestrais, desprovidos de grandes avanços técnicos, dedicavam-se à caça, à pesca e à coleta de frutas e vegetais, garantindo sua subsistência. Eram nômades, então, uma vez esgotados os alimentos, eles eram obrigados a transferir-se para outro lugar. Os grupos eram formados com poucos indivíduos, não estabeleciam moradia fixa, permitindo que a natureza local se regenerasse após sua saída; portanto, não abalavam os alicerces do ambiente em que viviam. Dessa maneira, Grove (1965) citado por Bursztyn e Bursztyn (2012 p. 66) comenta que:

Apesar da baixa densidade e da pressão humana relativamente reduzida sobre a natureza, mesmo nos tempos pré-históricos ocorreram eventos de degradação ambiental provocados pelos nossos antepassados. Um exemplo são as evidências de uso deliberado do fogo para desmatamento na floresta de Kalambo, situada na Tanzânia, ocorrida por volta de 60.000 a.C.

Com a Revolução Neolítica, que marca o início da civilização, por volta de 10.000 a.C. (a Era Neolítica se estende até 3000 a.C.), a ação dos humanos sobre a natureza se intensifica. O sedentarismo se torna possível. Surgem sociedades agrárias dedicadas à criação de animais, à irrigação, à construção de reservatórios d'água e de cereais. É o momento em que se consolida a prática da agricultura, transformando o meio natural para se obter produtos vegetais e animais, em quantidades que podiam exceder às necessidades imediatas (BURSZTYN; BURSZTYN, 2012).

Nesse período, “o poder sobre a natureza se traduz pela utilização dos recursos naturais, pelo domínio da agricultura, pela invenção de instrumentos de trabalho e de caça e pesca, e pela produção de excedentes” (BURSZTYN; BURSZTYN, 2012, p. 66).

O estabelecimento de moradias fixas, bem como o aperfeiçoamento de seus instrumentos resultaram no início de um processo de degradação, pois com a fixação do homem no local, o processo de regeneração natural tornava-se mais difícil.

Em termos de degradação ambiental, a idade média não ficou de fora desse processo, como pôde ser visto anteriormente.

Com o modo de produção da época, apoiando-se essencialmente na agricultura, o processo de degradação resultante do desmatamento para abrir espaço para as plantações foi inevitável.

Outro aspecto importante é mencionado por Bursztyn e Bursztyn (2012, p. 67), estes afirmam que “a sobrevivência de grupos humanos mais numerosos se deu particularmente nos vales, exigindo criatividade para gerenciar os recursos hídricos e dando origem às grandes civilizações hidráulicas, como as do Nilo, Mesopotâmia, México e Peru”.

Para exemplificar, os autores relatam a história dos povos da antiga Mesopotâmia que não poderia ser contada sem a consideração do papel estratégico dos seus rios. Com isto, eles ressaltam que a Gestão do Meio Natural sempre foi a base dos sistemas socioeconômico e político.

À época, conforme Bursztyn e Bursztyn (2012, p. 67), “a capacidade natural e tecnológica de suprir as necessidades humanas servia como fator condicionante do crescimento das populações e da sua distribuição no território”.

Pode-se citar como exemplo uma das primeiras sociedades sedentárias da história, os Sumérios (IV milênio a. C.), com uma organização social e política bastante elaborada, quando comparada com os outros povos da época, que tiveram o domínio do meio natural por meio da técnica de irrigação, porém declinaram, porque não conseguiram ter o domínio das técnicas de drenagem, que, por conta disso, provocou a degradação irreversível dos solos, por processos de salinização (ARNAUD, 2005 apud BURSZTYN; BURSZTYN, 2012).

Desse modo, verifica-se que a capacidade de suporte ou o que se conhece por resiliência foram elementos presentes e determinantes já na Antiguidade.

Conforme Bursztyn e Bursztyn (2012, p. 70). “O período mercantilista, que se instala a partir do século XVI e se caracteriza pela intensificação do comércio e das viagens de conquistadores e mercadores, amplia o uso dos recursos naturais e marca o fim de uma era de temor do mundo natural”.

O capitalismo mercantil, conforme Pearson Education do Brasil (2011), criou um modelo de produção baseado na manufatura e na noção de mercadoria, em que o vínculo feudal entre trabalho e subsistência foi abandonado, estabelecendo-se o acúmulo de capital como nova meta. Com isso, o eixo do poder deslocava-se do campo para a cidade, inaugurando uma era de premência urbana que persiste até os dias de hoje.

“A chegada da modernidade só acentuou as características observadas no apagar das luzes da Idade Média. O ser humano era visto como senhor da natureza” (PEARSON EDUCATION DO BRASIL, 2011).

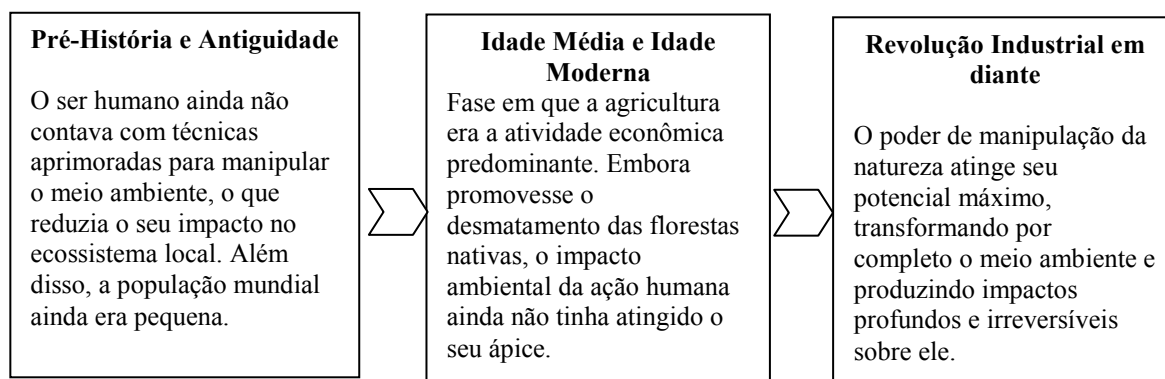
O aprimoramento das técnicas na industrialização foi só o início do processo de degradação presenciada nos dias atuais.

A primeira Revolução Industrial foi marcada por inovações tecnológicas. Alimentar a indústria significou mudar o papel da agricultura (para produzir mais fibras têxteis), mudar a natureza e mudar as condições sociais do trabalho humano (BURSZTYN; BURSZTYN, 2012).

Com a introdução de novas fontes energéticas, a relação com a natureza mudou ainda mais na segunda Revolução Industrial.

Do ponto de vista ambiental, a história do homem pode ser vista como uma transição gradual do ambiente natural para o artificial, passando pelo espaço domesticado (CURI, 2011). A Figura 1 resume bem as etapas dessa evolução.

Figura 1 – Evolução do impacto humano sobre o ambiente



Fonte: Curi (2011).

A urbanização foi um dos mais importantes subprodutos da Revolução Industrial, e criou um ambiente sem precedentes nas cidades. Havia mais cidadãos morando em cidades do que no campo. Essas cidades eram cobertas de fumaça e impregnadas de imundície, e os serviços públicos básicos – abastecimento de água, esgotos sanitários, espaços abertos, etc. – não acompanhavam a migração maciça de pessoas (DIAS, 2011).

Então todas essas questões foram percebidas e sentidas pela sociedade; e, conforme Bursztyn e Bursztyn (2012), alguns setores se conscientizaram da importância de valorizar áreas naturais.

Há que se assinalar que a preocupação reinante não era a proteção ambiental, num sentido amplo e integral, mas sim gerir a natureza para evitar o esgotamento de algum recurso natural com objetivos económicos. Não havia uma preocupação com o papel dos ecossistemas no longo prazo (LAVIEILLE, 2004 apud BURSZTYN; BURSZTYN, 2012, p. 74-75).

Corroborando essa ideia, Barbieri (2011) afirma que as primeiras manifestações de gestão ambiental foram estimuladas pelo esgotamento de recursos naturais.

Embora as intenções não tenham sido puramente ambientais, ou seja, de se pensar em proteger pela importância dada ao meio ambiente, foi a partir do despertar da consciência desses setores que teve início as primeiras ações de gestão ambiental.

Após sucessivos acontecimentos relacionados à degradação do meio ambiente, a sociedade passou a preocupar-se em administrar os recursos naturais, que, em sua visão, não seriam mais tão infinitos assim. Com isso, iniciativas no sentido de administrar a execução de atividades económicas e sociais, de forma a utilizar de maneira racional os recursos, se tornaram mais frequentes.

Nesse contexto, surge a gestão ambiental com objetivos voltados à proteção ambiental e também com sentido de despertar a sociedade para a importância do uso racional dos recursos ambientais.

É importante assinalar que o conceito de Gestão ambiental não se apresenta de modo uniforme pelos autores que trabalham a temática, mas contém os mesmos objetivos, ou seja, proteger os recursos naturais. Então para Barbieri (2011 p. 19), a Gestão ambiental deve ser entendida como:

As diretrizes e as atividades administrativas e operacionais, tais como planejamento, direção, controle, alocação de recursos e outras realizadas com o objetivo de obter efeitos positivos sobre o meio ambiente, tanto reduzindo, eliminando ou compensando os danos ou problemas causados pelas ações humanas, quanto evitando que eles surjam.

Para Curi (2011), a Gestão Ambiental pode ser entendida como o braço da administração que reduz o impacto das atividades económicas sobre a natureza.

Bursztyn e Bursztyn (2012) afirmam que o campo de estudo da gestão ambiental envolve o conhecimento das interações entre os seres humanos e o meio ambiente, e a aplicação das ciências e do senso comum para equacionar os conflitos relativos à disponibilidade, à vulnerabilidade e à preservação dos recursos ambientais.

E partindo dessa visão, os mesmos autores, afirmam que a gestão ambiental pode ser definida como um conjunto de ações que envolvem políticas públicas, setor produtivo e sociedade civil, para garantir a sustentabilidade dos recursos ambientais, da qualidade de vida e do próprio processo de desenvolvimento, em um complexo sistema de interações da Humanidade com os ecossistemas.

Partindo desse entendimento, Burstyn e Burstyn (2012) elencam algumas razões que motivam a adoção de ações de gestão ambiental:

Razões Pragmáticas - O temor e o bom senso conduzem o poder público, a sociedade e o setor produtivo a evitar os problemas ambientais.

Economia de Gastos - Em geral, é mais barato prevenir do que remediar; ou seja, evitar os problemas ambientais é muito mais interessante do ponto de vista econômico do que ter de combater diferentes formas de degradação ambiental e resolver situações litigiosas. Há também vantagens econômicas na recuperação de resíduos, conservação da energia e manutenção da qualidade ambiental.

Conformidade com as exigências legais - Estados nacionais, governos estaduais e locais, empresas públicas e privadas, e as populações são obrigadas por compromissos internacionais e leis nacionais, regionais, estaduais e locais a implementar ações de proteção e controle ambiental.

Evolução na ética - Pesquisa, mídia, pessoas ou a sociedade civil organizada podem deflagrar novos comportamentos, acordos ou normas.

Razões macroeconômicas - A promoção da gestão ambiental pode conduzir a uma expansão econômica, via mercados de equipamentos de controle de poluição, criação de empregos (ecoindustriais, nas agências ambientais internacionais, nacionais, estaduais, e locais, nas áreas setoriais, nas áreas de consultoria e pesquisa).

A Gestão Ambiental, conforme Burstyn e Burstyn (2012), requer abordagens qualitativas e quantitativas e envolve a aplicação de um conjunto de objetivos, elencados a seguir:

- Criar e implementar um arcabouço legal;
- Prevenir e resolver problemas ambientais;
- Criar e fortalecer instituições que contribuam para o aumento do conhecimento dos recursos ambientais, do seu controle, monitoramento e vigilância;

- Otimizar o uso dos recursos ambientais;
- Identificar e respeitar a capacidade de suporte dos ecossistemas;
- Manter e, se possível, ampliar o estoque de recursos ambientais;
- Buscar melhoria da qualidade ambiental, da qualidade de vida das populações e de desenvolvimento econômico e social com proteção ambiental;
- Identificar novas tecnologias, processos, instrumentos e políticas que contribuam para o uso sustentável dos recursos ambientais.

Todos os objetivos supramencionados apontam para o entendimento do conceito de gestão ambiental; que nos leva a pensar em ações que venham garantir a sustentabilidade dos recursos ambientais, da qualidade de vida e do próprio desenvolvimento.

Nesse contexto, qualquer proposta de gestão ambiental, seja qual for o objetivo, inclui no mínimo três dimensões, apontadas por Barbieri (2011) a seguir:

- *Dimensão espacial* concerne à área na qual se espera que as ações de gestão tenham eficácia; por exemplo, a abrangência global, regional, nacional, local, setorial, empresarial etc.
- *Dimensão temática* delimita as questões ambientais às quais as ações se destinam; por exemplo, as questões que envolvem a água, o ar, o solo, os recursos minerais etc.
- *Dimensão institucional* relativa aos agentes que tomam iniciativas de gestão; por exemplo, o governo, as ONGs, o sindicato, as instituições de ensino e pesquisa, a empresa etc.

Essas dimensões devem estar bem claras para que as ações de gestão ambiental se deem de modo coerente e eficaz.

Nesse sentido, se faz necessário pensar em fortalecer a Gestão Ambiental, para tanto, Bursztyn e Bursztyn (2012) relacionam algumas ações, critérios e princípios que podem contribuir para esse fortalecimento. São eles:

- *Aperfeiçoamento dos métodos de ajuda à decisão* – tais como Avaliação de Impacto Ambiental, avaliação e gestão de risco, análise custo-benefício dentre outros.
- *Propiciar efetiva participação da população* – a sociedade tem de ser informada, sensibilizada e devem ser criados mecanismos de participação social.

- *Priorizar as ações preventivas sobre as corretivas* – as estratégias preventivas melhoram a eficiência da implementação da gestão ambiental, para tanto, a variável ambiental deve ser incorporada desde as primeiras fases de elaboração dos empreendimentos públicos e privados.
- *Gerenciar o meio ambiente dentro de uma abordagem global* – os meios receptores são interdependentes, assim os problemas ambientais devem ser tratados de forma integrada.
- *Utilizar adequadamente os diferentes tipos de instrumentos de política ambiental* – a implementação de um conjunto de instrumentos, tais como os regulamentares, os econômicos e os acordos voluntários – deve se dar de tal forma que o seu uso seja o mais eficaz possível.
- *Enfrentar os fenômenos de degradação por meio de ações corretivas, monitorar a capacidade de absorção dos meios receptores e monitorar o estoque de recursos ambientais* – é preciso implementar uma gestão integrada, focalizando, por um lado, a reparação dos danos ambientais para satisfazer as necessidades da produção e do consumo humanos.
- *Subsidiariedade* – Deve-se repassar a instâncias não governamentais responsabilidades que não sejam imperativamente atribuições exclusivas do Executivo. Para tanto, é preciso que existam regulamentações claras, acompanhamento e avaliação sistemáticos e critérios de elegibilidade para concessões.
- *Gestão partilhada* – O poder público deve buscar, dentro do próprio critério da subsidiariedade, envolver parcerias com atores sociais (ONGs ou empresariais) na operacionalização das ações de natureza ambiental.
- *Empoderamento (empowerment)* – significa fortalecimento da capacidade de atores e instituições locais, no sentido de um envolvimento efetivo, soberano e durável.
- *Responsabilização (accountability)* – Para efetivar o critério da responsabilização, são fundamentais disponibilidade e transparência das informações, bem como a existência de mecanismos participativos dos atores envolvidos. Assim a prática de acompanhamento e avaliação não se deve restringir às ações, mas sim envolver também os responsáveis pelas ações.

- *Fortalecimento institucional* – Na medida em que a questão ambiental é um tema horizontal, ela interessa a quase todos os ministérios e organizações internacionais. Se as instituições são frágeis e intermitentes, não podem ser vetores que assegurem uma gestão ambiental efetiva e eficaz (a sustentabilidade institucional é condição necessária ao desenvolvimento sustentável).

- *Continuidade* – Esta condição é um imperativo. Fixar objetivos e acompanhar sua implementação, reajustando e corrigindo os erros e falhas ao longo do processo, permite que se obtenham ganhos no plano ecológico, econômico e social.

- *Descentralização* – É entendida como a transferência de autoridade e poder decisório para instâncias subnacionais. Permite, teoricamente, a provisão de serviços locais que fomentem maior responsabilidade e melhor controle por parte dos usuários e das respectivas comunidades (KLIKSBURG, 2000 apud BURSZTYN; BURSZTYN, 2012). Para ser efetiva, ela deve contar com a solidariedade e a participação social, que necessariamente passa pelo entendimento da questão da subsidiariedade.

- *Flexibilidade* – A introdução dos instrumentos de gestão não pode se dar de forma brusca. É preciso que haja um gradualismo, de maneira que os atores envolvidos assimilem as mudanças e se adaptem. Por outro lado, a flexibilidade não pode ser confundida com licenciosidade.

- *Desburocratização* – o objetivo e a missão das agências de administração ambiental é servir ao cidadão. Sendo assim, as suas ações devem estar orientadas para o atendimento de suas necessidades. É fundamental simplificar os procedimentos administrativos, processuais e normativos, de forma que o cidadão tenha um serviço público mais ágil e de melhor qualidade.

- *Capacitação funcional* – Os problemas ambientais são cada vez mais complexos e estão em constante evolução. Por isso exigem profissionais constantemente capacitados.

É importante que a organização considere pelo menos parte dessas ações, critérios e princípios, visando o fortalecimento da gestão ambiental.

3.2.2 Gestão ambiental em empresas

As empresas, após a Revolução Industrial, passaram a ser vistas como causadoras de degradação ambiental. Dias (2011) afirma que essas empresas são as responsáveis principais pelo esgotamento e pelas alterações ocorridas nos recursos naturais, de onde obtêm os insumos necessários à obtenção de bens que serão utilizados pelas pessoas.

Desde a Revolução Industrial, a quantidade de empresas licenciadas e clandestinas só tem aumentado. E os problemas ambientais mais intensos advêm exatamente dessas últimas. Porém, atualmente, não são somente as empresas que causam impactos ambientais, por isso o foco da gestão ambiental não deve estar centrado só nelas.

Barbieri (2011) afirma que as iniciativas de gestão ambiental podem ser tomadas pelo governo, ONGs, sindicato, Instituições de ensino e pesquisa, além das empresas.

Assim, além do ramo empresarial, é importante destacar que as iniciativas de gestão podem e devem ser tomadas também pelas instituições de ensino e pesquisa. Estas, também, como resultado das atividades que realizam, devem ser responsabilizadas pelas alterações ocorridas nos recursos naturais.

Desse modo, será abordado neste tópico a Gestão Ambiental nas empresas, nos reportando também às Instituições de Ensino.

Diante de tais considerações é importante enfatizar, que, conforme Barbieri (2011), a solução dos problemas ambientais ou sua minimização exige nova atitude dos empresários, administradores e [gestores], que devem passar a considerar o meio ambiente em suas decisões e adotar concepções administrativas e tecnológicas que contribuam para ampliar a capacidade de suporte do planeta.

Na verdade, espera-se que as empresas, as instituições de ensino, dentre outras, “deixem de ser problema e façam parte das soluções” (BARBIERI, 2011). Sabe-se que atitudes das instituições em prol da sustentabilidade, infelizmente, não surgem de maneira espontânea, voluntária.

Assim, para Barbieri (2011), as preocupações ambientais dos empresários são influenciadas por três grandes conjuntos de forças que interagem entre si: o governo, a sociedade e o mercado. Explica ainda que, se não houvesse pressões da sociedade e medidas governamentais, não se observaria o crescente envolvimento das empresas em matéria ambiental, haja vista que as legislações ambientais resultam da percepção de problemas

ambientais por parte de segmentos da sociedade que pressionam os agentes estatais para vê-los solucionados.

Isso pode ser visto a partir da década de 1980, quando as preocupações ambientais começaram a aparecer. Época em que a legislação ambiental no Brasil entrou em processo mais intenso de desenvolvimento. Antes disso, as empresas não queriam ouvir falar de meio ambiente, assunto de menor importância, coisa para sonhadores, carinhosamente apelidados de “ecochatos”, segundo Moreira (2005).

Nesse contexto, Shigunov, Campos e Shigunov (2009 apud Curi, 2011) afirmam que a gestão ambiental no mundo atravessou três fases principais conforme o Quadro 2.

Quadro 2 - Fases da Gestão Ambiental

FASES DA GESTÃO AMBIENTAL		
1ª FASE	2ª FASE	3ª FASE
Caracteriza-se por uma postura corretiva em relação ao meio ambiente – as organizações se mobilizavam quando a continuidade das suas atividades era ameaçada por um problema ambiental	Pressionadas pela opinião pública e pela comunidade científica, as empresas começaram a reavaliar seu posicionamento em relação à natureza.	As empresas começaram a perceber que conservação da natureza não era útil somente por atender às exigências legais. Ela também trazia um benefício extra: atraía clientes.

Fonte: Shigunov, Campos e Shigunov (2009 apud Curi, 2011). Adaptado pela Autora.

Essas três fases caracterizam bem a postura dos empresários de acordo com suas ações. O que explica também as diferentes abordagens que as empresas podem desenvolver de acordo com sua atuação em relação às questões ambientais.

Assim Barbieri (2011) afirma que as empresas podem desenvolver três diferentes abordagens, conforme o Quadro 3, a seguir.

Quadro 3 - Gestão Ambiental na Empresa - Abordagens

Características	Abordagens		
	Controle da Poluição	Prevenção da Poluição	Estratégica
Preocupação Básica	Cumprimento da legislação e respostas às pressões da comunidade	Uso eficiente dos insumos	Competitividade
Postura Típica	Reativa	Reativa e proativa	Reativa e proativa
Ações Típicas	- Corretivas - Uso de tecnologias de remediação e de controle no final do processo (<i>end-of-pipe</i>) - Aplicação de normas de segurança	- Corretivas e preventivas - Conservação e substituição dos insumos - Uso de tecnologias limpas	- Corretivas, preventivas e antecipatórias - Antecipação de problemas e captura de oportunidades utilizando soluções de médio e longo prazo - Uso de tecnologias limpas
Percepção dos empresários e administradores	Custo Adicional	Redução de custo e aumento da produtividade	Vantagens competitivas
Envolvimento da alta direção	Esporádico	Periódico	Permanente e sistemático
Áreas envolvidas	Ações Ambientais confinadas nas áreas geradoras de poluição	Crescente envolvimento de outras áreas como produção, compras, desenvolvimento de produto e marketing	- Atividades ambientais disseminadas pela organização - Ampliação das ações ambientais para a cadeia de suprimento

Fonte: Barbieri (2011).

A redução dos impactos ambientais, em termos representativos, somente será alcançada quando os empresários e gestores tiverem sua consciência despertada para a importância da gestão ambiental, e passarem a ter uma abordagem estratégica no que concerne à sua relação com o meio ambiente. Assim, deverá ser incansável a luta da sociedade, no sentido de mostrar aos empresários e gestores a importância de se relacionar com as questões ambientais de modo estratégico. Sabe-se que a economia, a sociedade e meio ambiente só terão a ganhar, principalmente no que se refere à sustentabilidade.

Um tema central a ser trabalhado na gestão ambiental é a problemática dos resíduos, haja vista a maioria dos problemas ambientais estar relacionada à produção e destinação dos resíduos. Nesse sentido, uma discussão acerca da sociedade que gera esses resíduos é de suma importância para a compreensão da temática. Deste modo, tem-se a seguir uma discussão sobre a sociedade de consumo.

3.2.3 Sociedade de consumo

A história da Humanidade é marcada por uma série de mudanças. Essas mudanças são de ordem biofísica; logo, são feitas referências aos sistemas naturais e as grandes alterações sofridas. Quanto às alterações socioeconômicas e culturais, neste caso, faz-se menção a sociedade e suas transformações.

Nesse contexto, Berríos (2007 p.81) relata que “ao longo de toda a evolução do homem, o consumo essencial, por meio de alimentos, era fornecido por elementos, matérias, encontrados livremente na natureza [...]”.

Então a produção de resíduos em termos quantitativos, conforme Berríos (2007), em uma fase anterior a do *homo faber*, estava em função do tipo de alimentação ingerida, que era mínima e pouco diversificada; eram restos orgânicos facilmente assimilados pelos mesmos mecanismos naturais de biodecomposição e de integração de matéria aos sistemas originais.

Desse modo, o consumo nos primórdios da espécie humana, já estava orientado apenas para a satisfação das necessidades mais básicas dos indivíduos (“necessidades necessárias”, na terminologia de Marx). Por esse motivo, era gerada uma mínima produção de resíduos; o consumo do supérfluo ainda nem se insinuava; caçava-se ou coletava-se o justo e indispensável para satisfazer as necessidades do momento (BERRÍOS, 2007 p. 83).

A partir do *homo sapiens*, conforme Berríos (2007), o ser humano perdeu a “animalidade primitiva” e conseguiu um alto grau de independência; neste momento, o homem transforma-se no principal agente de modificação sobre o espaço.

Com o aprimoramento de técnicas, conforme o autor supracitado, o homem se apropria da natureza e dá início ao processo de organização do espaço. Essa estruturação do território culmina com uma organização social. Daí o homem inicia outro tipo de consumo “o consumo do espaço”. Este consumo ainda mantém a finalidade inicial, a de satisfação das necessidades básicas. Assim o território se ordena para a produção de alimentos, mas também para novas necessidades que vão surgindo.

Com uma conformação social mais complexa e bem estruturada, a especialização de tarefas e a divisão do trabalho se tornaram possíveis; isso favoreceu a participação em outras atividades (religiosas, artísticas e defensiva). Por outro lado, contribuiu com o aumento das sobras de suas atividades, pois colocou à disposição dos indivíduos novos objetos geradores de resíduos, como: restos decorrentes tanto dos processos de obtenção de insumos como nos

de sua transformação, objetos que não oferecem mais utilidade aos donos e/ou usuários; além dos restos não utilizados ou não consumidos integralmente. Essa etapa pode ser considerada o início da geração sistemática de resíduos (BERRÍOS, 2007).

Desde que o *homo sapiens* evoluiu a esse estágio até o homem contemporâneo, mais de 15 mil anos se passaram; a tecnologia e a ciência avançaram rapidamente, chegando à grande sofisticação observada nos dias presentes, capaz de satisfazer – em termos e de forma segregativa – as complexas e variadas necessidades de uma humanidade com mais de seis bilhões de habitantes e que não cessa de crescer (BERRÍOS, 2007, p. 84).

Neste contexto, Berríos (2007, p. 84-85) destaca as várias transformações das sociedades ao longo da história.

As sociedades tradicionais consideravam as plantas e animais objetos de consumo para satisfação das necessidades básicas, embora os organismos vivos fossem de criação divina e muitos elementos naturais, elevados à mesma categoria, mas o consumo respeitava suas especificidades, mesmo porque não existia o sentido especulativo. Nos tempos prévios à Revolução Industrial, esse pensamento reforça-se à luz de novas interpretações da Bíblia, e a primazia atribuída ao homem sobre os demais organismos ganha maior consistência e adeptos. [...]. Iniciava-se uma nova era de exploração mais intensa dos recursos vivos, [...].

Acrescente-se que, “com o advento da Primeira Revolução Industrial, as inter-relações do homem com seu meio iniciam uma fase de intensa intervenção, a maior registrada na história da humanidade até esse momento”.

Então, com a segunda Revolução Industrial, que representou um aprimoramento técnico e científico da primeira, esse processo de intervenção no meio se instalou de vez.

O progresso científico e técnico permitia uma transformação radical das cidades e da sociedade e, com a industrialização crescente, vinha à tona o espírito de uma nova era onde a burguesia via no modelo capitalista a certeza de uma até então inimaginável prosperidade. A valorização da propriedade privada, da fatura de produtos e bens, trazia à população um novo tipo de “bem-estar”, configurando o início de uma sociedade consumidora e consumista, que se faz presente até a atualidade (MACHADO, 2009, p. 16).

Desta forma, observa-se que o consumo se fez presente durante toda a história da Humanidade até os dias atuais. Então, o que seria essa sociedade consumidora e consumista anunciada por Machado? Quais características ela teria?

Uma definição do que é sociedade de consumo, quais características ela apresenta, não é simples.

Consumir seja para fins de satisfação de “necessidades básicas” e/ou “supérfluas” – duas categorias básicas de entendimento da atividade de consumo nas sociedades ocidentais contemporâneas – é uma atividade presente em toda e qualquer sociedade humana (BARBOSA, 2004, p. 7).

Barbosa (2004) questiona: se todas as sociedades humanas consomem para poder se reproduzir física e socialmente, o que significa consumo no rótulo da sociedade de consumo? Ela sinaliza para algum tipo de consumo particular ou para um tipo de sociedade específica com arranjos institucionais, princípios classificatórios e valores particulares? A resposta é simultânea para essa questão; ou seja, ambas podem ser encontradas no entendimento do que seja sociedade de consumo, e isso dependerá da abordagem teórica utilizada.

Por conseguinte, para Jean Baudrillard, a sociedade de consumo é aquela que pode ser definida por um tipo específico de consumo – o consumo de signo ou *commodity sign*. Para outros, a sociedade de consumo englobaria características sociológicas para além do *commodity sign*, como consumo de massas e para massas, alta taxa de consumo e de descarte de mercadorias *per capita*, presença de moda, sociedade de mercado, sentimento de insaciabilidade.

O significado do termo sociedade de consumo vem frequentemente associado a outros termos como sociedade de consumidores, cultura de consumo, cultura de consumidores e consumismo.

No que se refere a tal contexto, Barbosa (2004) menciona que para muitos autores, como Frederic Jameson, Zygmunt Bauman e Jean Baudrillard já citado, a cultura do consumo ou dos consumidores é a cultura da sociedade pós-moderna e que o conjunto de questões discutidas sob esse rótulo inclui a relação íntima e quase causal entre consumo, estilo de vida, reprodução social e identidade, a autonomia da esfera cultural, a estetização e comoditização da realidade, o signo como mercadoria e um conjunto de atributos negativos atribuídos ao consumo, tais como: perda de autenticidade das relações sociais, materialismo e superficialidade, entre outros.

Por outro lado, conforme Barbosa (2004), existem autores, como Don Slater, Daniel Miller, Grant McCracken, Colin Campbell, Pierre Bourdieu e Mary Douglas, que abordam a sociedade de consumo ou o consumo com base em temas que não são considerados pela discussão pós-moderna; esses autores investigam de que maneira o consumo se conecta com outra esfera da experiência humana e em que medida ele funciona como uma “janela” para o entendimento de múltiplos processos sociais e culturais.

Por conseguinte, mudanças significativas aconteceram nas discussões sobre o consumo a partir de 1980, quando o consumo passou a despertar interesse sociológico como um tema em si mesmo. Esse interesse originou, conforme Barbosa (2004), duas pressuposições teóricas que se tornaram disseminadas entre os cientistas sociais: a *primeira* delas foi o reconhecimento de que o consumo é central no processo de reprodução social de qualquer sociedade, ou seja: todo e qualquer ato de consumir é essencialmente cultural; a segunda se baseia na caracterização da sociedade moderna contemporânea como uma sociedade de consumo. Na *segunda* pressuposição, tem-se a sociedade contemporânea como uma sociedade de consumo, o indivíduo, conforme Andrade (2008), é visto como consumidor, em consequência da automatização do sistema de produção.

Para Baudrillard (1981), o consumo está presente no dia a dia e, desse modo, se faz importante estudar as relações entre as pessoas para compreender-se a sociedade em que se vive. Para o autor, o consumo está voltado para o significado do que as mercadorias podem ter para o sujeito no seu cotidiano. Isso pode ser verificado quando declara que “já não consumimos coisas, mas somente signos”. Então signo e mercadoria juntaram-se para produzir o que o autor chama de “mercadoria-signo”, ou seja, a incorporação de uma vasta gama de associações imaginárias e simbólicas às mercadorias para torná-las mais atraentes.

Deste modo, Baudrillard (1981) destaca que os consumidores atuais estão mais interessados no significado que determinado produto possa ter do que propriamente em sua funcionalidade. Contudo, pode-se observar, conforme Andrade (2008) que houve uma mudança nas atuais relações sociais baseadas no consumo.

Diante de tais considerações, Baudrillard (1981) destaca nas citações a seguir a importância do consumo e do significado que este pode vir a ter no relacionamento entre as pessoas.

Raros são os objetos que hoje se oferecem isolados, sem o contexto de objetos que os exprimam. Transformou-se a relação do consumidor ao objeto: já não se refere a tal objeto na sua utilidade específica, mas ao conjunto de objetos na sua significação total (BAUDRILLARD, 1981, p. 17).

Vivemos o tempo dos objetos: quero dizer que existimos segundo o seu ritmo e em conformidade com a sua sucessão permanente. Atualmente somos nós que os vemos nascer, produzir-se e morrer, ao passo que em todas as outras civilizações anteriores eram os objetos, instrumentos ou monumentos perenes, que sobreviviam às gerações humanas (BAUDRILLARD, 1981, p. 15).

Segundo Baudrillard (1981 apud ANDRADE, 2008), a vida útil dos produtos que estão sendo lançados no mercado está cada vez menor, dando origem ao que Baudrillard chamou de obsolescência calculada ou economia de fluxo.

Corroborando essa ideia, Cortez e Ortigoza (2007, p. 10) afirmam que “as mudanças comportamentais de consumo trouxeram, como consequência, a produção descontrolada de diversos materiais, muitos dos quais possuem vida útil curta, aumentando exponencialmente o volume de descarte”.

A publicidade realiza o prodígio de um orçamento considerável gasto com o único fim, não de acrescentar, mas de tirar o valor de uso dos objetos, de diminuir o seu valor/tempo, sujeitando-se ao valor/moda e à renovação acelerada (BAUDRILLARD, 1981, p. 42).

Nessa lógica consumista, conforme Andrade (2008), tudo é feito no sentido de atrair o consumidor. As imagens atribuídas aos objetos desempenham um papel importante, sendo constantemente veiculadas pela mídia publicitária, aumentando dessa maneira o nosso contato com a variedade de novidades existentes. Por sua vez, “a sociedade moderna é constantemente incentivada pela mídia e pelo próprio modo de vida urbano a um consumo desenfreado, com a aquisição de artigos muitas vezes supérfluos e descartáveis” (CORTEZ; ORTIGOZA, 2007, p. 11).

Dentre as várias estratégias utilizadas pelo *marketing*, Cortez (2007) menciona uma que é chamada “Foco no Consumidor”, em que as empresas estudam qual é o tipo de consumidor a que irão direcionar determinado produto, qual sua renda, seu nível cultural, o que ele procura e necessita; e cita como exemplo os supermercados Pão de Açúcar, no qual esse consumidor é definido como de classe alta e média alta.

A conquista dos consumidores é o objetivo central do setor produtivo, conforme Cortez e Ortigoza (2007); deste modo, todas as estratégias possíveis serão pensadas e aplicadas para atrair o consumidor. “Então o marketing e a publicidade tiveram um papel importante na promoção do consumo, divulgando-o como uma ação legítima, rica em significados e cheia de promessas imaculadas” (SASSATELLI, 2008 apud MOREIRA, 2011, p. 100).

Com o aumento do poder de compra a partir da década de 1950, favorecido pela facilidade de crédito, das populações, devido à melhoria substancial de seu nível de vida, surge outro tipo de consumo, o consumo de massas nos países industrializados (MOREIRA, 2011).

Na sociedade atual, segundo Moreira (2011 p. 101), “o ato de consumir reflete e encoraja os mecanismos de reprodução social, ou seja, a forma de perpetuação das classes ou estratos sociais”. A autora destaca ainda que há a mudança de uma sociedade organizada em torno da produção para outra em que os estilos de vida se baseiam principalmente em comportamentos associados ao consumo de bens e serviços.

Consumo aqui é entendido como forma de ostentação, onde não existem produtos desejados por si só, mas sim uma pressão contínua em termos de prestígio e reconhecimento, de *status* e de integração social. O produto não se compra por seu valor, mas pelo que ele representa. “O *status* da pessoa é medido pelo que ela consome e não pelo que possa ser necessário e útil na vida do cidadão” (CORTEZ, 2007, p. 18).

Logo, pode-se citar a moda, que, conforme Barbosa (2004), caracteriza o consumo moderno. É um mecanismo social expressivo, de uma temporalidade de curta duração, pela valorização do novo e do individual. A moda, segundo o mesmo autor, possui como princípio regulador e constante o gosto pela novidade. Nesta perspectiva, a disseminação da moda entre os diferentes segmentos estaria relacionada menos a democratização do consumo e mais a manutenção de *status*.

Outro importante aspecto a ser discutido no contexto da sociedade de consumo é a insaciabilidade dos consumidores.

Para Campbell (2000 apud BARBOSA, 2004), o consumismo moderno caracteriza-se pelo lugar ocupado pela emoção e pelo desejo na nossa subjetividade, o que faz com que se procure mais sua gratificação do que a satisfação de necessidades. Dessa forma, Barbosa (2004, p. 49) relata que, “enquanto as necessidades de uma pessoa podem ser objetivamente estabelecidas, os nossos desejos podem ser identificados apenas subjetivamente”.

Nesse contexto, Campbell (2000 apud BARBOSA, 2004, p. 50) afirma: “o que caracteriza a sociedade de consumo moderna é a insaciabilidade dos consumidores”.

Assim que um desejo ou “necessidade” é satisfeito, outro já se acha à espera. Esse processo é incessante e ininterrupto. Essa sucessão interminável de “necessidades vitais”, que surgem umas de dentro das outras, é qualificada. Não é a simples permanência de um sentimento de insatisfação, de um eterno “querer mais”, mas a existência de uma insaciabilidade para com novos produtos (CAMPBELL, 2000 apud BARBOSA, 2004, p. 50).

Este autor relata que a origem dessa insaciabilidade pelo novo se encontra na alteração no padrão de gratificação das pessoas, ocorrido em torno do século XVII.

Os consumidores não procuram nos produtos e serviços as famosas satisfações das necessidades. A atividade do consumo não é a seleção, a compra ou o uso dos produtos, mas a procura do prazer imaginativo que a imagem do produto se empresta (CAMPBELL, 2000 apud BARBOSA, 2004).

Destaque-se que o autor supracitado relata um aspecto importante acerca da sociedade de consumo moderna, ou seja, o espírito do consumo moderno “é tudo, menos materialista”. Se os consumidores desejassem realmente a posse material dos bens, se o prazer estivesse nele contido, a tendência seria a acumulação dos objetos, e não o descarte rápido das mercadorias e a busca por algo novo que possa despertar os mesmos mecanismos associativos. O desejo dos consumidores é experimentar na vida real os prazeres vivenciados na imaginação, e cada novo produto é percebido como oferecendo uma possibilidade de realizar essa ambição. Diante de tais considerações, Araújo (2010 p. 12) comenta que:

O consumo é um fenômeno eminentemente sociocultural, embora possa ser abordado mediante outras perspectivas (a das ciências econômicas, ciências cognitivas etc.) e racionalidades, as quais só colaboram no sentido de esmiuçar sua complexidade. Multifacetado e mutante, o consumo certamente não se esgota no enfoque sociológico, ainda que este forneça um horizonte amplo de bases teórico-metodológicas pertinentes.

Com base nessas visões, em que o consumo é tido como um fenômeno sociocultural, embora possa ter vários enfoques, Cortez (2007) enfatiza que o ato de consumir trata-se de questão fundamental associada à geração de resíduos, ao desperdício e à qualidade de vida, e que há uma exploração sem limites dos ecossistemas para dar suporte a uma cultura do objeto: mais infraestrutura, mais estradas, mais consumo, mais equipamentos, mais mercadorias, mais energia, mais capitais, mais informações.

Então se torna cada vez mais urgente se pensar e aplicar medidas que venham contribuir para que a sociedade possa despertar seu senso de responsabilidade para com o meio ambiente (o meio em que se vive e onde acontecem todas as relações sociais indispensáveis à vida).

3.2.4 Resíduos sólidos

3.2.4.1 *Histórico dos resíduos*

A urbanização crescente e acelerada acarreta várias alterações ambientais que interferem diretamente na qualidade de vida da população. Dentre essas alterações podem ser citadas aquelas provocadas pelos resíduos.

Observa-se que a destinação dos resíduos gerados pela sociedade se torna mais complexa à medida que aumenta a população, o nível de industrialização, o consumo de materiais produzidos em grande diversidade e o esgotamento dos aterros sanitários [aterros controlados] ou dos lixões (CORTEZ, 2002, p. 41).

Decorrente da manifesta vocação das sociedades humanas para transformar o meio natural, o resíduo é indissociável das atividades desenvolvidas pelo homem, tanto no tempo quanto no espaço. Já na origem da Humanidade o resíduo constituía um foco obrigatório de atenções (WALDMAN, 2010).

Alguns exemplos são citados por Waldman (2010), como no período Paleolítico, quando os ocupantes das cavernas confinavam resíduos em reentrâncias das rochas; a aurora das civilizações agrárias foi marcada pela preocupação em gerenciar restos agrícolas, grande parte dos quais era utilizada como ração, fonte de energia, e para o fabrico de adobes; a atividade mineradora impulsionou a necessidade de direcionar o encaminhamento das escórias; ao mesmo tempo, a atividade construtora pontuou o desafio do descarte do entulho, inerente a civilização urbana.

Os problemas relacionados aos resíduos não são peculiares a este século (BRAGA, RAMOS e DIAS, 2010, p. 271). O consumo e a consequente geração de resíduos sempre estiveram relacionados à abundância dos recursos disponíveis, mais do que a qualquer outro fator (BRAGA, RAMOS e DIAS, 2010 p. 271). Ao longo da história, a má disposição dos resíduos trouxe muitos problemas relativos à saúde pública. A peste bubônica, o cólera e a febre tifoide, para citar algumas foram doenças que afetaram as populações da Europa e influenciaram monarquias (BRAGA; RAMOS; DIAS, 2010, p. 271).

Algumas iniciativas, ao longo da história, foram adotadas com o intuito de amenizar a problemática desencadeada pelos resíduos, que envolve principalmente a sua disposição inadequada.

Sobre este assunto, Aizen (1985 apud BRAGA; RAMOS; DIAS, 2010) relata algumas dessas iniciativas, elencadas abaixo:

- Na Idade Média, em Londres, em torno de 1388, o Parlamento inglês proibiu a disposição de lixo em vias públicas e canais.
- No ano de 1407, os londrinos foram instruídos a guardar o lixo dentro de suas casas até ser levado pelo coletor (esta prática perdurou por cinco séculos).
- Em 1874, em Nottingham, Inglaterra, surgiu uma tecnologia denominada “O Destruidor”, identificado como o primeiro sistema de incineração de rejeitos da Europa.
- Em 1885, em Nova York, foi construído o primeiro incinerador de resíduos dos Estados Unidos (em 1914 já havia mais de 300 unidades incineradoras operando).
- Nos Estados Unidos, em torno de 1920, os aterros sanitários tornaram-se uma forma comum de disposição de resíduos.
- Em 1954, o Estado de Washington foi o pioneiro a pagar pelo retorno das latas de alumínio.
- Em 1965, foi promulgada a primeira lei americana sobre gestão de resíduos sólidos.
- Em 1979, a Agência de Proteção Ambiental (EPA) emitiu uma determinação proibindo a disposição de resíduos a céu aberto.
- No Brasil, em especial a cidade do Rio de Janeiro, que já enfrentava problemas com lixo desde o século XVIII (1760), consta que a primeira menção da Câmara Municipal, referente à limpeza pública, data de 1830 e versava sobre “limpeza, desempachamento das ruas e praças, providências contra divagação de loucos, embriagados e animais ferozes que podiam incomodar o público”.
- Em 1880, mais precisamente em 25 de novembro, foi iniciado oficialmente no Brasil, na cidade de São Sebastião do Rio de Janeiro, o serviço de limpeza urbana.

Então cada cidade, cada país, ao longo de sua história defrontou-se com problemas relacionados aos resíduos sólidos urbanos, e cada qual deu sua solução de acordo com seu desenvolvimento tecnológico, seus recursos econômicos e [principalmente] a vontade política de seus legisladores para encontrar uma solução (BRAGA, RAMOS e DIAS (2010 p. 273).

Outro aspecto que merece destaque acerca dos resíduos é aquele em que Waldman (2010) afirma que estes marcaram indelevelmente a paisagem, engendrando formas nem sempre reconhecidas pelo nosso olhar.

Nesse contexto, o autor relaciona fluxos responsáveis pela organização do espaço geográfico:

- Os Sambaquis (samba, conchas + Ki, colina ou amontoamento) constituem um dentre muitos exemplos, fazem referência às elevações da topografia resultantes principalmente do acúmulo de conchas, esqueletos e do que sobrava das refeições dos ancestrais dos indígenas brasileiros. Consistiu em depósito fácil e abundante de calcário para argamassa, caiação e obtenção de pedra para cantaria e por isso induziram a fundação de povoações nas suas proximidades, influenciando, desta maneira, a organização do espaço colonial.
- “A milenar presença indígena na América do Sul assegurou o surgimento de um tipo de solo relacionado com os resíduos: a chamada terra preta ou terra preta de índio” (WALDMAN, 2010, p. 12).
- Os tel ou tal constituem outro bom exemplo de alteração antropogênica associada com os resíduos. O tel consiste majoritariamente de entulho, ruínas de edificações, cacos de cerâmica, sepulcro, ofertórios, alfaia, remanescentes de obras urbanas, fundações, restos domésticos e toda sorte de materiais do cotidiano.
- Outro exemplo está relacionado aos pôlderes (um pôlder é formado por terrenos baixos anexados ao continente, constituindo uma entidade hidrológica artificial defendida por diques), cuja construção lançou mão de muito entulho, presentes nas barreiras erguidas, visando expulsar as águas do mar. Fazendo uso do despejo de entulho e outros tipos de resíduos; estas medidas redundaram em mudança incisiva do traçado original da costa.

Os resíduos também fazem parte da construção do território da cidade moderna.

Pedreiras abandonadas e cavidades naturais que oferecem perigo à população são preenchidas com entulho, transformando-se em parques e áreas de recreação. Bairros inteiros das metrópoles, que em passado recente constituíam regiões insalubres ou de habitabilidade questionável, foram modelados por intermédio de aterros utilizando toda sorte de resíduos (WALDMAN, 2010, p. 15-16).

Em cidades como São Paulo, conforme Waldman (2010, p. 16), os meandros que dantes vadeavam por baixios como os do rio dos Pinheiros foram aterrados com entulhos oriundos de material dragado, escombros de demolição e refugos domésticos, posteriormente se transformando em áreas densamente urbanizadas que se estendem pelas margens de águas hoje canalizadas e retificadas.

Por sua vez, os resíduos constituem agentes de primeira linha na territorialidade urbana. Têm-se obras de engenharia como os aterros sanitários, que modificam grandes áreas da paisagem urbana; incineradores e depósitos de sucata, comuns em muitos centros urbanos, são vetores de uma movimentação apoiada pela oferta incessante de resíduos urbanos; os lixões, áreas de descarte indiscriminado de resíduos, que por esta via se transformam na síntese das adjetivações negativas que povoam o imaginário sobre o lixo. Assim, tem-se o exemplo de Manila (Filipinas) e Lima (Peru), onde camponeses expulsos do meio rural ergueram novos bairros exatamente sobre lixões, transfigurando-os em espaços nos quais setores excluídos da população pautam, a seu modo, a afirmação de uma cidadania que lhes é negada (WALDMAN, 2010).

3.2.4.2 Conceitos e aspectos gerais

Durante longo período da história, a sociedade conhecia somente o termo lixo. Atribuindo a ele conceitos como o de coisas “inúteis”, algo que se deseja jogar fora, por não mais ter possibilidade de uso para quem o detém. A palavra lixo esteve por muito tempo associada a uma rede de significados que conduzem à interpretações negativas.

As palavras lixo e resíduo tem transitado de modo relativamente indistinto em muitos discursos e textos, inclusive naqueles elaborados por pesquisadores do setor. Isso decorre dos dois termos serem tratados com base em ampla diversidade de acepções, consoante visão institucional ou acordando a significados técnicos e econômicos (CALDERONI, 2003, p. 49-52 apud WALDMAN, 2010, p. 27).

Na concepção de Waldman (2010), muito do que a sociedade moderna normalmente qualificou como “lixo” seriam resíduos potencialmente recicláveis.

A desconstrução semântica do lixo recorre a “óculos sociais” que emprestam novos sentidos à cognição ao que costumeiramente era julgado como “lixo”. Nesta linha de argumentação, a cultura do lixo deve desaparecer para ceder lugar à cultura dos resíduos

sólidos, matéria-prima digna de reaproveitamento. Dentro desse contexto a NBR 10004 da ABNT (de 2004 p. 1) define resíduos sólidos como:

Os resíduos nos estados sólidos e semissólido, que resultam das atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2004).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) define resíduo sólido como material, substância, objeto ou bem descartado resultantes de atividades humanas em sociedade; sua destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólidos ou semissólidos, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para tanto soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).

A classificação dos resíduos, outro aspecto relevante a ser tratado, é de suma importância, haja vista estes apresentarem natureza e características diferentes. Dessa forma exigirão tratamento, ou melhor, um manejo diferenciado. Da geração a disposição final receberão tratamentos diferentes de acordo com suas classes.

Por conseguinte, os resíduos sólidos podem ser classificados de muitas formas, contudo, a classificação mais importante quando se pensa no manejo correto dos resíduos é aquela referente à origem (Quadro 4) e a periculosidade (Quadro 5).

Quadro 4 - Classificação dos resíduos sólidos quanto à origem

CLASSES	DESCRIÇÃO
Resíduos Domiciliares	Originários de atividades domésticas em residências.
Resíduos de Limpeza Urbana	Originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas.
Resíduos Sólidos Urbanos	Refere-se aos resíduos domiciliares e de limpeza urbana.
Resíduos de Estabelecimentos Comerciais	Originários de atividades de estabelecimentos comerciais.
Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento	Originários nessas atividades, exceto os resíduos sólidos urbanos.
Resíduos Industriais	Gerados nos processos produtivos e instalações industriais.
Resíduos de Serviços de Saúde	Gerados nos serviços de saúde.
Resíduos da Construção Civil	Gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil.
Resíduos Agrossilvopastoris	Gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades.
Resíduos de Serviços de Transporte	Originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira.
Resíduos de Mineração	Gerados nas atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

Fonte: Brasil (2004). Adaptado pela Autora.

Quadro 5 – Classificação dos resíduos sólidos quanto à periculosidade

Classes		Descrição
Classe I	Perigosos	Resíduos que apresentam características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.
Classe II - Não perigosos		
Classe II - A	Não inertes	Resíduos que podem ter propriedades, como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.
Classe II - B	Inertes	Quaisquer resíduos que, quando submetidos a contido dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água. Excetuando-se os aspectos de cor, turbidez, dureza e sabor.

Fonte: Brasil (2004). Adaptado pela Autora.

As características dos resíduos (Quadro 6) influem sobremaneira no seu manejo, assim sendo, o seu conhecimento se faz necessário.

Quadro 6 - Características dos resíduos sólidos e sua importância

Natureza	Características	Importância
Física	GERAÇÃO <i>PER CAPITA</i> Relaciona a quantidade de resíduos urbanos gerada diariamente e o número de habitantes de determinada região.	Fundamental para se projetar as quantidades de resíduos a coletar e a dispor. Importante no dimensionamento de veículos. Elemento básico para a determinação da taxa de coleta, bem como para o correto dimensionamento de todas as unidades que compõem o Sistema de Limpeza Urbana.
	PESO ESPECÍFICO APARENTE É o peso do resíduo solto em função do volume ocupado livremente, sem qualquer compactação.	Fundamental para o correto dimensionamento da frota de coleta, assim como de contêineres e caçambas estacionárias.
	COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA Traduz o percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra de resíduo analisada.	Indica a possibilidade de aproveitamento das frações recicláveis para comercialização e da matéria orgânica para a produção de composto orgânico.
	TEOR DE UMIDADE Representa a quantidade de água presente na massa de resíduo.	Tem influência direta sobre a velocidade de decomposição da matéria orgânica no processo de compostagem. Influencia diretamente o poder calorífico e o peso específico aparente do resíduo, concorrendo de forma indireta para o correto dimensionamento de incineradores e usinas de compostagem. Influencia diretamente o cálculo da produção de chorume e o correto dimensionamento do sistema de coleta de percolados.
	COMPRESSIVIDADE Corresponde ao grau de compactação ou a redução do volume que uma massa de resíduo pode sofrer quando compactada.	Muito importante para o dimensionamento de veículos coletores, estações de transferência com compactação e caçambas compactadoras estacionárias.
Química	PODER CALORÍFICO Indica a capacidade potencial de um material desprender determinada quantidade de calor quando submetido à queima.	Influencia o dimensionamento das instalações de todos os processos de tratamento térmico (incineração, pirólise e outros).
	TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA Indica o percentual de cada componente orgânico constituinte da matéria como: cinzas, gorduras, macro e micronutrientes, resíduos minerais e outros.	Ajuda a indicar a forma mais adequada de tratamento para os resíduos coletados.
	RELAÇÃO CARBONO/NITROGÊNIO Indica o grau de decomposição da matéria orgânica dos resíduos nos processos de tratamento.	Importante nos processos de tratamentos e disposição final de resíduos.
	POTENCIAL HIDROGENIÔNICO Indica o teor de acidez ou alcalinidade dos resíduos.	Indica o grau de corrosividade dos resíduos coletados, servindo para estabelecer o tipo de proteção contra a corrosão a ser usado em veículos, equipamentos, contêineres e caçambas metálicas.
Biológica	BIOLÓGICAS São aquelas determinadas pela população microbiana e dos agentes patogênicos presentes na massa de resíduo.	Fundamentais na fabricação de inibidores de cheiro e de aceleradores e retardadores da decomposição da matéria orgânica presente no resíduo.

Fonte: Braga, Ramos e Dias (2010); Manual de Gerenciamento de Resíduos (2001). Adaptado pela autora.

Certamente, tanto a classificação quanto as características são importantes para se pensar em estratégias de gerenciamento, com o intuito de alcançar uma gestão eficaz dos resíduos sólidos.

Na gestão e gerenciamento de resíduos, deve ser seguida uma ordem de prioridade, conforme a PNRS (2010) art.9º, qual seja: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final dos rejeitos.

Nesse contexto, a questão bastante discutida na sociedade contemporânea é aquela que se refere à destinação a ser dada aos resíduos. A maioria dos impactos ambientais associados a eles é gerada a partir da destinação inadequada.

Segundo a PNRS (2010), a destinação final de resíduos inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) e do Sistema Único de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA), entre elas a disposição final que corresponde à distribuição ordenada de rejeitos em aterros (BRASIL, 2010).

Outra possibilidade de destinação se dá por meio da logística reversa que corresponde a um instrumento de desenvolvimento econômico e social, caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

São obrigados, conforme o art. 33 da PNRS (2010), a estruturar e a implementar sistema de logística reversa, mediante retorno dos produtos, após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

- agrotóxicos, seus resíduos e embalagens [...];
- pilhas e baterias;
- pneus;
- óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- lâmpadas fluorescentes [...];
- produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

3.2.4.3 Resíduos eletroeletrônicos

A geração de resíduo eletroeletrônico é mais um desafio que se soma a outros muitos problemas ambientais que a sociedade enfrenta na atualidade.

Uma das características do mundo atual é a rápida inovação no desenvolvimento de produtos e processos, impulsionada pelo consumo de produtos de tecnologia avançada. Maior quantidade e diversidade de equipamentos elétricos e eletrônicos são produzidas para a substituição de antigos produtos em velocidade crescente (FRADE; BRANDÃO, 2012, p. 25).

Resultado do consumo crescente de Equipamentos Eletroeletrônicos (EEE), as consequências desse consumo dificilmente são refletidas pelos consumidores, os quais se preocupam basicamente com a satisfação de suas necessidades imediatas. Afinal, esses produtos são sinônimos de melhoria da qualidade de vida. A explosão da indústria da informação é uma das forças motrizes da sociedade contemporânea, disponibilizando ferramentas para rápidos avanços na economia e no desenvolvimento social. Existe uma constante busca de informações em tempo real, dada à imensa esfera de dinamismo em que o mundo globalizado está envolvido (OLIVEIRA; GOMES; AFONSO, 2010).

Segundo os autores, celulares, aparelhos de som e computadores são exemplos típicos, por ocorrer o lançamento constante de novas versões. Há logo o desejo por parte de muitos usuários de substituir os equipamentos antigos pelos mais recentes.

Esses autores relatam ainda que a difusão dos novos televisores de plasma e LCD (visor de cristal líquido – *liquid crystal display*) produz uma expectativa crítica em curto prazo: com o fim da transmissão analógica em 2016 no Brasil, teremos dezenas de milhões de televisores feitos com tubos de raios catódicos (que contêm Chumbo) sem utilidade. O fim do sinal analógico nos Estados Unidos, em junho de 2009, fez com que cerca de três milhões de televisores perdessem sua utilidade.

Face ao constante avanço da tecnologia, a vida útil dos EEE está cada vez menor. Nos países desenvolvidos, essa vida útil caiu de seis para apenas dois anos entre 1997 e 2005 (KHETRIWAL; COLS, 2009; OLIVEIRA; GOMES; AFONSO, 2010).

Convém assinalar que as indústrias se preocupam apenas em processar produtos ultramodernos, mas não se preocupam com as consequências de sua produção desordenada, muito menos com sua destinação final; também não se importam com os danos sociais, econômicos e ambientais, gerados desde a produção até a disposição final de seus produtos. A

sociedade está sempre motivada pelo consumo de produtos que têm obsolescência programada, gerando um montante elevado de lixo digital, altamente nocivo à saúde e ao meio ambiente, por apresentarem em sua constituição vários metais pesados, capazes de poluir o meio ambiente e danificar a saúde humana causando até câncer (SILVA; GARCIA; ANDRADE, 2013).

Uma das formas de poluição que tem despertado a atenção da sociedade e tem sido alvo de muitas discussões, principalmente por conta de todas as inovações tecnológicas, consumo humano desenfreado, é o que se denomina poluição eletrônica, sucata eletrônica ou e-lixo.

O lixo eletrônico (*e-waste*) ou WEEE (*waste eletronic and eletrical equipment*) ou REEE (Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos) é todo o descarte gerado pelo avanço tecnológico em um curto espaço temporal com produção em larga escala; compreende qualquer tipo de aparelho eletroeletrônico, como: computadores, *hardwares* de informática (monitores, scanners, impressoras, copiadoras), pilhas, baterias, televisores e aparelhos de som, [lâmpadas fluorescentes, dentre outros] (OLIVEIRA; EL-DEIR, 2011).

A Comunidade Europeia por meio da Diretiva nº 19 de 2012 sugere que os equipamentos eletroeletrônicos sejam classificados em onze categorias apresentadas no quadro7. A referida categorização tende a facilitar, conforme Xavier; Carvalho, (2014) a discriminação do potencial de risco de cada classe de produto em função de especificidades, como: vida útil, composição por tipo de materiais, porte do equipamento, entre outros requisitos.

A composição dos REEE é mais uma preocupação no contexto dessa problemática, pois os resíduos eletrônicos (RE) são compostos por polímeros, substâncias químicas com alta toxicidade, como solventes orgânicos, éteres difenil polibromados (PBDEs), bifenil policlorados (PCBs), pequenos componentes de placas, metálicos, em geral metais-traço, como mercúrio (Hg), cádmio (Cd), lítio (Li), bário (Ba), zinco (Zn), cobre (Cu), cobalto (Co), chumbo (Pb) e alumínio (Al) (OLIVEIRA; EL-DEIR, 2011).

A poluição eletrônica, ou o descarte de equipamentos eletroeletrônicos inadequados ao uso ou sucateados, é efetuado, na maioria das vezes, de forma inapropriada. Alguns são encaminhados para aterros, outros para lixões a céu aberto, ficando à mercê da manipulação dos seres humanos, gerando, a partir daí a contaminação (FERREIRA, 2010, p. 43).

Quadro 7 - Categoria dos REEE segundo a diretiva nº 19 de 2012 da Comunidade Europeia

Categoria	Exemplo de Equipamentos
1 Eletrodomésticos de grande porte	Refrigeradores, freezers, fogões, máquinas de lavar e de secar roupas, micro-ondas, máquinas de lavar louças, equipamentos de ar condicionado.
2 Eletrodomésticos de pequeno porte	Aspirador de pó, ferro de passar roupa, torradeiras, fritadeiras, facas elétricas, relógios de parede e de pulso, secador de cabelo.
3 Equipamentos de TI e comunicação	<i>Mainframe</i> , impressora, minicomputador, computador pessoal, <i>laptop</i> , calculadora, aparelho de fax, netbook, celular, telefone, tablet.
4 Equipamentos de consumo e painéis fotovoltaicos	Aparatos de rádio e TV, câmera de vídeo, gravadores hi-fi, amplificadores de áudio, instrumentos musicais, painéis fotovoltaicos.
5 Equipamento de iluminação	Luminárias para lâmpadas fluorescentes (exceto luminárias domésticas), lâmpadas fluorescentes, lâmpadas fluorescentes compactas, lâmpadas de vapor de sódio, lâmpada de halogêneo.
6 Ferramentas eletroeletrônicas	Serras, esmeril, furadeiras, máquinas de corte, parafusadeiras, ferramentas de atividades de jardinagem, máquinas de solda.
7 Equipamentos de lazer, esporte e brinquedos	Trens e carros elétricos, vídeo game, console de videogame, computadores para ciclismo, corrida, e outros esportes, equipamentos de esporte.
8 Equipamentos médicos	Equipamentos de radioterapia, cardiologia, diálise, medicina nuclear, análise de laboratório, freezers.
9 Instrumentos de monitoramento e controle	Detector de fumaça, regulador de aquecimento ou resfriamento, termostatos, equipamentos de monitoramento para uso doméstico ou industrial.
10 Caixas de autoatendimentos	Dispenseres (caixas de autoatendimento) de bebida, produtos sólidos, dinheiro, entre outros.
11 Outros	Outras categorias não consideradas anteriormente.

Fonte: Diretiva nº 19 de 2012 da Comunidade Europeia.

Os resíduos encaminhados aos aterros contribuem com mais um agravante para essa situação, a diminuição de sua vida útil.

A situação é preocupante. Segundo afirma Rogers (2009 apud CAMPOS; OLIVEIRA, 2013), as pessoas jogam fora cerca de 2 bilhões de telefones celulares, 50 milhões de

monitores de computador anualmente e ainda existem outros dois bilhões de diversos aparelhos eletrônicos que ainda vão chegar às latas de lixo, tornando o resíduo eletrônico o segmento que mais cresce entre as diversas categorias de resíduos classificados pelas NBRs (Normas Brasileiras Reguladoras).

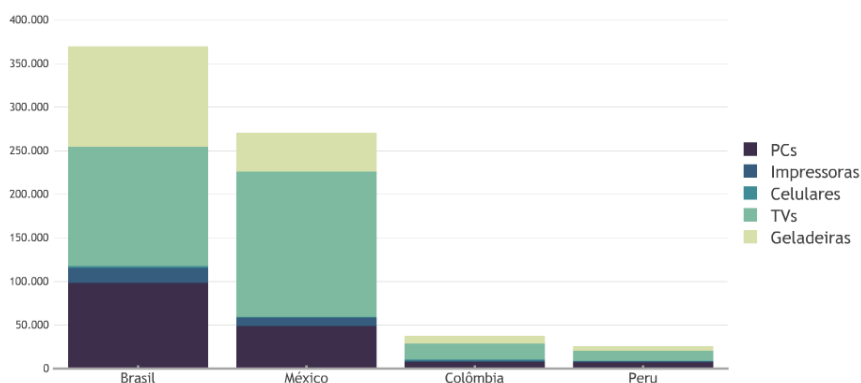
Em termos econômicos, os prejuízos do descarte destes resíduos, sem reaproveitamento ou reciclagem, decorrem da necessidade de extração de novas matérias-primas (minerais principalmente) e custos envolvidos em toda a cadeia de extração, transporte, beneficiamento etc. Tais atividades estão cada vez mais custosas em razão da intensa e desenfreada exploração dos recursos, o que demanda desenvolvimento de novas tecnologias e busca em locais mais distantes e menos acessíveis. O Índio (subproduto da mineração do Zinco), por exemplo, está presente em mais de um bilhão de equipamentos fabricados todos os anos, sendo fundamental à fabricação dos monitores LCD e telefones celulares. As reservas de Zinco estão cada vez mais limitadas; de 2004 até hoje, o preço do Zinco aumentou tanto, que este se encontra mais caro do que a Prata. “Já se realizam reciclagens do metal Índio na Bélgica, Japão e EUA, sendo que o Japão consegue retirar metade de suas necessidades anuais do elemento com a reciclagem” (LEITE, 2009 apud ANDRADE, FONSECA e MATTOS, 2010). “Para a montagem de um monitor de 17 polegadas são usados cerca de 1.800 quilos de componentes. Somente de combustíveis fósseis são gastos 240 quilos, 22 quilos de produtos químicos e 1.500 quilos de água” (FERREIRA, 2010 p. 43).

Desse modo, observa-se que a problemática dos REE envolve a utilização dos recursos naturais, a composição do EEE e a destinação, diminuindo a vida útil dos aterros, contaminando solos, águas e ar; incluindo-se a isso que a saúde da população que fica comprometida.

Por isso se faz urgente a necessidade de uma mobilização social no sentido de pensar e aplicar práticas que venham controlar essa situação.

Contudo, o tratamento do resíduo eletrônico tem se mostrado um dos grandes desafios da atualidade, não só pelo volume a se processar, como pela diversidade de equipamentos, produtos e componentes descartados (LI, 2004; E-WASTEGUIDE, 2009 apud FRADE; BRANDÃO, 2012, p. 25). O volume de REE é apresentado no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Resíduos eletroeletrônicos gerados nos anos de 2005/2006 nos países emergentes da América Latina em toneladas/ano



Fonte: Pnuma (2010 apud SILVA, 2012).

Diante dessa situação, a PNRS (2010) atribui a responsabilidade pela destinação dos resíduos eletroeletrônicos, dentre outros, ao fabricante. Assim a logística reversa (LR) surge como alternativa para a mitigação dessa problemática. Para Silva (2012 p. 10), o termo Logística reversa está relacionado com:

As atividades ocorridas após a vida útil dos produtos, tendo como principal objetivo a redução da exploração dos recursos naturais, através do reaproveitamento dos componentes, que são reinseridos no ciclo produtivo. Em contrapartida, os resíduos são passíveis de reaproveitamento, são destinados em locais adequados, evitando assim a degradação do meio ambiente.

Contudo, os passos a serem dados para a efetivação da logística reversa ainda estão muito lentos. Isso decorre principalmente de um requisito indispensável à LR, que passa por um despertar da consciência da população no sentido de perceber a importância e necessidade de efetivar essa prática.

Nesse contexto, deveria fazer parte também a reeducação da população, no sentido de despertar o ato de refletir antes de consumir. Trata-se de tarefa nada fácil, mas com a prática da LR e um consumo mais consciente, a questão que envolve os REE estaria menos problemática.

3.2.5 Arborização urbana

A arborização se insere dentro da gestão ambiental como elemento paisagístico, pois proporciona bem-estar através do melhoramento estético do local e, também proporcionando amenização microclimática.

A busca pelo conforto térmico torna-se preponderante, principalmente, nas IES e outros estabelecimentos que se localizam no centro urbano, como é o caso do IFPI Campus Teresina Central.

Estudos sobre a arborização dos espaços públicos e, também, privados são necessários ao replanejamento da arborização presente, para que os benefícios advindos dela possam ser usufruídos pela comunidade que utiliza o espaço, como também para a sociedade em geral.

Um dos primeiros passos da marcha ao processo de urbanização foi a remoção da vegetação e conseqüentemente a erradicação das árvores e outras formas de vegetação, acarretando o desequilíbrio ambiental e criando obstáculo para o desenvolvimento de novas espécies vegetais, em particular na arborização urbana, comprometendo os padrões de qualidade ambiental e por conseguinte uma vida saudável à população (SILVA, 2000).

A qualidade ambiental está vinculada a muitos fatores, um deles é a arborização urbana que representa um dos mais importantes, pois está relacionado com o conforto térmico, harmonização paisagística, dentre outros aspectos.

A arborização urbana, segundo Gonçalves et al (2009, p. 21), “constitui, hoje em dia, uma das mais relevantes atividades de gestão urbana, devendo fazer parte dos planos, projetos e programas urbanísticos das cidades”.

É importante destacar que “a utilização de vegetação arbórea no meio urbano é bastante antiga, fazendo parte da história do homem desde as primeiras civilizações” (SILVA, PAIVA e GONÇALVES, 2007, p. 11).

No Brasil, conforme Silva, Paiva e Gonçalves (2007), a história da arborização de vias públicas se confunde com a própria história do País. Exemplo disso foi o que fez Maurício de Nassau, quando tentou reproduzir em Recife uma cidade semelhante às europeias. Esse acontecimento representa o marco inicial da utilização da vegetação na composição do espaço urbano no Brasil.

A vegetação, conforme Gonçalves et al (2009, p. 20), pelos vários benefícios que pode proporcionar ao meio urbano, tem um papel muito importante no restabelecimento da relação entre o homem e o meio natural, garantindo melhor qualidade de vida.

Saliente-se a importância da arborização, tendo em vista que proporciona vários benefícios à população, dentre eles: sombreamento, proteção de combate ao vento, absorção de parte dos raios solares, redução da poluição sonora, controle da poluição atmosférica, abrigo a pássaros, controle do ciclo hidrológico, proteção do solo, além da função paisagística e estética. Contudo, tantos benefícios somente acontecem se a arborização for parte integrante do planejamento de uma cidade.

O crescimento desordenado das cidades brasileiras e as consequências geradas pela falta de planejamento urbano despertaram a atenção de planejadores, no sentido de se perceber a vegetação como componente necessário ao espaço urbano. O plantio de árvores inadequadas à estrutura urbana gera conflitos com equipamentos urbanos, como, por exemplo, fiações elétricas, encanamentos, calhas, calçamentos, muros, postes de iluminação etc. Estes problemas são muito comuns de serem visualizados, e causam, na maioria das vezes, manejo inadequado e prejudicial às árvores. É comum observar árvores podadas drasticamente e com muitos problemas fitossanitários, como presença de cupins, brocas, outros tipos de patógenos, injúrias físicas como anelamentos, caules ocos e podres, galhos lascados etc. (RIBEIRO, 2009).

Gerhardt, Muller, Wolski (2011, p. 71) corroboram essa afirmação ao relatar que pela falta de planejamento da arborização, indispensável para o desenvolvimento urbano, bem como da ausência de planejamento de outros elementos que compõem o cenário urbano (postes de iluminação, fiações, telefones públicos), existe, na maioria das cidades, um conflito entre esses elementos, uma vez que convivem em constante desarmonia.

Essa situação é traduzida em futuros transtornos à população local, causando prejuízos, como rompimento de fiação de energia elétrica e telefone, entupimento de calhas, danos às redes subterrâneas de água e de esgoto, danos ao patrimônio público e privado (rachaduras em muros, calçadas quebradas, dentre outros), obstáculos para circulação e acidentes envolvendo pedestres, veículos ou edificações (SILVA et al., 2002).

Por isso é importante o entendimento de que, arborizar uma cidade não significa apenas plantar árvores em ruas, jardins e praças (MILANO, 1984). O seu conceito é muito mais abrangente, pois inclui um levantamento dos elementos urbanísticos, das características

das espécies a serem introduzidas; e o mais importante, o conhecimento dos anseios da população diretamente beneficiada.

Conforme Machado (2003), um planejamento adequado da arborização urbana, além dos cuidados para evitar danos, deve contribuir para o aumento da qualidade do ambiente; diagnosticar a situação atual da arborização; discutir um critério para a escolha das espécies; abordar questões políticas; envolver a população local e abranger questões ecológicas.

Logo, o inventário da arborização é de suma importância, por ser o principal instrumento para se obter um diagnóstico preciso da arborização de uma cidade. Silva, Paiva e Gonçalves (2007 p. 23) afirmam que:

Dada a sua abrangência, o inventário pode funcionar como um poderoso instrumento de esclarecimento e persuasão dos administradores e usuários do local inventariado, influenciando, inclusive, a política para alocação dos recursos públicos.

A abrangência, conforme os autores supracitados é um dos aspectos mais importantes a serem considerados, quando da realização de um inventário. Este pode ser total, para cidades de menor porte, e parcial, para cidades de grande porte, nas quais se faz uso das técnicas de amostragem para reduzir o custo do inventário.

Outro aspecto importante a ser considerado em um inventário é, conforme Silva, Paiva e Gonçalves (2007), a definição dos objetivos, pois eles determinam o tipo de dados a serem coletados, a abrangência das informações e a precisão requerida nas estimativas.

Os principais objetivos para a realização de um inventário são, conforme Silva, Paiva e Gonçalves (2007), os seguintes:

- Conhecer o patrimônio arbóreo;
- Preparar um programa de gerenciamento de árvores;
- Identificar necessidades de manejo;
- Definir prioridades nas intervenções;
- Localizar novas áreas de plantio;
- Localizar árvores com necessidade de tratamento ou remoção;
- Definir uma política de administração a longo prazo;
- Estabelecer previsões orçamentárias;
- Programar a arborização como um vetor de comunicação.

O objetivo do inventário é o ponto-chave na definição dos dados a serem coletados. Silva, Paiva e Gonçalves (2007) relatam que a quantidade de características e parâmetros a serem avaliados depende do nível de detalhamento que se pretende obter. Para inventários de reconhecimento, exige-se menor número de características, comparativamente com inventários com finalidade de diagnosticar a qualidade da população, finalidade de replanejamento da arborização ou finalidade da composição do plano diretor de arborização, sendo este último o mais detalhado de todos.

De modo geral, conforme os autores já citados, os parâmetros a serem avaliados podem ser agrupados nas seguintes categorias:

- Localização da árvore (nome da rua, bairro, número da casa);
- Características das árvores (espécie, porte, fitossanidade);
- Características do meio (largura de ruas e passeios, quantidade e tipo de tráfego, dimensões de plantio, pavimentação dos passeios, presença de redes de serviços, afastamento predial, tipo de forração na área de crescimento);
- Ações recomendadas, que tratam das necessidades de manejo tais como plantio, irrigação, controle de pragas e doenças, remoção, entre outras.
- Serviços executados.

Após a definição dos dados a serem coletados, são elaborados formulário próprios.

Os dados coletados em um inventário são geralmente processados por meio de planilhas eletrônicas; em seguida, são analisados gerando o diagnóstico da arborização.

Com base nas informações fornecidas pelo diagnóstico, podem-se tomar decisões importantes quanto ao planejamento e/ou replanejamento da arborização inventariada, pois a maximização dos benefícios só ocorrerá se a arborização tiver a sua execução e manutenção devidamente planejadas (SILVA; PAIVA; GONÇALVES, 2007, p. 299).

Com o resultado do planejamento, obtém-se o Plano de Arborização, no qual se estabelecerá o porte da árvore ou a espécie que poderá ser utilizada, bem como a porcentagem máxima de cada espécie para a área em questão (SILVA; PAIVA; GONÇALVES, 2007).

O plano de arborização deve ser visto como elemento indispensável e presente nos Sistemas de Gestão Ambiental, como também nos Planos de Gestão Ambiental.

3.3 Sistema de Gestão Ambiental (SGA)

3.3.1 Aspectos históricos, conceituais e legais

As ações de proteção do meio ambiente, pontuais, isoladas ou contínuas, quer seja no sentido de remediar quer seja no de controlar os impactos ambientais, estão relacionadas à gestão ambiental.

Contudo, para que o resultado das ações de gestão ambiental seja mais eficiente e duradouro, se faz necessário que a gestão ambiental aconteça dentro de um sistema. Nesse sentido, Curi (2012, p. 58) afirma que “não era suficiente remediar aqui e prevenir acolá”. Era necessário desenvolver um sistema que fosse capaz de realizar uma gestão ambiental. Neste contexto, surgiu o que hoje chamamos de Sistema de Gestão Ambiental (SGA). Mas o que se pode considerar SGA?

Para Curi (2012, p. 58), um SGA “é um conjunto de funções em uma empresa que tem o objetivo de diminuir o impacto negativo de suas atividades sobre a natureza”.

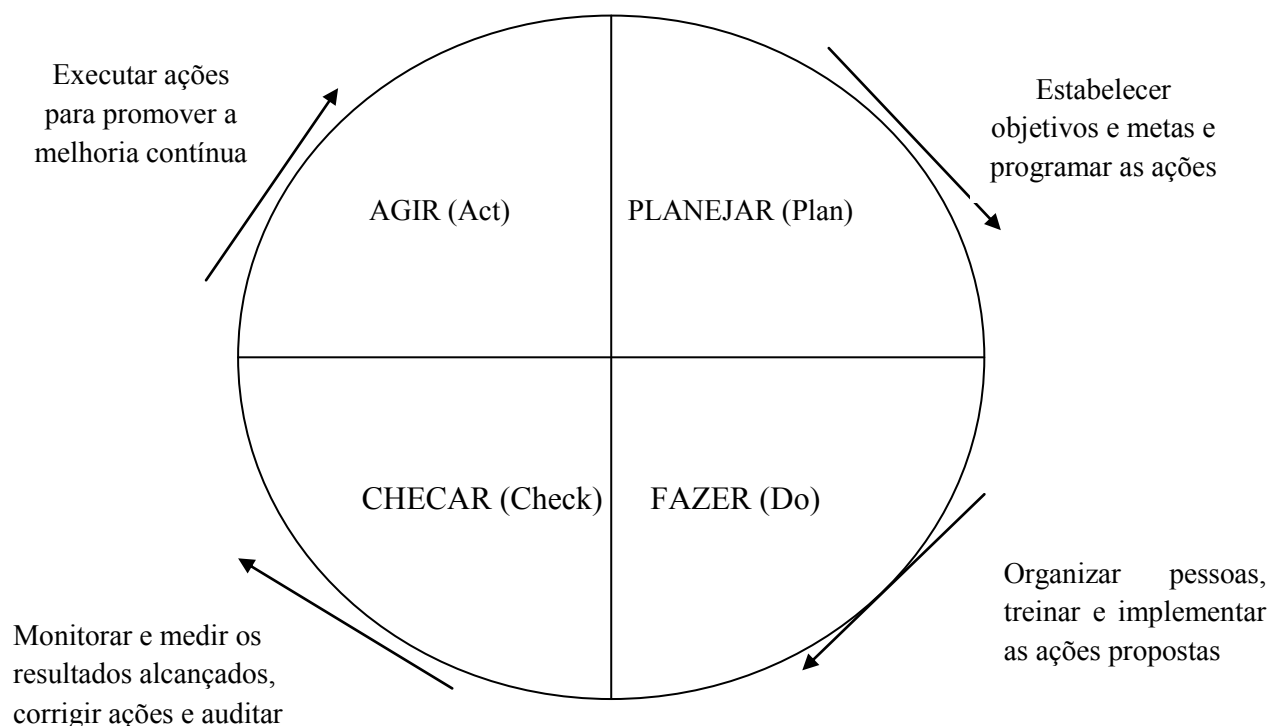
Para Barbieri (2011, p. 147), um SGA “é um conjunto de atividades administrativas e operacionais inter-relacionadas para abordar os problemas ambientais atuais ou para evitar o seu surgimento”.

A filosofia de um SGA, conforme Assumpção (2014), é fundamentada nos conceitos do Sistema de Gerenciamento da Qualidade; da “Melhoria Contínua” e do “PDCA” (Plan, Do, Check e Act).

O ciclo PDCA (figura 02) foi desenvolvido por Shewhart na década de 1930 e popularizado por Deming, um dos maiores gurus do movimento da qualidade, permite elaborar planos de trabalhos para qualquer área-problema de modo contínuo, tornando-se, desse modo, uma metodologia básica para alcançar, de maneira permanente, novos padrões de desempenho. Assim que certo padrão é alcançado ele já se torna objeto de novos estudos, ou seja, o ciclo se repete, inicialmente para sustentar o padrão alcançado, depois para superá-lo (BARBIERI, 2011, p. 122).

A figura 02 representa o ciclo PDCA genérico.

Figura 2 - Representação do ciclo PDVA genérico



Fonte: Barbieri (2011).

Diante de tais considerações, é importante frisar que a realização de ações ambientais pontuais, episódicas ou isoladas, não configura um SGA propriamente dito, ressalta Barbieri. Partindo desse pressuposto é importante conhecer as características de um SGA.

Um SGA, conforme Barbieri (2011), requer a formulação de diretrizes, definição de objetivos, coordenação de atividades e avaliação de resultados. Sem contar com o envolvimento de diferentes segmentos da empresa para tratar das questões ambientais de modo integrado com as demais atividades empresariais, e, dessa forma, manter uma boa relação com o meio ambiente.

Um SGA possui elementos essenciais que independem da estrutura organizacional, do tamanho e do setor de atuação da empresa. Esses elementos são apontados por Barbieri (2011). São eles: a política ambiental, a avaliação dos impactos ambientais, os objetivos, metas e plano de ação, os instrumentos para acompanhar e avaliar as ações planejadas e o desempenho ambiental da organização e do próprio SGA.

Então, nenhum desses elementos supramencionados deve faltar em um SGA, e, isso independe do tipo de instituição que irá elaborá-lo. Assim a empresa pode criar, conforme Barbieri (2011) o seu próprio SGA [respeitando os elementos essenciais], ou adotar um modelo genérico proposto por outra entidade.

Duas entidades se destacam pela proposição de SGA, a *International Chamber of Commerce* (ICC) e o Conselho da Comunidade Econômica Européia (CCE), como parte do Sistema Comunitário de Ecogestão e Auditoria-EMAS (*Eco Management and Audit Scheme*).

O SGA proposto pelo ICC tem o objetivo de alcançar um desempenho sustentável em relação aos objetivos estabelecidos e atender às constantes mudanças na regulamentação, nos riscos ambientais e nas pressões sociais, financeiras, econômicas e competitivas (BARBIERI, 2011).

Já o SGA do EMAS tem como objetivo a promoção da melhoria contínua do comportamento ambiental de uma empresa. Era um programa aberto à participação voluntária apenas de empresas industriais, mas a partir de 2001, tornou-se acessível a qualquer organização interessada em melhorar seu comportamento ambiental (BARBIERI, 2011).

Barbieri (2011) observou que o SGA proposto pela ICC se diferencia do SGA do EMAS, pois enquanto a abordagem da ICC é voltada para os problemas ambientais a do EMAS se volta claramente para a prevenção da poluição.

Diante das diferenças existentes entre os SGAs propostos e do crescimento vigoroso da legislação, intensificação dos processos de abertura comercial, dentre outros, surgiu a necessidade de normalizar o SGA. Esse processo voluntário de elaboração de normas se deu de modo mais intenso, conforme Barbieri (2011) a partir da década de 1940.

A primeira norma sobre SGA foi a BS7750, criada pelo British Standards Institution (BSI), em 1992, e fundamentada na BS 5750 - Sistema Padrão de Gerenciamento da Qualidade. Foi cancelada em 1997 pela BSI após a publicação das normas SGA pela ISO.

A *International Organization for Standardization* (ISO) é uma instituição independente, não governamental, composta por membros dos organismos nacionais de normalização de 164 países. É a maior instituição mundial de desenvolvimento de normas internacionais voluntárias. Foi criada em 1947, com um secretariado central que tem sede em Genebra, Suíça (ISO, 2014).

Até o presente momento, a ISO publicou mais de 19.500 normas internacionais, cobrindo quase todos os setores da tecnologia, segurança alimentar, agricultura e a saúde (ISO, 2014).

Ela trabalha com outras duas organizações internacionais de desenvolvimento padrão, a Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC) e a União Internacional de Telecomunicações

(UIT). Em 2001, a ISO, IEC e UIT formaram a cooperação de Normas Mundial (WSC), a fim de fortalecer os sistemas de normas das três organizações (ISO, 2014).

A ISO também se relaciona com a Organização Mundial do Comércio (OMC), que aprecia particularmente a contribuição das normas internacionais para a redução das barreiras técnicas ao comércio. No total, a ISO colabora com mais de 700 organizações internacionais, regionais e nacionais (ISO, 2014).

No Brasil, a ISO é representada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), fundada em 1940. É o órgão responsável pela normalização técnica no País, fornecendo a base necessária ao desenvolvimento tecnológico brasileiro.

É uma entidade privada, sem fins lucrativos, reconhecida como único Foro Nacional de Normalização através da Resolução n.º 07 do CONMETRO, de 24.08.1992 (ABNT, 2014).

Além da ISO, a ABNT é a representante oficial no Brasil das seguintes entidades internacionais: *International Electrotechnical Commission* (IEC); e das entidades de normalização regional Comissão Pan-americana de Normas Técnicas (COPANT) e a Associação Mercosul de Normalização (AMN) (ABNT, 2014).

As normas sobre SGA da ISO começaram a ser elaboradas, em 1993, pelo Comitê Técnico 207 (TC 207), designado a elaborar as normas sobre SGA, seus subcomitês (SC) e grupos de trabalhos (WG). Cada subcomitê é independente e administrado por uma entidade nacional de normalização, membro da ISO. No caso do Brasil, o órgão nacional é a ABNT.

As normas relativas ao sistema de gestão ambiental genérico são: ISO 14001 e ISO 14004. Elas foram publicadas em 1996 e passaram por um processo de revisão iniciado em 1999 e concluído em 2004. Foram traduzidas pela ABNT e integram o conjunto de normas dessa instituição, são elas:

- NBR ISO 14001:2004 - Sistemas de Gestão Ambiental: requisitos com orientações para uso;
- NBR ISO 14004:2005 – Sistema de Gestão Ambiental – diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio.

Essas duas normas, conforme Barbieri (2011), podem ser aplicadas em qualquer organização, pública ou privada, independente de seu porte ou do setor de atuação. A NBR ISO 14001 é uma norma que contém os requisitos que podem ser objetivamente auditados para fins de certificação, registro ou autodeclaração; e a NBR 14004 fornece diretrizes, recomendações e exemplos para a empresa criar e aperfeiçoar seu SGA.

A organização deve, visando uma certificação, um registro ou uma autodeclaração, estabelecer, documentar, implementar, manter e continuamente melhorar um SGA em conformidade com os requisitos da norma ISO 14001, relacionados no Quadro 8 a seguir.

Quadro 8 - Requisitos da norma ISO 14001 para um SGA

- 4.1. Requisitos Gerais
- 4.2. **POLÍTICA AMBIENTAL**
- 4.3. **PLANEJAMENTO AMBIENTAL**
 - 4.3.1 Aspectos Ambientais
 - 4.3.2 Requisitos legais e outros
 - 4.3.3 Objetivos, metas e programas
- 4.4. **IMPLEMENTAÇÃO E OPERAÇÃO**
 - 4.4.1 Recursos, funções, responsabilidades e autoridades
 - 4.4.2 Competência, Treinamento e Conscientização
 - 4.4.3 Comunicação
 - 4.4.4 Documentação
 - 4.4.5 Controle de documentos
 - 4.4.6 Controle operacional
 - 4.4.7 Preparação e resposta a emergências
- 4.5. **VERIFICAÇÃO E AÇÃO CORRETIVA**
 - 4.5.1 Monitoramento e medição
 - 4.5.2 Avaliação do atendimento a requisitos legais e outros
 - 4.5.3 Não conformidade, ação corretiva e ação preventiva
 - 4.5.4 Controle de registros
 - 4.5.5 Auditoria Interna
- 4.6. **ANÁLISE PELA ADMINISTRAÇÃO**

Fonte: NBR ISO 14001, 2004, seção 4.

A organização deve definir e documentar o escopo do seu SGA para esclarecer os limites dentro dos quais todas as atividades, produtos e serviços serão considerados pelo SGA. A organização tem liberdade e flexibilidade para implementar o SGA, contemplando toda organização ou para unidades operacionais, ou ainda, atividades específicas (BARBIERI, 2011).

Barbieri enfatiza que embora seja uma norma aplicável a qualquer tipo de organização, o nível de detalhamento e complexidade do SGA, a amplitude da documentação e a quantidade de recursos alocados dependem do porte e da natureza da atividade da organização. Ou seja, essa norma é viável para qualquer organização, não somente para as grandes.

Um SGA, de acordo com essa norma, requer que a organização, segundo Barbieri (2011 p. 158-159):

- a) estabeleça uma política ambiental apropriada;
- b) identifique os aspectos ambientais decorrentes de suas atividades, produtos e serviços, passados, existentes ou planejados, para determinar os impactos ambientais significativos;
- c) identifique os requisitos legais aplicáveis e outros subscritos;
- d) identifique prioridades e estabeleça objetivos e metas ambientais apropriadas;
- e) estabeleça uma estrutura e programas para implementar a política e atingir objetivos e metas;
- f) facilite as atividades de planejamento, controle, monitoramento, ação preventiva e corretiva, auditoria e análise, para assegurar que a política seja obedecida e que o SGA permaneça apropriado; e
- g) seja capaz de adaptar-se às mudanças de circunstâncias.

A Política Ambiental é o primeiro e mais importante requisito do SGA, sendo indispensável a qualquer sistema, seja qual for o tipo de organização. É exatamente a política que conduzirá todo SGA.

A Política Ambiental é definida pela norma ISO 14001 (definição 3.9) como “uma declaração da organização, expondo suas intenções e princípios em relação a seu desempenho ambiental global, que provê uma estrutura para ação e definição de seus objetivos e metas ambientais”, ou seja, seria como uma carta de intenções ou declaração de princípios.

Quando a organização decide implantar um SGA, a alta administração deve, de acordo com a ISO 14001 (4.2: requisitos), definir a política ambiental da organização e assegurar que ela deverá:

- a) Ser apropriada à natureza, escala e impactos ambientais de suas atividades, produtos e serviços.

Sendo assim, os debates e discussões, visando definir a política ambiental, devem ser, conforme Barbieri (2011), antecedidos por uma avaliação ambiental inicial, para assegurar que ela seja estabelecida com base no reconhecimento dos impactos ambientais que a empresa, instituição, companhia ou firma produz.

- b) Incluir o comprometimento com a melhoria contínua e com a prevenção da poluição, dois aspectos que são a base do ciclo PDCA e, portanto, o cerne do SGA.

- c) Incluir o comprometimento com o atendimento à legislação e normas ambientais aplicáveis, e demais requisitos subscritos pela organização. Os aspectos legais darão a sustentação necessária às ações de gestão ambiental.
- d) Fornecer a estrutura para o estabelecimento e revisão dos objetivos e metas ambientais. Os objetivos são referentes às intenções ambientais, e as metas correspondem ao desempenho detalhado da organização com relação aos seus objetivos.
- e) Ser documentada, implementada, mantida e comunicada a todos os empregados. A política é um documento que revela as intenções ambientais da organização, e, para que essas intenções se concretizem, todos os atores envolvidos devem conhecer, compreender e sempre estar lembrando.
- f) Estar disponível para o público que a requerer, e principalmente a todas as pessoas que estão diretamente envolvidas com a organização.

Assumpção (2014) afirma que, de modo geral, a política objetiva expressar a forma como o sistema de gestão será gerenciado; serve para estabelecer o sentido geral de comando ambiental e fornece uma estrutura de ação para o sistema de gestão ambiental.

É importante destacar que os aspectos ambientais são gerenciados em conformidade com a Política Ambiental da organização. Ela é a base, a orientação de um SGA.

A Política Ambiental da organização é fundamentada e direcionada pelos aspectos ambientais identificados e, seus impactos ambientais associados.

Dessa maneira, a norma ISO 14001 (definição 3.3) define aspectos ambientais como os “elementos das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com meio ambiente”.

“Os aspectos ambientais referem-se ao uso de água, matérias-primas, energia, espaço e outros recursos produtivos e do uso do meio ambiente como receptáculo de resíduos dos processos de produção e consumo” (BARBIERI, 2011, p. 161).

Assumpção (2014) corrobora a opinião de Barbieri de que na identificação dos aspectos deve se considerar também os produtos e as atividades que podem estar relacionados com terceiros, nos procedimentos que antecedem (fornecedores) e nos que sucedem os fluxos da organização (clientes) e, principalmente, nos que estejam envolvidos nas atividades da empresa e sobre os quais ela possua alguma influência.

Assim cada organização deverá estabelecer e manter procedimentos para identificar os aspectos ambientais de suas atividades, produtos ou serviços que possam por ela ser controlados e sobre os quais presume-se que ela tenha influência, a fim de determinar aqueles que tenham ou possam ter impactos significativos sobre o meio ambiente (ISO 14001, 2004).

Segundo Barbieri (2011, p. 161-162), o aspecto ambiental deve ser entendido como a causa; e o impacto ambiental como o efeito. Por sua vez, Assumpção (2014, p. 159) explica que o “objetivo de identificar os aspectos ambientais é para evidenciar quais são as atividades e quais são os produtos que possuem riscos de provocar acidentes ambientais”.

Identificar os aspectos ambientais deverá ser uma das primeiras etapas quando a organização decidir implantar um SGA. Assumpção (2014, p. 159) enfatiza que se deve “tomar a atenção de identificar todos os aspectos existentes, pois se um aspecto ambiental não for relacionado, o SGA pode se tornar incompleto, inconsistente e falho”.

A norma ISO 14001 recomenda que a avaliação ambiental inicial cubra, dentre outros, a identificação dos aspectos significativos.

Segundo a norma ISO 14001, um aspecto ambiental significativo é aquele que tem ou pode ter um impacto ambiental significativo. Contudo, a norma não especifica as características que devem conter os aspectos para que sejam considerados significativos.

Barbieri afirma que isso pode ser uma estratégia para impedir que a organização selecione aspectos associados com impactos insignificantes, simplesmente para mostrar que está fazendo alguma coisa. Isso representa um aspecto bem positivo da norma ISO 14001, porém os critérios para selecionar um aspecto com impacto significativo devem ser definidos.

Assim sendo, para determinar a significância do aspecto identificado, a norma ISO 14004 recomenda os seguintes critérios gerais:

- *Critérios ambientais* - como escala, severidade e duração do impacto, ou tipo, tamanho e frequência de um impacto ambiental.
- *Requisitos legais aplicáveis* - como os limites de emissão e lançamento em autorizações e regulamentos.
- *Preocupações das partes interessadas* - internas e externas, como as relacionadas aos valores da organização, sua imagem pública, ruído, odor e degradação visual.

E a abordagem escolhida para identificar os impactos ambientais seja capaz de reconhecer, conforme recomenda a ISO 14004:

- Os impactos positivos e negativos.

- Os impactos potenciais e reais.
- As partes do meio ambiente que podem ser afetadas (ar, água, solo, fauna, flora e patrimônio cultural).
- As características da localização que podem afetar o impacto, como condições meteorológicas local, altura do lençol freático, tipo de solo, relevo, drenagem, entre outros.
- A natureza das alterações ambientais, tais como questões locais ou globais, período de tempo em que o impacto ocorre e potencial de acúmulo de intensidade do impacto ao longo do tempo.

Assim uma investigação minuciosa deve ser feita para identificar os aspectos ambientais e relacionar aqueles significativos. Sem a identificação dos aspectos ambientais o SGA não acontece, pois eles são a fundamentação base da política ambiental. São os aspectos ambientais e seus impactos que justificam a elaboração de um sistema de gestão ambiental.

Após a identificação dos aspectos ambientais, deve-se buscar relacionar a legislação aplicável aos aspectos e impactos ambientais identificados.

De acordo com a ISO 14001, a organização deve estabelecer e manter procedimento para identificar e ter acesso à legislação e outros requisitos por ela subscritos (como códigos de prática na indústria, acordos com autoridades públicas, diretrizes de natureza não regulamentar), aplicáveis aos aspectos ambientais de suas atividades, produtos e serviços.

A organização deverá identificar e analisar a legislação que se aplica as atividades que desenvolve nos três entes da Federação brasileira, União, Estados ou Distrito Federal e Municípios. Para Assumpção, o trabalho deve ser iniciado pela identificação de todos os requisitos legais que possam ser relacionados com os aspectos ambientais que foram identificados.

O requisito legal, conforme Barbieri (2011), é de importância crucial, pois se refere ao atendimento da conformidade legal da organização, um comprometimento de política ambiental imprescindível.

Os requisitos legais e outros requisitos podem ser, conforme Assumpção:

- Leis federais, estaduais e municipais (leis, decretos, portarias, resoluções, deliberações, definições na licença ambiental etc.).
- Normas técnicas (nacionais ou internacionais);
- Normas ou diretrizes internas da empresa ou da corporação.

- Dissídios coletivos.
- Definições de associações de classe (CREA, ONGs etc.).

Os requisitos descritos acima são de origem externa. Existem também os requisitos internos que são os critérios de desempenho ambiental. Com estes critérios, a pretensão é de ir além das exigências legais.

Barbieri afirma que os critérios de desempenho ambiental podem se referir à gestão dos produtos da organização, prevenção e controle da poluição, gerenciamento de materiais perigosos, gerenciamento de resíduos, rotulagem ambiental, educação ambiental, compromissos com a comunidade e outras atividades de ação ambiental. E são exatamente esses critérios que definem o quanto a organização é proativa em relação às questões ambientais.

“Os critérios internos e os requisitos externos, legais ou subscritos, são elementos importantes para a definição dos objetivos e metas ambientais da organização” (BARBIERI, 2011, p. 167).

Os impactos ambientais de cada aspecto identificado na organização deverão ser mitigados e, sempre que possíveis, prevenidos. E são os objetivos e metas ambientais que operacionalizarão a política ambiental da organização. Desse modo, entende-se que os objetivos e metas ambientais são requisitos indispensáveis a todo SGA.

Dessa maneira, a organização deve estabelecer, implementar e manter objetivos e metas ambientais documentados, em cada nível e função pertinentes da organização, segundo a norma ISO 14001.

O objetivo ambiental, conforme a norma refere-se ao propósito ambiental global, decorrente da política ambiental, que uma organização se propõe a atingir, sendo quantificável sempre que exequível. E a meta ambiental refere-se ao requisito de desempenho detalhado, quantificado sempre que exequível aplicável à organização ou partes dela, resultantes dos objetivos ambientais e que necessita ser estabelecido e atendido para que tais objetivos sejam atingidos.

Os objetivos ambientais são, conforme Assumpção (2014), as intenções relacionadas com o meio ambiente, que se pode determinar sob uma visão global. São os *alinhamentos mestres* do gerenciamento ambiental da organização. As metas ambientais são os resultados que se intencionam em nível de ações individuais e derivativas dos objetivos ambientais. Podem ser quantificáveis e expressas na forma absoluta (redução do consumo de água de

100m³/mês para 80m³/mês) ou relativa (redução do consumo de 52 litros de efluentes para 45 litros de efluentes por funcionário) ou na forma de prazo definido (implementação de controles e de planos de ações para os efluentes líquidos até junho/2004).

Os objetivos e metas devem ser compatíveis com a política ambiental, incluindo o comprometimento com a prevenção de poluição, o atendimento aos requisitos legais e subscritos e a melhoria contínua, conforme a norma ISO 14001.

O anexo da norma recomenda que os objetivos levem em conta questões ambientais a serem gerenciadas em curto prazo, e também aquelas que serão tratadas em longo prazo.

Para verificar o alcance dos objetivos e metas, “recomenda-se que a organização estabeleça indicadores mensuráveis, adequados às suas atividades, produtos e serviços e consistentes com a política ambiental”, de acordo com Barbieri (2011, p. 168).

A norma ISO 14004 relaciona exemplos de indicadores de desempenho ambiental, quais sejam:

- Quantidade de matéria-prima ou energia.
- Quantidade de emissões.
- Resíduos produzidos por quantidade de produto acabado.
- Eficiência no uso de material e energia.
- Número de incidentes ambientais (ex.: desvio acima do limite).
- Número de acidentes ambientais (ex.: lançamento de poluentes não planejados).
- Porcentual de resíduos reciclados.
- Porcentual de material reciclado usado em produto.
- Número de quilômetros rodados pelos veículos de serviços, por unidade de produção.
- Quantidade de poluentes específicos emitidos (ex.: NO_x, SO₂, CO, COVs, Pb, CFCs etc.).
- Investimento em proteção ambiental.
- Número de ações judiciais.
- Área de aterro reservada para habitat de vida silvestre.

É necessário que a organização defina seus indicadores de desempenho ambiental, pois será através deles que se verificará o cumprimento dos objetivos e das metas.

Então, os indicadores de desempenho ambiental são utilizados para verificar se os objetivos e as metas foram alcançados. E os programas de gestão ambiental, se configuram nos instrumentos por meio dos quais os objetivos e as metas são atingidos.

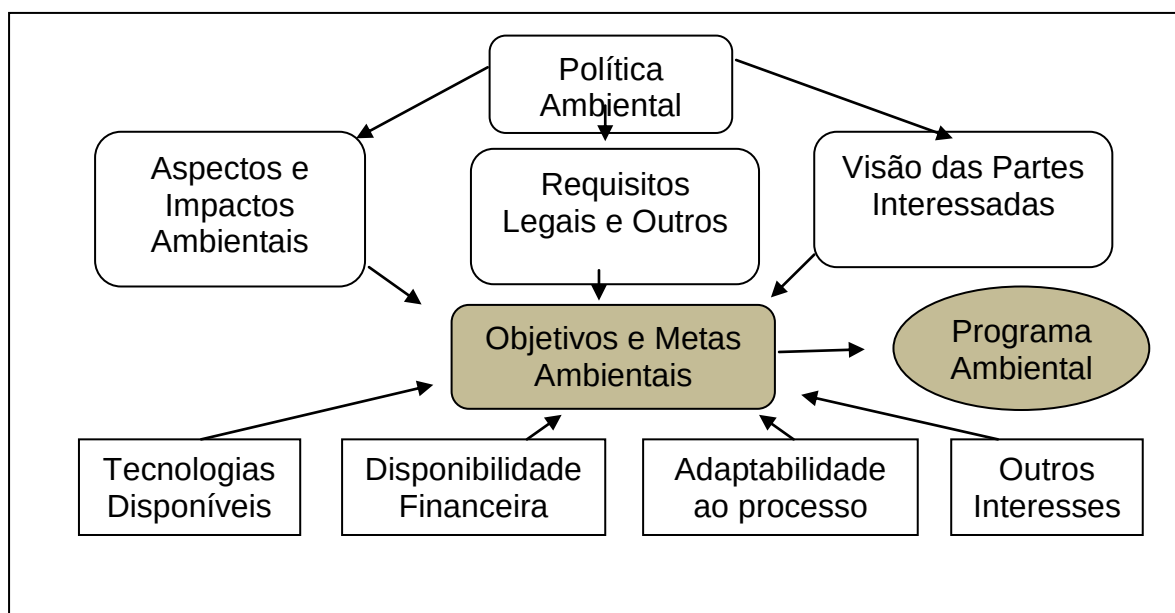
Partindo desse pressuposto, a organização deve, conforme a Norma ISO 14001, estabelecer, implementar e manter programa(s) para atingir seus objetivos e metas ambientais. O(s) programa(s) deve(m) incluir:

- a) Atribuição de responsabilidade para atingir os objetivos e metas em cada função e nível pertinente da organização.
- b) Os meios e o prazo no qual estes devem ser atingidos.

A criação e o uso de um ou mais programas são elementos essenciais para a implementação bem-sucedida de um sistema de gestão ambiental, segundo a Norma ISO 14001/2004. Esse(s) programa(s) pode(m) ser subdividido(s) para poder envolver e abordar elementos específicos da operação ou da atividade em planejamento (ASSUMPÇÃO, 2014).

Nessa fase de planejamento, os requisitos interagem entre si, pois, como mostra Assumpção (Figura 3), existe uma inter-relação entre eles.

Figura 3 - Inter-relação entre os requisitos da norma ISO 14001 na fase de planejamento



Fonte: Barbieri (2011).

Após o planejamento e a elaboração das atividades, a etapa seguinte corresponde à implantação e operação. Esta é a etapa da implementação de tudo que foi pensado, planejado e elaborado anteriormente e com base no diagnóstico feito.

A etapa da implantação e operação é subdividida nas seguintes subetapas, conforme ISO 14001/2004, descritas a seguir:

- *Estrutura e responsabilidade* - Nesta etapa, a administração deve fornecer recursos essenciais para a implementação e o controle do SGA, abrangendo recursos humanos, qualificações específicas, tecnologias e recursos financeiros. Com relação às responsabilidades, a alta administração da organização deve nomear representante(s) específico(s) que, independentemente de outras atribuições, devem ter funções, responsabilidades e autoridades definidas para: assegurar que os requisitos do SGA sejam estabelecidos, implementados e mantidos e relatar a alta administração o desempenho do SGA, para análise crítica, como base para o aprimoramento do mesmo.

- *Treinamento, Conscientização e Competências* – Esta é a etapa em que a organização deve estabelecer e manter procedimentos que façam com que seus empregados ou membros, em cada nível e função pertinente, estejam conscientes da importância da conformidade com a política ambiental, procedimentos e requisitos do SGA; dos impactos ambientais significativos, reais ou potenciais, de suas atividades e dos benefícios ao meio ambiente, resultantes da melhoria do seu desempenho ambiental; de suas funções e responsabilidades em atingir a conformidade com a política ambiental, procedimentos e requisitos do SGA, inclusive os requisitos de preparação e atendimento a emergências e das potenciais consequências da inobservância de procedimentos operacionais especificados. E o pessoal que executa tarefas que possam causar impactos ambientais significativos deve ser competente, com base em educação, treinamento e/ou experiência apropriada.

- *Comunicação* - Nesta etapa, a organização deve estabelecer e manter procedimentos para comunicar, internamente, acerca de seus aspectos ambientais e SGA, entre vários níveis e funções da organização, e também receber, documentar e responder a comunicações advindas das partes interessadas externas.

- *Documentação do SGA* - a organização deve estabelecer e manter informações, em papel ou em meio eletrônico, para descrever os principais elementos do sistema de gestão e a interação entre eles, como também fornecer orientação sobre a documentação relacionada.

- *Controle de documentos* - a organização deve estabelecer e manter procedimentos para o controle de todos os documentos exigidos pela norma ISO 14001. A

documentação deve ser legível, datada (com datas de revisão) e facilmente identificável, mantida de forma organizada e retida por um período de tempo especificado. Além disso, devem ser estabelecidos e mantidos procedimentos e responsabilidades referentes à criação e alteração dos vários tipos de documentos.

- *Controle Operacional* – é nesta etapa que a organização deve identificar as operações e atividades associadas aos aspectos ambientais significativos, identificados de acordo com sua política, objetivos e metas. Essas atividades devem ser planejadas pela organização, inclusive a manutenção de forma a assegurar que sejam executadas sob condições específicas através: do estabelecimento e manutenção de procedimentos documentados, para abranger situações em que sua ausência possa acarretar desvio em relação à política ambiental e aos objetivos e metas; da estipulação de critérios operacionais nos procedimentos; do estabelecimento e manutenção de procedimentos relativos aos aspectos ambientais significativos identificáveis de bens e serviços utilizados pela organização, e da comunicação dos procedimentos e requisitos pertinentes a serem atendidos por fornecedores e prestadores de serviços.

- *Preparação e atendimento a emergências* - É nesta etapa que a organização deve estabelecer e manter procedimentos para identificar o potencial e atender a acidentes e situações de emergência, bem como para prevenir e mitigar os impactos ambientais que possam estar associados a eles.

Com a implementação do SGA, torna-se necessário verificar se o que foi planejado e implantado está atendendo aos objetivos e à política da organização. Em caso positivo, o que fazer para melhorar; e do contrário, quais ações corretivas devem ser aplicadas.

Com isso, a etapa de verificação e ação corretiva se mostra indispensável ao sucesso do SGA. Essa etapa apresenta quatro subetapas descritas a seguir, conforme a Norma ISO 14001:

- *Monitoramento e Medição* - a organização deve estabelecer, implementar e manter procedimentos para monitorar e medir regularmente as características principais de suas operações que possam ter um impacto significativo. Os procedimentos devem incluir a documentação de informações para monitorar o desempenho, os controles operacionais pertinentes e a conformidade com os objetivos e metas ambientais da organização.

Assumpção (2014) destaca que os procedimentos de avaliação são denominados por “monitoração” ou “medição” e que essa é uma das mais importantes etapas de um SGA, estando prevista na norma ambiental.

Conforme o mesmo autor, um sistema de monitoramento consiste em umas das etapas determinantes de um SGA que pode auxiliar quanto aos seguintes aspectos: avalia o desempenho, identifica os aspectos ambientais que necessitam de melhorias, identifica problemas em determinado aspecto, induz e auxilia a identificar as causas raízes dos problemas encontrados, auxilia a melhorar o desempenho ambiental e a eficiência de um SGA.

- *Avaliação do atendimento a requisitos legais e outros* - A organização deve estabelecer, implementar e manter procedimentos para avaliar periodicamente o atendimento aos requisitos legais aplicáveis. Assim a organização deve manter registros dos resultados das avaliações periódicas, como parte de seu comprometimento com a conformidade legal.

- *Não Conformidade e ações corretivas e preventivas* - Para que se possa melhorar o SGA, além dos procedimentos de monitoração, Assumpção (2014) ressalta que há necessidade de o sistema contemplar o estabelecimento dos conceitos de “não conformidade” e de “ações corretivas” e “ações preventivas”.

A não conformidade corresponde ao não atendimento a um requisito específico, conforme a Norma ISO 8.402.

Ações preventivas correspondem às ações que visam conter o efeito de determinado fato. O fato ocorre, e há a necessidade de implementar ações para conter o seu efeito.

Ações corretivas referem-se às ações que irão atuar na causa raiz de determinado problema com o objetivo de eliminar definitivamente o efeito causado. Só devem ser caracterizadas como corretivas, após a identificação da causa raiz e sua constatação através de evidências objetivas que a caracterizarem como tal.

Segundo Assumpção, as fontes para identificação de não conformidades podem ser por meio do monitoramento ambiental, auditorias, sugestões de funcionários, reclamações procedentes de partes interessadas (vizinhos, fiscais ambientais, clientes etc.).

- *Registro* - A organização deve estabelecer e manter registros conforme necessário, para demonstrar conformidade com os requisitos de seu SGA e da norma ISO 14001, bem como com os resultados obtidos. Desse modo, ela deve estabelecer, implementar

e manter procedimentos para a identificação, armazenamento, proteção, recuperação, retenção e descarte de registro.

- *Auditoria do Sistema de Gestão Ambiental* - A auditoria do SGA corresponde a um processo sistemático e documentado de verificação, executado para obter e avaliar, de forma objetiva, evidências que determinam se o SGA de uma organização está em conformidade com os critérios de auditoria do SGA estabelecido pela organização e para comunicar os resultados deste processo à administração, conforme a norma ISO 14001, é a última subetapa da fase de verificação.

Assim a organização deve assegurar que as auditorias internas do SGA conduzidas em intervalos planejados para conforme Barbieri:

- a) Determinar se o SGA está em conformidade com os arranjos planejados para a gestão ambiental, incluindo os requisitos da norma ISO 14001 e se foi adequadamente implementado e é mantido.
- b) Fornecer à administração informações sobre os resultados das auditorias.

A auditoria ambiental e a avaliação do desempenho ambiental, de acordo com o autor antes citado, são instrumentos de gestão ambiental associados à fase de checar ou verificar do ciclo P.D.C.A. Ambos permitem à administração avaliar o *status* da atuação ambiental da organização e identificar as áreas ou funções que necessitam de melhorias.

É relevante destacar a diferença existente entre auditoria ambiental e a avaliação do desempenho ambiental. Barbieri diz que a primeira se refere a uma avaliação periódica para verificar o funcionamento do SGA; e a segunda corresponde a um processo permanente de coleta e análise de dados e informações para verificar a situação atual das questões ambientais pertinentes à organização e prever as tendências futuras com base em indicações previamente estabelecidas.

A análise pela administração é a última etapa do SGA. E corresponde a um procedimento relevante; portanto necessário para que a organização possa manter a melhoria contínua, adequação e eficácia do SGA. É através dessa análise que se verifica o desempenho ambiental da organização. A norma ISO 14001 recomenda que o escopo dessa análise crítica seja abrangente uma vez que nem todos os componentes do SGA precisam ser abordados ao mesmo tempo, e que o processo de análise crítica possa se estender por um período de tempo.

Além disso, a análise crítica pela administração deve abordar a eventual necessidade de alterações na política, objetivos e outros elementos do sistema de gestão ambiental, da mudança das circunstâncias e o comprometimento com a melhoria contínua.

Dessa maneira, a análise crítica, de acordo com a norma ISO 14001, deve incluir: os resultados de auditorias, o nível de atendimento aos objetivos e metas, a contínua adequação do SGA em relação às mudanças de condições e informações, as preocupações das partes interessadas pertinentes. Todas as observações, conclusões e recomendações devem ser documentadas, para que as ações necessárias sejam empreendidas.

É a partir dessa análise, que a organização mantém os subsídios necessários para alcançar os objetivos centrais do SGA, que é a proteção do meio ambiente e a economia de recursos naturais e financeiros.

3.4 Gestão Ambiental em Instituição de Ensino Superior

Os problemas ambientais que acometeram a sociedade ao longo da história contribuíram para um repensar sobre a origem e as causas desses problemas, e desencadearam muitas discussões na sociedade.

A indústria esteve sempre presente no centro dessas discussões, pois foi a partir da Revolução Industrial que os problemas ambientais se intensificaram. Contudo, verifica-se, nos dias atuais, que esses problemas não são oriundos somente do setor produtivo. Outros setores da sociedade estão contribuindo com impactos no meio ambiente.

“As universidades, assim como as empresas, têm numerosos aspectos ambientais relacionados à sua atividade diária, apesar de apenas recentemente, as IES, começarem a ser fortemente cobradas em termos da sua responsabilidade ambiental e social”, comenta Gomes (2010, p. 62).

De acordo com o Decreto nº 5.773/2006, a IES, com sua organização e respectivas prerrogativas acadêmicas, são credenciadas como faculdades, centros universitários e universidades. As universidades são instituições pluridisciplinares de formação dos quadros profissionais de nível superior, de pesquisa, de extensão e de domínio e cultivo do saber humano, que se caracterizam por:

I - Produção intelectual institucionalizada mediante o estudo sistemático dos temas e problemas mais relevantes, tanto do ponto de vista científico e cultural, quanto regional e nacional.

II - Um terço do corpo docente, pelo menos, com titulação acadêmica de Mestrado ou Doutorado.

III - um terço do corpo docente em regime de tempo integral (BRASIL, 1996).

E os Institutos Federais, objeto de estudo, conforme Brasil (2008), são Instituições de Educação Superior, básica e profissional, pluricurriculares e multicampi, especializados na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos com as suas práticas pedagógicas.

De acordo com a mesma lei, parágrafo 1º, os Institutos Federais são equiparados às universidades, para efeito da incidência das disposições que regem a regulação, avaliação e supervisão das instituições e dos cursos de educação superior.

Por consistir em Instituição de Ensino Superior, de acordo com Frank e Quadros (2000), é um sistema que produz ensino, pesquisa e extensão, conforme supramencionado, com base em uma estrutura departamental. Por outro lado, para operar este sistema, são utilizados insumos (materiais e energia), o mesmo apresenta subprodutos (resíduos sólidos e emissões líquidas e gasosas), além de gerar riscos que ameaçam o próprio sistema.

Verifica-se então que o que diferencia as IES das demais organizações, no que diz respeito à gestão ambiental, é ramo de atividade. Pois como revela Oliveira (2012), as instituições educacionais não se baseiam no lucro e na produção, mas no desenvolvimento e formação de cidadãos conscientes para que tenham a possibilidade de ser agentes transformadores do cotidiano.

Nesse sentido, entende-se que as IES não podem e nem devem se esquivar as suas responsabilidades sociais e ambientais. E mais, as IES, conforme Fouto, 2002; Kraemer, 2004 (apud TAUCHEN; BRANDLI, 2006), devem não somente advertir, ou mesmo dar o alarme, mas também conceber soluções racionais para os problemas ambientais. Além disso, devem tomar iniciativas e indicar possíveis alternativas de solução, elaborando propostas coerentes com o presente e, se possível, projetando para o futuro.

Como instituições responsáveis pela produção e socialização do conhecimento e a formação de recursos humanos, têm um papel importante: dar o exemplo (produzir, socializar e formar respeitando o meio ambiente) (DE CONTO, 2010).

São muitas as razões, como pôde ser visto até aqui, que justificam a inclusão da dimensão ambiental no planejamento das instituições de ensino.

Tauchen e Brandli (2006) destacam também o fato de as IES serem comparadas com pequenos núcleos urbanos, envolvendo diversas atividades de ensino, pesquisa, extensão e atividades referentes à sua operação por meio de bares, restaurantes, alojamentos, centros de conveniência, entre outras facilidades. Acrescente-se que um *campus* precisa de infraestrutura básica, redes de abastecimento de água e energia, redes de saneamento e coleta de águas pluviais e vias de acesso. E precisa ainda, segundo Gomes (2010), de uma eficiente rotina de acondicionamento, coleta e transporte dos resíduos sólidos gerados pela comunidade acadêmica.

Nesse sentido, é nítida a necessidade de as IES incluírem em sua política educacional a gestão ambiental. Seja no sentido de sensibilizar e despertar a consciência de seus alunos para se tornarem profissionais conscientes de seu papel socioambiental, como também desenvolvendo ações práticas para controlar seus aspectos ambientais e evitar ou pelo menos mitigar os impactos causados no meio ambiente. De Conto corrobora este pensamento e entende que há a necessidade de inserir a gestão ambiental no planejamento de todas as instituições de ensino, contemplando-a em um dos documentos maiores de uma instituição: o Plano de Desenvolvimento Institucional-PDI.

Por outro lado, ao se inserir a dimensão ambiental, as IES tanto podem planejar e desenvolver ações específicas de gestão ambiental, como, por exemplo, o manejo de seus resíduos, efluentes etc., como elaborar e implementar um sistema de gestão ambiental.

Dentro desse contexto, Oliveira (2012) esclarece que muitas são as possibilidades de implantação de um SGA, pois ele tanto pode seguir todos os requisitos da Norma ABNT 14001 quanto ser desenvolvido, utilizando-a como um norteador no gerenciamento ambiental, mas sem necessariamente ser certificado.

Assim Tauchen e Brandli (2006) apontam os benefícios de um SGA. Dentre eles, se destacam as economias pelo melhoramento da produtividade e da redução do consumo de energia, água e materiais de expediente; o estabelecimento das conformidades com a legislação ambiental; reduzindo assim os riscos de incorrer em penalidades ou gerar passivos ambientais; a evidência de práticas responsáveis e melhora na imagem externa da instituição; e a geração de oportunidades de pesquisas.

É notório que a prática da gestão ambiental vem aumentando nas diversas camadas e setores da sociedade, seja em função das exigências legais e/ou da consciência ambiental. Contudo, segundo Freitas, Souza e Silva (2012), mesmo sabendo do importante papel de

qualificar e conscientizar futuros cidadãos formadores de opinião e que é necessária a prática das IES quanto àquilo que ensinam, ainda são poucas as instituições em que se pode observar a aplicação de práticas de gestão ambiental.

A gestão ambiental passou a ser introduzida pelas IES em seus esquemas de gestão a partir dos anos 1960, porém de forma bem discreta somente com ações voltadas para o ensino, como, por exemplo, a promoção de profissionais na área das ciências ambientais, conforme Tauchen e Brandli (2006). Até a Conferência do Rio de Janeiro em 1992, as IES praticamente estiveram fora do palco da discussão sobre o desenvolvimento sustentável, conforme os mesmos autores.

Após a Conferência Rio-92, manifestações de preocupação relacionadas à gestão ambiental se fizeram presentes em algumas instituições.

A IES considerada a pioneira na implantação de um SGA no mundo e a receber uma certificação ambiental é a Universidade de Mälardalen, na Suécia, em 1999 (DISPONÍVEL EM: www.mdh.se/hogskolan/ha?|=en_UK).

No Brasil, destaca-se a Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). Esta universidade iniciou suas atividades voltadas à gestão ambiental em 1997, através do Projeto Verde Campus. Em 2003, deu início às atividades de implantação do SGA. E em 2004 a instituição recebeu a certificação ISO 14001, consagrando-se como a primeira universidade da América Latina a obter o certificado ambiental (UNISINOS, 2014).

Existem cerca de 140 IES que incorporaram políticas ambientais na administração e na gestão acadêmica, segundo Tauchen e Brandli, 2006. Entretanto, conforme Almeida (2007 apud GOMES, 2010), apenas cinco estão certificadas de acordo com a norma ISO 14001/2004, a saber: Universidade de Mälardalen na Suécia, Universidade da Organização das Nações Unidas em Tóquio, Universidade de Missouri – Rolla nos Estados Unidos, Universidade de Zittau – Görlitz na Alemanha e Universidade do Vale do Rio Sinos no Brasil.

É relevante destacar no contexto da gestão ambiental em IES, o projeto Ecocampus da Universidade Autônoma de Madri (UAM). Esse projeto, conforme o site oficial da UAM (2014), representa a formalização do compromisso da UAM com a Agenda 21. O projeto tem dois objetivos principais: melhorar situação ambiental dos diferentes *campi* e instalações da UAM e sensibilizar a comunidade universitária para promover a participação e envolvimento no debate, e encontrar soluções para os conflitos ambientais globais e locais.

O Projeto Ecocampus, segundo Tauchen e Brandli (2006), não trata de um SGA; contudo, ele visa o estabelecimento de um sistema de gerência ambiental compatível com a ISO 14001. Nesse contexto, é relevante destacar as ações de gestão ambiental em algumas IES no Brasil:

- *Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS)* - Programa de Gestão de Resíduos Sólidos para Sociedade Sustentável-GRSSS, em 1992 (DIAS, VAZ e CAMPOS, 2010).
- *Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC)* - Em 1998, desenvolveu ações de gestão de resíduos e produtos perigosos e gestão da qualidade da água; e, em 2002, concretizou a Coleta Seletiva (KIPPER et al., 2010).
- *Universidade de São Paulo (USP)* - Instituto de Química (IQ) - Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos, em 2000 (DI VITTA et al., 2010).
- *Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)* - Em 2000, foi criada a Comissão de Planejamento Ambiental do Campus com atividades voltadas a destinação de resíduos sólidos (MARTINS e SILVEIRA, 2010).
- *Universidade Regional de Blumenau (FURB)* - Em 2000, ocorreu a implantação do seu SGA. Em 2002, obteve suas primeiras licenças ambientais prévias. Em 2004, obteve as licenças ambientais de instalação. E, em 2007, as licenças ambientais de operação (FURB, 2014).
- *Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)* – Em 2001, criou o Centro de Gestão e Tratamento de Resíduos Químicos (CGTRQ); e, em 2004, implantou o seu SGA (CAMPANI et al., 2010).
- *Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ)* da Universidade de São Paulo (USP) - Implantou, em 2004, o Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos (PGRQ) (SILVA et al., 2010).
- *Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)* - Em 2005, iniciou a partir da pesquisa de Tese de Doutorado “Construção de Políticas de Gestão dos Resíduos na Perspectiva da Educação Ambiental”: a construção de políticas para a gestão dos resíduos gerados em diferentes âmbitos, criando o setor Coordenadoria de Gestão Ambiental (CORRÊA; MENDES; CORRÊA, 2010).

- *Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)* - Em 2007, elaborou um Programa de Gestão Ambiental (PGA) (TEIXEIRA et al., 2010).

Então as ações de gestão ambiental representam o passo inicial para a implantação de um sistema de gestão ambiental. Neste sentido, as IES devem seguir as duas correntes de pensamento principais existentes que se referem ao papel das IES no tocante ao desenvolvimento sustentável (TAUCHEN; BRANDLI, 2006). A *primeira*, conforme os autores, destaca a questão educacional como uma prática fundamental, para que as IES, pela formação, possam contribuir na qualificação de seus egressos, futuros tomadores de decisão, para que incluam em suas práticas profissionais a preocupação com as questões ambientais. A *segunda* corrente destaca a postura de algumas IES na implementação de SGAs em seus *campi*, como modelos e exemplos práticos de gestão sustentável para a sociedade.

3.5 Educação e percepção ambiental

A educação ambiental (EA) surgiu da preocupação da sociedade com o futuro e com a qualidade de vida das presentes e futuras gerações. Nesse sentido, Carvalho (2006) afirma que a EA é herdeira direta do debate ambiental e está entre as alternativas que visam construir novas maneiras de os grupos sociais se relacionarem com o meio ambiente.

A primeira vez que se adotou o nome educação ambiental foi em evento de educação promovido pela Universidade de Keele, no Reino Unido, no ano de 1965 (LOUREIRO, 2012).

A importância de se trabalhar a vinculação entre ambiente e educação foi ressaltada na Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente Humano – Estocolmo, em 1972 (LOUREIRO, 2012).

A Conferência de Estocolmo foi de suma importância para EA, pois com a elaboração do Programa Internacional de Educação Ambiental (PIEA), proposto nessa conferência, pela Organização para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) e Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), a EA passou a ter visibilidade internacional.

Esse processo, desencadeado por UNESCO/PNUMA/PIEA, tornou a EA um campo específico internacionalmente reconhecido no ano de 1975, com a realização do I Seminário Internacional de Educação Ambiental, em Belgrado (LOUREIRO, 2012).

A partir daí outros eventos aconteceram para promover a consolidação da EA, como, por exemplo, a Conferência Intergovernamental realizada em Tbilisi, em 1977, que, segundo

Loureiro (2012), é identificado como encontro de referência, até os dias atuais, em função do momento histórico em que aconteceu, e pela participação em escala mundial de representantes de Estado. Além disto, esta conferência é considerada o marco inicial da EA, por haver elaborado os objetivos, fins, princípios, estratégias e recomendações que orientam o desenvolvimento da EA no mundo (LUSTOSA et al., 2007).

Quanto aos eventos que sucederam, os objetivos foram o de avaliar o desenvolvimento da EA.

Assim, pode ser citado o Seminário Educação Ambiental para a América Latina, realizado na Costa Rica, em 1979; o Congresso Internacional de Educação e Formação Ambientais, em Moscou, no ano de 1987; o Seminário Latino-Americano de Educação Ambiental, ocorrido na Argentina, em 1988; a jornada Internacional de Educação Ambiental, realizada no Rio de Janeiro, em 1992, paralela à Conferência oficial Rio-92, na qual foi produzido o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, que expressa o que os educadores de países de todos os continentes pensam em relação à educação ambiental, e estabelece um conjunto de compromissos coletivos para a sociedade civil planetária; e a Conferência Meio Ambiente e Sociedade: Educação e Consciência Pública para a Sustentabilidade, que ocorreu em Thessaloniki, no ano de 1997, que considerou prioritária a formação de professores, a produção de materiais didáticos e a realização de encontros de menor porte para a troca de experiência entre educadores, entre outros eventos (LOUREIRO, 2012).

A mobilização internacional, iniciada na década de 1970, estimulou, além das conferências e seminários nacionais, a adoção por parte de diversos países, de políticas e programas mediante os quais a EA passa a integrar as ações de governo (CARVALHO, 2006).

No Brasil, conforme Carvalho (2006), a EA aparece na legislação desde 1973, como atribuição da primeira Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA). Mas é principalmente nas décadas de 1980 e 1990, com o avanço da consciência ambiental, que a EA cresce e se torna mais conhecida.

Isso é evidenciado em 1981, quando a EA integra a principal política pública do país, a Política Nacional do Meio Ambiente, Lei nº 6.938/1981, que traz como um de seus princípios a “educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para a participação ativa na defesa do meio ambiente”.

A instância máxima na legislação nacional, a Constituição Federal de 1988, confirma a importância da EA, quando inseriu em seu texto um artigo específico sobre meio ambiente, o artigo 225. Este artigo afirma que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial sadia qualidade de vida, impondo ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo, para as presentes e futuras gerações”, e, para isto, incumbe o poder público de promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente.

Em 1994, a EA passa a fazer parte das políticas de educação com a criação de um programa específico para EA, o Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA) pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC).

No contexto da EA, o ano de 1997 é marcado pela elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), definidos pela Secretaria de Ensino Fundamental do MEC, em que o meio ambiente é incluído como um dos temas transversais.

Em 1999, a EA atinge seu patamar máximo no contexto da legislação nacional, torna-se uma política pública com a aprovação da Política Nacional de Educação Ambiental, pela Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999. “Essa lei consolida a EA como prática interdisciplinar obrigatória em todos os processos educacionais” (ADAMS; GEHLEN, 2008, p. 18).

De acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental, Lei nº 9.795/1999, entende-se por educação ambiental:

Os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltados para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999, p. 1).

A PNEA ressalta que “a educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal” (BRASIL, 1999, p. 1).

Entende-se por educação ambiental formal (BRASIL, 1999) aquela desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas (de modo interdisciplinar), englobando: Educação básica (educação infantil, ensino fundamental e ensino médio), Educação Superior (sendo facultada a criação de disciplina específica), Educação Especial, Educação Profissional e Educação de Jovens e Adultos. “A educação ambiental não formal refere-se às ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da

coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente” (BRASIL, 1999, p. 3).

A EA conforme a PNEA, objetiva o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente, assim envolve os aspectos: ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos. Partindo desse pressuposto, o processo educativo deve acontecer de modo contínuo e permanente, e a dimensão ambiental deve ser inserida no processo educativo, de modo interdisciplinar, tendo em vista que a EA tem a finalidade de construir e reconstruir valores, mudar as atitudes, enfim, formar cidadãos críticos e conscientes de seu papel na sociedade e habilitados a participar ativamente de ações que venham proteger o meio ambiente.

Diante disso, acentua-se que a EA se constitui em uma nova forma de educar, voltada à sustentabilidade ambiental (ADAMS; GEHLEN, 2008). Neste sentido, os mesmos autores afirmam que a EA ocupa tanto os espaços de educação formal (educação sistematizada) quanto os de educação não formal (educação contextualizada em diferentes esferas: ONGs, associações, empresas, cooperativas, IES etc.), bem como espaços de educação informal (educação do cotidiano), uma vez que os problemas ambientais têm consequências que permeiam todo o tecido socioambiental.

Deste modo, a EA nas empresas é vista por Adams e Gehlen (2008) como uma prática educacional imprescindível. Entretanto, estes autores afirmam que é recente a preocupação com ações educativas, principalmente de EA, em ambientes empresariais, por diversos motivos: cumprimento de exigências para licenciamentos, selos de certificação, publicidade e imagem da empresa, ecoeficiência, entre outros.

Com a crescente conscientização da sociedade em relação às questões ambientais, principalmente no setor empresarial, a cobrança por uma atuação mais consolidada no sentido de prevenir e/ou mitigar impactos ambientais tem aumentado.

Nesse sentido, os SGA vêm representar para as empresas uma alternativa para a adoção de práticas ambientais corretas, as quais contribuem, também, para o incremento da qualidade de seus produtos, serviços e processos (FRITZEN; MOLON, 2008).

Dentro desse contexto, é importante ressaltar que a implantação de um SGA acarreta mudanças estruturais de natureza técnica e organizacional. E essas transformações têm de considerar o público interno como agentes indispensáveis para o êxito do processo, o que requer, por conseguinte, que os funcionários estejam plenamente capacitados a compreender a

dinâmica da mudança para poderem atuar conscientemente. Nesse sentido, por ser esse um processo de mudança que discursa sobre a importância da capacitação e envolvimento do público interno, abre-se espaço para a utilização dos princípios da educação ambiental como norteadores das questões vinculadas à conscientização, à participação e à avaliação (FRITZEN; MOLON, 2008).

Essa mesma linha de raciocínio deve ser seguida para qualquer outra organização, como é o caso das IES.

Como as IES desenvolvem diversas atividades de ensino, pesquisa, extensão e outras referentes à sua funcionalidade, cada uma com suas particularidades, se faz necessário propor ferramentas a seus colaboradores, parceiros, docentes e discentes para que sejam capazes de desenvolver suas atividades de forma responsável, reduzindo os danos ao meio ambiente. Para tanto, é necessário que haja a incorporação dos conceitos e práticas de sustentabilidade na relação entre os diversos atores (FREITAS; SOUSA; SILVA, 2012).

É importante ressaltar que um SGA somente terá êxito se for elaborado e implantado um eficiente Programa de Educação Ambiental. Segundo Mário et al. (2010), para se implantar um SGA em uma universidade, deve-se ter em mente que ela é uma organização altamente complexa, por causa da diversificação de suas atividades, ao meio social heterogêneo que incorpora e ao modelo estrutural que utiliza.

Nesse sentido, o primeiro passo para sua implantação é mostrar àqueles que fazem parte da organização a importância do sistema de gestão. E um excelente instrumento nesse processo é o Programa de Educação Ambiental (PEA). É por meio de um PEA que se pode promover o conhecimento sobre o SGA, como também sensibilizar e despertar a consciência de todos os que fazem parte da organização.

Silveira (2005, p. 605) afirma que “a construção da proposta de intervenção em educação ambiental (programa de educação ambiental) tem suas referências imediatas nos conhecimentos elaborados a partir do diagnóstico”. Por meio deste diagnóstico com a população-alvo são identificados seus anseios e expectativas.

Uma importante ferramenta a ser utilizada na elaboração de um Programa de Educação Ambiental é a percepção ambiental da população, público-alvo do PEA.

Para definir melhor as estratégias a serem utilizadas no PEA, torna-se relevante conhecer a representação que o público-alvo tem sobre o meio ambiente. Deste modo, o conhecimento da percepção ambiental da população se torna indispensável, haja vista que,

como afirma Palma (2005), cada indivíduo percebe, reage e responde diferentemente frente às ações sobre o meio ambiente. As respostas ou manifestações são resultados das percepções, dos processos cognitivos, julgamentos e expectativas de cada um.

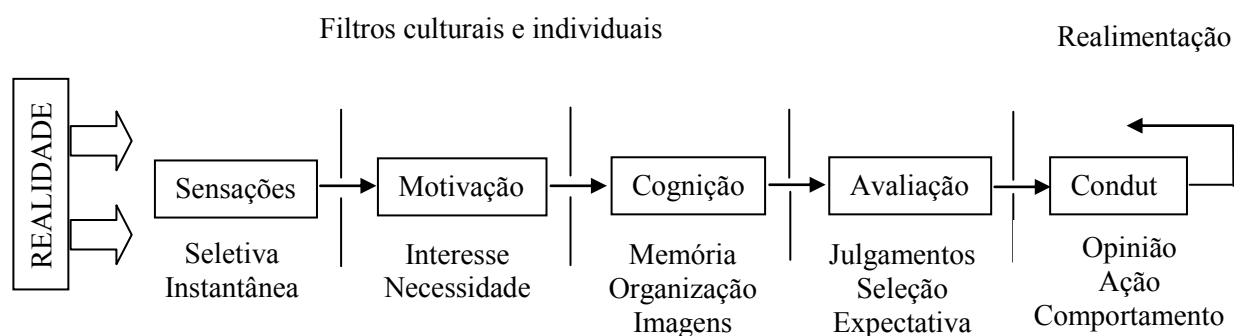
Tuan (1980) ao afirmar exemplifica:

A superfície da Terra é extremamente variada. Mesmo um conhecimento casual com sua geografia física e a abundância de formas de vida, muito nos dizem. Mas são mais variadas as maneiras como as pessoas percebem e avaliam essa superfície. Duas pessoas não veem a mesma realidade. Nem dois grupos sociais fazem exatamente a mesma avaliação do meio ambiente (TUAN, 1980, p. 6).

Com base na afirmação do autor, percepção é aqui entendida como um “processo mental de interação do indivíduo com o meio ambiente, que se dá através de mecanismos perceptivos propriamente ditos e, principalmente cognitivos” (DEL RIO, 1996, p. 3). Os primeiros, de acordo com Gibson (1966 apud Del Rio, 1996), são dirigidos pelos estímulos externos, captados através dos cinco sentidos, dos quais a visão mais se destaca. Os segundos, de acordo com Moore e Gooledge (1976), Fiske e Taylor (1991 apud DEL RIO, 1996) são aqueles que compreendem a contribuição da inteligência, uma vez admitindo-se que a mente não funciona apenas a partir dos sentidos nem recebe essas sensações passivamente; existem contribuições ativas do sujeito ao processo perceptivo desde a motivação à decisão e conduta. “Esses mecanismos cognitivos incluem motivações, humores, necessidades, conhecimentos prévios, valores, julgamentos e expectativas” (DEL RIO, 1996, p. 3).

A Figura 4 mostra como a mente organiza e representa a realidade percebida através de esquemas perceptivos e imagens mentais, com atributos específicos.

Figura 4 - Esquema Teórico do Processo Perceptivo



Fonte: Del Rio (1996).

Nesse sentido, Tuan (1980 p. 14) afirma que, embora todos os seres humanos tenham órgãos dos sentidos similares, o modo como as suas capacidades são usadas e desenvolvidas começa a divergir em uma idade bem precoce. Como resultado, não somente as atitudes para com o meio ambiente diferem, mas difere a capacidade real dos sentidos, de modo que uma pessoa em determinada cultura pode desenvolver um olfato aguçado para perfumes, enquanto os de outra cultura adquirem profunda visão estereoscópica.

Então a percepção é exatamente o processo pelo qual, a partir do interesse e da necessidade, estruturamos e organizamos nossa interface com a realidade e o mundo, selecionando as informações percebidas, armazenando-as e conferindo-lhes significado (DEL RIO, 1999).

Neste contexto, surge a percepção ambiental. Esta, conforme Bergman (2007), vem sendo estudada em diversas áreas do conhecimento, como a Psicologia, Geografia, Biologia, Antropologia e Meio Ambiente, por exemplo, e busca entender os fatores, mecanismos e processos que levam as pessoas a terem opiniões e atitudes em relação ao meio em que vivem.

Com base no que foi estudado sobre o tema em discussão, também se entende percepção ambiental, conforme Faggionato (2009), como sendo uma tomada de consciência do ambiente pelo homem; ou seja, o ato de perceber o ambiente em que está inserido, aprendendo a protegê-lo e a cuidá-lo. Onde cada indivíduo percebe, reage e responde diferentemente às ações sobre o ambiente em que vive. As respostas ou manifestações daí decorrentes são resultados das percepções (individuais e coletivas), dos processos cognitivos, julgamentos e expectativas de cada pessoa.

Dessa forma, o estudo da percepção ambiental se mostra de fundamental importância para a compreensão das inter-relações entre o homem e o meio ambiente, seu comportamento, anseios, julgamentos e condutas.

Convém enfatizar que o estudo da percepção ambiental de uma comunidade configura-se em uma ferramenta essencial para a compreensão acerca de comportamentos vigentes e, sobretudo, para o planejamento de ações que promovam a sensibilização e o desenvolvimento de posturas éticas e responsáveis perante o ambiente (MARCZWSKI, 2006).

Na educação ambiental, a percepção ambiental poderá ajudar na construção de metodologias para despertar nas pessoas a tomada de consciência frente aos problemas ambientais. Unindo a percepção e a educação ambiental é possível realizar trabalhos com

bases locais. Isto é, saber como os indivíduos com quem trabalharemos percebem o ambiente em que vivem suas fontes de satisfações e insatisfações (PALMA, 2005).

Assinale-se que o conhecimento da percepção ambiental de uma dada comunidade, quer seja de um bairro, de uma empresa quer seja de uma instituição de ensino, objetiva direcionar e/ou melhorar projetos e intervenções ambientais.

Com o conhecimento da percepção ambiental, os projetos de educação ambiental irão contribuir para que a sociedade seja estimulada a participar de ações de proteção do meio ambiente. Com isso, conforme Palma (2005), as pessoas serão chamadas para repensar, reprojetar e reestruturar seus valores; e com o envolvimento de todos, seja facilitado o projeto de pensar no futuro. Assim não mais serão dadas soluções prontas, mas sim instrumentos para que cada um faça sua parte.

Diante de tais considerações, ressalte-se o papel das instituições de ensino no processo de ampliar e difundir informações a respeito de uma sociedade sustentável. Isto deverá ser uma das propostas deste milênio; não somente repassar conhecimento, mas também experiência e, sobretudo, exemplos (PALMA, 2005).

4 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O presente trabalho se centraliza na cidade de Teresina, capital do Piauí, ela fica localizada no Centro-Norte do Estado, 366km do litoral. Possui 1.392 km² de extensão e 830 mil habitantes, conforme dados da Prefeitura Municipal de Teresina.

Teresina destaca-se no setor de prestação de serviços, a capital atrai milhares de pessoas que buscam tratamento médico avançado e também encontram aqui alguns dos melhores médicos do País. Outro setor que prospera é o da educação, com uma rede de ensino avançada.

Em se tratando do ensino superior, a capital do Piauí possui quatro instituições públicas, relacionadas a seguir: Instituto Federal de Educação Ciência de Tecnologia do Piauí (IFPI), Universidade Federal do Piauí (UFPI), Universidade Estadual do Piauí (UESPI) e Instituto Superior de Educação Antonino Freire (ISEAF). No ensino privado possui vinte e quatro instituições de ensino superior.

O objeto de estudo da presente pesquisa consiste em uma instituição pública federal que se destaca pela qualidade do ensino, pelas pesquisas desenvolvidas e pelos trabalhos de extensão que realiza com a comunidade teresinense. O Instituto Federal do Piauí (IFPI) já faz parte da história do Piauí, e principalmente de capital Teresina, desde 1909, embora não apresentasse essa denominação. A seguir será apresentada a trajetória histórica do IFPI.

4.1 A trajetória histórica do Instituto Federal do Piauí

O Instituto Federal do Piauí é reconhecido pela sociedade piauiense como uma escola de referência no ensino. E dessa maneira está presente nos anseios de muitos jovens do Piauí.

Então, falar da fundação de tão significativa escola para a sociedade brasileira e piauiense e não a contextualizar no espaço e no tempo poderia deixar o leitor sem a exata compreensão do objeto em estudo: essa secular instituição de ensino. Desse modo será descrita seguir a trajetória histórica do IFPI (BRITO, 2010).

Por meio do Decreto 7.566 de 23 de setembro de 1909, Teresina, ganhou uma Escola Federal com o nome de Escola de Aprendizes Artífices do Piauí (EAAPI), hoje, Instituto Federal do Piauí (IFPI).

A EAAPI (1910-1937) foi oficialmente instalada em Teresina no dia 1º de janeiro de 1910, conforme ata de sessão solene, sendo a primeira escola federal de ensino profissional implantada no Estado do Piauí.

Os cursos profissionalizantes se iniciaram pelas oficinas das áreas de: Arte Mecânica - para cursos de Ferraria e Serralheria; Marcenaria - para o curso de Marcenaria; Sapataria - para o curso de Sapataria; Fundição - para o curso de Fundição. Esses cursos ficaram a cargo de bons operários e mestres contratados em Teresina, com experiência suficiente para ensinar um ofício aos alunos. Também os primeiros mestres contratados foram encarregados da organização e montagem das respectivas oficinas.

Em 1937, surgiu a segunda denominação da EAAPI na vigência do Estado Novo, e perdurou até 1942: “Liceu Industrial do Piauí”. As perspectivas para os avanços na área da Indústria eram, naquele momento, o grande propulsor de incentivo à mudança para a transformação da escola primária para secundária, denominada, a partir de então, Liceu Industrial. No caso presente, Liceu Industrial do Piauí.

A partir de 1942 passou a ser chamada pelo nome “Escola Industrial de Teresina (1942-1965)” que proveio da Lei Orgânica do Ensino Industrial de 1942, que dividiu as escolas da rede em Industriais e Técnicas.

No ano de 1965, pela primeira vez, aparece na Rede, que, desde sua criação, pertenceu ao Governo Federal, a sua marca, isto é, Escola Federal. Noutra formulação: pela primeira vez, o termo “federal” entrou na composição do nome das escolas da rede. Essa mudança também permitiu que a Instituição pudesse fundar cursos técnicos industriais, a exemplo das escolas que já eram “técnicas”. O nome “Escola Industrial Federal do Piauí” foi utilizado no período de 1965-1967.

A estrutura física e educacional continuou a mesma da denominação anterior, e, em 1967, foram criados os primeiros cursos técnicos de nível médio, quais sejam, Edificações, Agrimensura, que se transformou em curso de Estradas, e Eletromecânica, que se desmembrou nos cursos de Eletrônica, Eletrotécnica e Mecânica.

A promoção de Escola Industrial para Escola Técnica Federal do Piauí (ETFPI), em 1967, foi uma consequência da criação dos primeiros cursos técnicos (Agrimensura, Edificações e Eletromecânica) e do reconhecimento desses pelo Ministério da Educação. Essa nomenclatura perdurou até 1998.

O ponto alto desse período foi a interiorização do ensino com o planejamento, a construção e a consolidação da Unidade de Ensino Descentralizada (UNED) de Floriano, processo iniciado em 1986 e concluído em 1994. Esse marco na história da Instituição registrou-se no livro “A Escola Técnica Federal do Piauí e sua Primeira UNED: Mãe aos 84 Anos” (1995), de autoria de Antonio Gerardo Rodrigues, professor e administrador.

Em 1994, foi autorizada a transformação da ETFPI em Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí (CEFET-PI), pela Lei 8.948/1994, que se efetivou em 22 de março de 1999, com a assinatura do decreto autorizado pelo então Presidente da República Fernando Henrique Cardoso.

O biênio 1997-1998 foi dedicado ao processo de transição de ETFPI para CEFET-PI, conhecido como CEFETIZAÇÃO, que veio mais uma vez mudar a denominação da Escola. Toda a comunidade se empenhou nessa tarefa árdua para chegar à condição de CEFET.

Já fortalecida no seu papel socioeducacional, a Instituição verticalizou ainda mais o seu ensino, constando então, na sua matriz curricular, além de cursos técnicos e de ensino médio, cursos superiores tecnológicos.

Para dar continuidade à formação de profissionais, em 2007, o CEFET-PI implantou um Programa de Pós-Graduação *Lato Sensu*, em várias áreas. A área de pesquisa e iniciação científica da Instituição avançou de modo representativo.

A partir de 2008 o Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí (CEFET-PI) adquiriu uma reorganização de sua estrutura para Instituto Federal (IFET) através da sanção do Presidente Luis Inácio Lula da Silva.

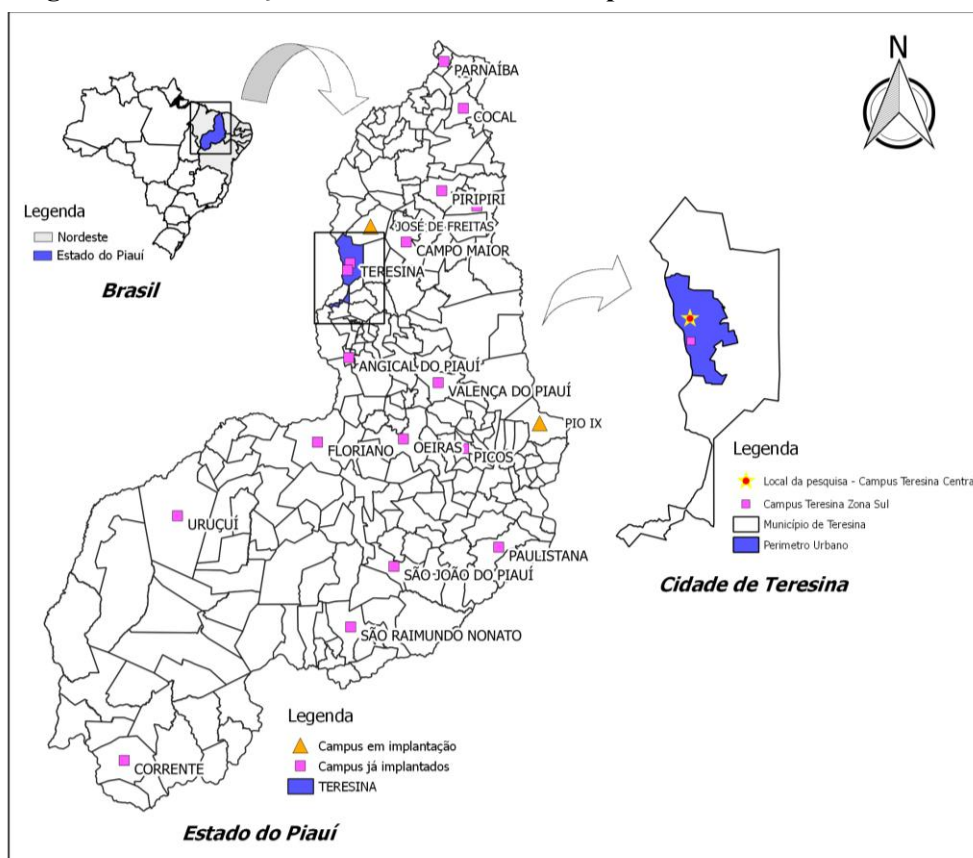
O CEFET-PI transformou-se em Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFPI) e passou a articular a educação superior, básica e técnica, centrando-se na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino.

4.2 Estrutura e funcionamento do Instituto Federal do Piauí - *Campus* Teresina Central

O Instituto Federal do Piauí está organizado, atualmente, em uma estrutura com dezessete *Campi* implantados e dois em fase de implantação (Figura 5).

A Unidade Sede, localizada em Teresina, é o *Campus* Teresina Central objeto de estudo da presente pesquisa (Figura 5).

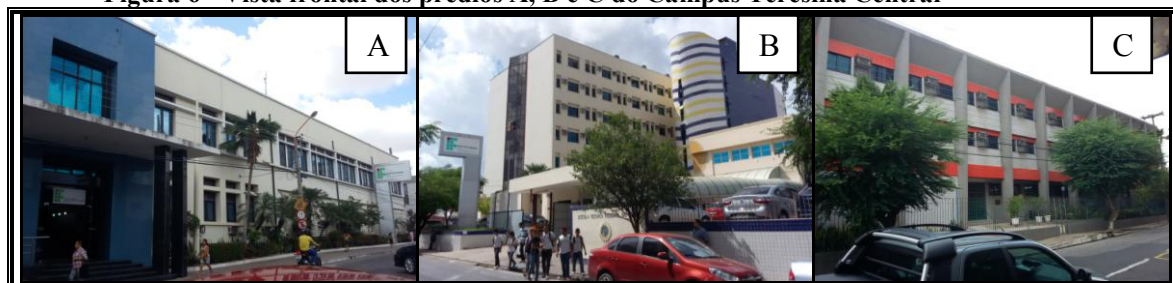
Figura 5 – Localização da área de estudo, Campus Teresina Central - IFPI



Fonte: IBGE (2014). Organizado por Daniel Veras (2015).

O IFPI *Campus* Teresina Central está localizado na Praça da Liberdade s/n, Centro - Teresina-Piauí, e funciona com uma estrutura física em três prédios (prédio A, B e C), como pode ser visto na Figura 6.

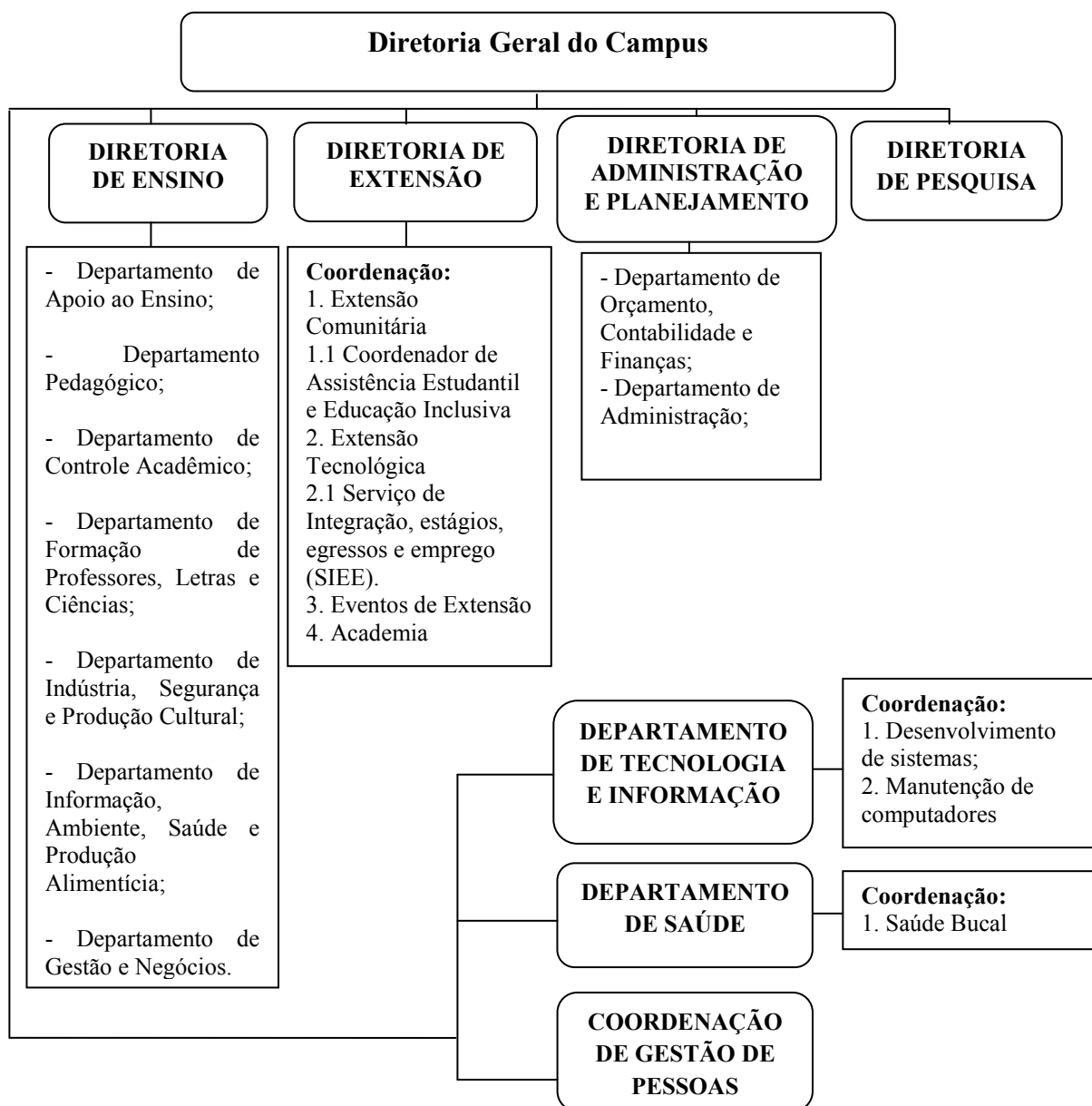
Figura 6 - Vista frontal dos prédios A, B e C do Campus Teresina Central



Fonte: Pesquisa direta (2015).

O *Campus* Teresina Central possui os seguintes setores conforme Figura 7, a seguir.

Figura 7 - Organograma da estrutura organizacional do Campus Teresina Central do IFPI



Fonte: MEC – Resolução 058/2014 do Conselho Superior do IFPI. Adaptado pela autora (2014).

Como pode ser visto na Figura 7, a estrutura organizacional do *campus* é composta por diretorias, departamentos e coordenações. A diretoria de ensino é o maior setor, contendo sete departamentos e quarenta e três coordenações, seguido da Diretoria de Administração e Planejamento com dois departamentos e doze coordenações. As coordenações ligadas a cada departamento da Diretoria de Ensino estão relacionadas a seguir:

- *Departamento de Apoio ao Ensino*: Coordenação de biblioteca, de disciplina e de multimeios.

- *Departamento Pedagógico*: Coordenação de assuntos educacionais.
- *Departamento de Controle Acadêmico*: Auxiliar.
- *Departamento de Formação de Professores, Letras e Ciências*: Coordenação do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas; do Laboratório de Biologia; do Curso de Química; do Laboratório de Química; do Curso de Licenciatura em Matemática; do Laboratório de Matemática; do Curso de Licenciatura em Física; do Laboratório de Física, da área de Ciências da Natureza, da área de Letras, da área de Ciências Humanas.
- *Departamento de Indústria, Segurança e Produção Cultural*: Coordenação do Curso de Engenharia Mecânica; do Curso de Mecânica; do Laboratório de Mecânica; do Curso de Refrigeração e Climatização; do Laboratório de Refrigeração; do Curso de Eletrônica; do Laboratório de Eletrônica; do Curso de Eletrotécnica; do Laboratório de Eletrotécnica; do Curso de Segurança do Trabalho; do Laboratório de Segurança do Trabalho; do Curso de Instrumento Musical; do Laboratório de Artes e Música; do Curso de Mestrado em Engenharia de Materiais.
- *Departamento de Informação, Ambiente, Saúde e Produção Alimentícia*: Coordenação do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, do Laboratório de Informática; do Curso de Geoprocessamento, do Laboratório de Geoprocessamento; do Curso de Gestão Ambiental; do Curso de Alimentos; do Curso de Análises Clínicas; do Curso de Radiologia; do Laboratório de Radiologia; da Área de Educação Física.
- *Departamento de Gestão e Negócios*: Coordenação do Curso de Administração; do Curso de Contabilidade; do Curso de Gestão de Recursos Humanos.

As coordenações ligadas a cada departamento da Diretoria, Administração e Planejamento estão relacionadas a seguir:

- *Departamento de Orçamento, Contabilidade e Finanças*: Coordenação de Contabilidade Financeira, de Orçamento e Gestão de Contratos, de Licitações e Compras.

- *Departamento de Administração*: Coordenação de Almoxarifado, de Logística e Manutenção, de Patrimônio, de Manutenção Predial, de Manutenção de Equipamentos, de Protocolo, de Refeitório, de Engenharia, de Transportes.

A comunidade do Campus Teresina Central é composta por servidores e alunos. São 471 funcionários efetivos, sendo 272 professores e 169 técnicos administrativos.

A instituição também conta com serviços terceirizados para desenvolver suas atividades. O Quadro 9, a seguir, relaciona as empresas, o tipo de serviços prestado e a quantidade de funcionários.

Quadro 9 – Relação de empresas terceirizadas que prestam serviços ao Campus Teresina Central e o número de funcionários

Razão Social da Empresa	Categoria profissional	Nº de Funcionários
SERV-SAN LTDA	Motorista	03
GESTOR SERVIÇOS EMPRESARIAIS LTDA	Ascensorista	06
FUTURA SERVIÇOS PROFISSIONAIS ADMINISTRATIVOS LTDA	Eletricista	08
	Marceneiro	04
	Bomb. Hidráulico	04
	Aux. Refrigeração	08
	Soldador	02
PIAUÍ VIGILÂNCIA E SEGURANÇA LTDA	Vigilante	14
ÔMEGA SERVIÇOS GERAIS LTDA	Zelador	40
	Encarregado	01
BETÂNIA SERVIÇOS GERAIS LTDA	Aux. de Cozinha	08
	Copeira	02
	Cozinheiro	05
TOTAL		105

Fonte: Departamento de Administração do IFPI. Adaptado pela Autora (2015).

O Campus Teresina Central oferece atualmente vinte e nove cursos de nível Médio e Superior, além de um curso de Especialização e um de Mestrado, relacionados no Quadro 10.

Quadro 10 – Relação de cursos ofertados no *Campus* Teresina Central

CURSOS					
Técnico Integrado	Técnico Concomitante/ Subsequente	Tecnologia	Licenciatura	Bacharelado	
Administração	Administração	Alimentos	Ciências Biológicas	Engenharia Mecânica	
Contabilidade	Análises Clínicas	Análise e Desenvolvimento de Sistemas			
Eletrotécnica	Eletrotécnica				
Eletrônica	Contabilidade	Geoprocessamento	Física		
	Eletrônica	Gestão Ambiental			
	Instrumento Musical	Gestão de Recursos Humanos			
Informática	Informática	Radiologia	Matemática		
	Mecânica				
Mecânica	Refrigeração e Climatização	Secretariado	Química		
	Segurança no trabalho				
CURSOS					
Especialização		Mestrado Engenharia de Materiais			Proeja
Computação Aplicada ao Ensino de Matemática					Comércio

Fonte: Disponível em: www.ifpi.edu.br (2014). Adaptado pela Autora (2014).

O IFPI Teresina-Central oferece cursos de nível médio (médio integrado ao técnico, técnico concomitantes e subsequentes e modalidade de jovens e adultos), cursos superiores nas áreas de Tecnologia, Licenciatura e Bacharelado, cursos de Pós-graduação *lato sensu* e *stricto sensu* (Quadro 10). No total, o *Campus* Teresina Central conta com 4.377 alunos estudando nos três turnos (manhã, tarde e noite).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Identificação e quantificação dos resíduos sólidos

Os dados referentes à identificação e quantificação dos resíduos sólidos gerados no *campus* indicaram uma produção de 783,56kg de resíduos. Ressalte-se que nesse total não foram incluídos os resíduos gerados no Refeitório, pois para estes foi feita uma análise separada.

Diante disso, os principais tipos de resíduos e sua classificação podem ser verificados no Quadro 11.

Quadro 11 – Tipologia e classificação dos resíduos sólidos gerados no Campus Teresina Central

Resíduos	Descrição	Classificação
Papel	Papel sulfite, jornal, papel toalha, papel higiênico, pastas, panfletos, cartazes, embalagens de resma de papel, cartolina, envelopes, livros, folhas de caderno, caixas de papelão.	Classe II – A
Plástico	Embalagens de PET, copo descartável, sacos, sacolas, embalagens de alimentos e de limpeza, pincel.	Classe II – A
Metal	Latas de refrigerantes, clipes, perfurador de papel.	Classe II – A
Vidro	Garrafas de suco e cajuína.	Classe II – A
Resíduos Orgânicos	Restos de alimentos, arranjos florais, resíduos de poda e varrição.	Classe II – A
Outros	Isopor, esponja, borracha, pilhas, lâmpadas fluorescentes.	Classe I e Classe II – A

Fonte: Pesquisa direta (2013).

O Quadro 11 mostra que os resíduos gerados pertencem à classe II-A, contudo, é importante destacar que muitos resíduos perigosos, como pilhas e lâmpadas fluorescentes (Figura 8), foram encontrados com o resíduo comum. Esses tipos de resíduos são habitualmente encontrados nos resíduos gerados em domicílios. Isso representa um risco, desde o manejo interno até a disposição final, à saúde daqueles que manuseiam esses resíduos.

Figura 8 - Lâmpadas fluorescentes no resíduo comum do prédio C do campus

Fonte: Pesquisa direta (2013).

Os resíduos da classe II-A podem ser equiparados a resíduos domiciliares, pois de acordo com a NBR 10004/2004 da ABNT, os resíduos dessa classe apresentam propriedades de biodegradabilidade, combustibilidade e solubilidade em água. Dessa forma, é uma classe rica em materiais recicláveis, quando armazenados adequadamente. Entretanto, os resíduos gerados não são segregados, o que contribui para a diminuição da qualidade do material para a reciclagem. Por outro lado, se armazenados adequadamente, constituirá de modo representativo matéria-prima para a reciclagem, pois se têm quantidades representativas principalmente de papel e plástico, conforme apresenta a Tabela 1.

Tabela 1 - Quantificação (Kg), por semana, dos resíduos sólidos gerados no campus Teresina Central

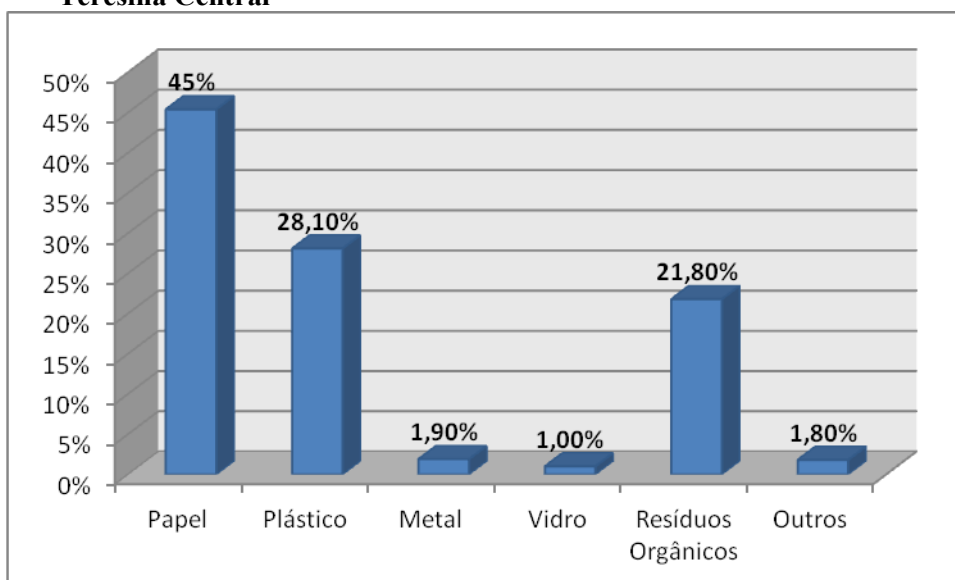
Semanas	Papel	Plástico	Metal	Vidro	Resíduos Orgânicos	Outros	Total
1ª Semana 5 dias	71,4	44,1	2,4	1,2	43,2	7,5	169,8
2ª Semana 6 dias	81,2	60,9	3,3	2,2	49,0	0,6	197,2
3ª Semana 4 dias	62,2	29,9	3,5	1,4	20,7	1,3	119,0
4ª Semana 5 dias	74,5	44,6	2,9	1,4	26,1	2,1	151,6
Total	289,3	179,5	12,1	6,2	139,0	11,5	637,6

Fonte: Pesquisa direta (2013).

No que diz respeito à análise da composição gravimétrica, exposta no Gráfico 2, esta mostra que, do volume total de resíduos gerados no *campus*, o maior percentual corresponde aos resíduos de papel e plástico, em que juntos totalizam 73,5%. Os resíduos orgânicos se apresentam de modo representativo (21,8%), lembrando que, neste percentual, não constam os resíduos orgânicos gerados no refeitório. Dentro desse percentual, encontram-se resíduos das podas, de varrição, como folhas, galhos, capim e restos alimentares da proveniente da lanchonete.

No *campus* da UNISINOS, em 2009, conforme Gomes (2010), o papel e o plástico também foram os tipos de resíduos mais gerados (33%), após os resíduos orgânicos.

Gráfico 2 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos do *Campus* Teresina Central



Fonte: pesquisa direta (2013).

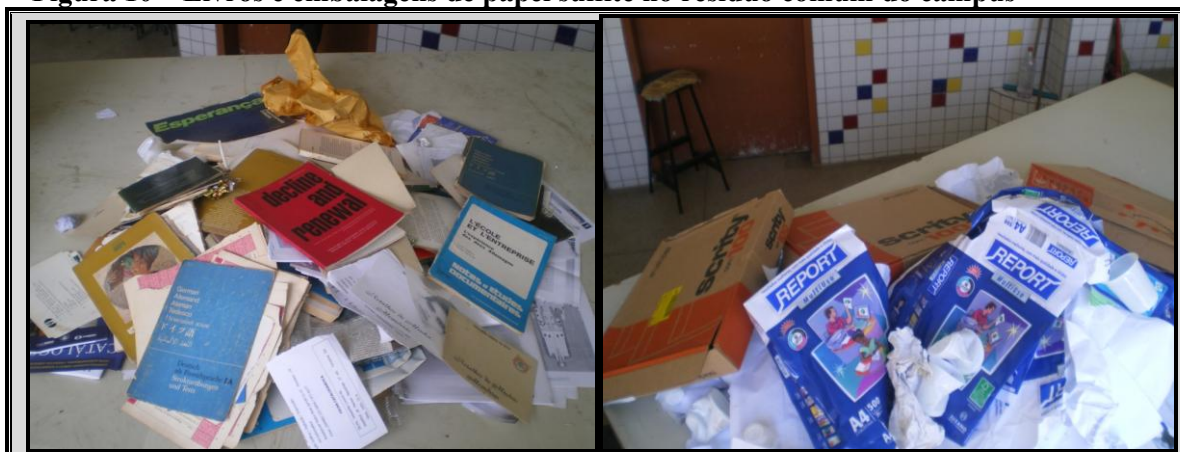
Quanto aos papéis, os principais tipos encontrados foram: papel sulfite A4, embalagens de resmas de papel, envelopes, papelão e livros (Figuras 9 e 10).

Figura 9 - Volume de papel no resíduo comum do campus



Fonte: Pesquisa direta (2013).

Figura 10 – Livros e embalagens de papel sulfite no resíduo comum do campus



Fonte: Pesquisa direta (2013).

Os livros encontrados com os resíduos comuns surpreenderam muito, pois eram livros em bom estado de conservação e que poderiam ter sido doados a escolas ou a outras bibliotecas da cidade em vez de destinados ao Aterro municipal.

Com relação aos plásticos, 70% deles são compostos por copos descartáveis. Em todos os setores do *campus*, são utilizados diariamente copos descartáveis para o consumo de café e água. E assim perfazem grande volume no resíduo comum do *campus* como (Figura 11).

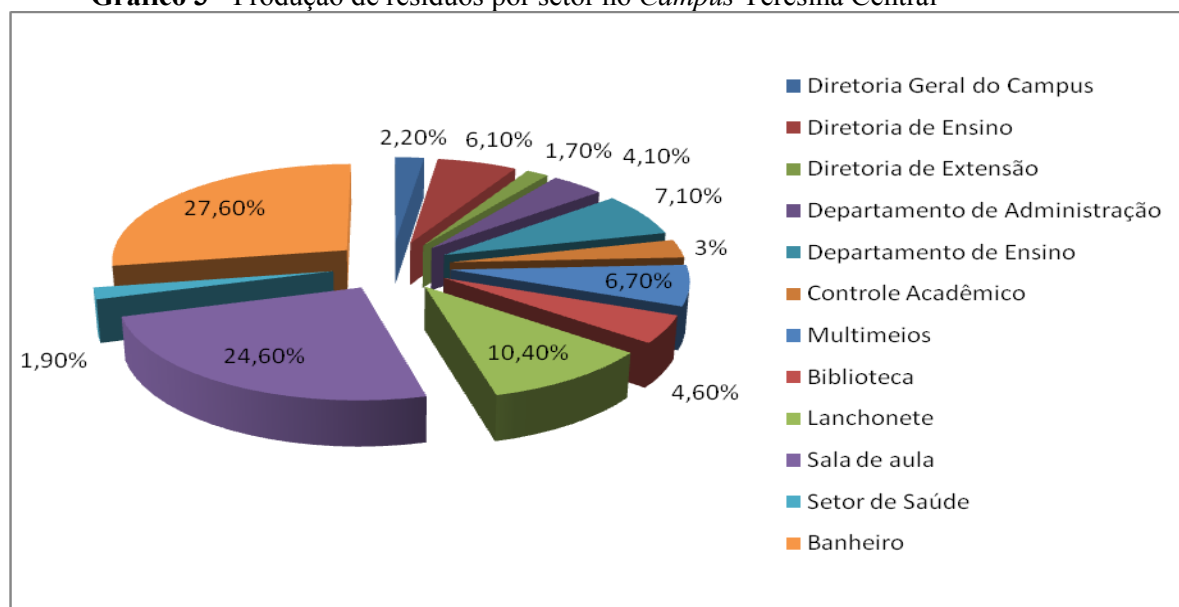
Figura 11 - Volume de copos descartáveis no resíduo comum do campus



Fonte: Pesquisa direta (2013).

A análise da quantidade de resíduos por setor, no *campus*, pôde comprovar que o banheiro é o local que mais produz (27,6%) (Gráfico 3). Isso pode ocorrer devido ao uso de papel higiênico e de papel toalha em grande quantidade e com muita frequência, incluindo-se a isto o desperdício.

Gráfico 3 - Produção de resíduos por setor no *Campus* Teresina Central



Fonte: pesquisa direta (2013).

Durante as quatro semanas de realização do estudo, obteve-se um total de 161,7kg de resíduos de banheiro. Verificou-se também que a maior quantidade corresponde a papel toalha. Em 2007, o *campus* da UNISC gerou 920,3kg de papel toalha durante o ano todo (KIPPER et al., 2010). Se essa média do *campus* Teresina Central se mantiver, durante um ano, a produção será de 1.940,4kg de resíduos, quase duas vezes o valor do *campus* da UNISC.

Na sequência têm-se as salas de aula (24,6%) e a lanchonete (10,4%). Esta tem na composição de seus resíduos restos de alimentos líquidos e sólidos que também pode ter contribuído para elevar o peso.

Dentre os setores administrativos, a produção foi ligeiramente equilibrada, destacando-se como os de maior produção os Departamentos de Ensino (7,1%), Multimeios (6,7%) e Diretoria de Ensino (6,1%) (Gráfico 3).

5.2 Caracterização dos resíduos sólidos dos laboratórios

Para a realização das aulas teóricas e práticas, o *campus* conta com diversos laboratórios, em funcionamento, relacionados a seguir: Alimentos; Química; Biologia; Modelos Matemáticos; Informática; Artes; Artes visuais; Manutenção de Computadores; Programação de Computadores; Engenharia Mecânica; Geoprocessamento; Cartografia; Gestão Ambiental; Eletrônica; Eletrotécnica; Metrologia; Refrigeração; Soldagem e Usinagem.

No que concerne aos resíduos sólidos, esses laboratórios geram resíduos sólidos semelhantes aos de sala de aula.

O Laboratório de Alimentos, pela particularidade da atividade, além dos resíduos sólidos inorgânicos (papel, plástico, metal, vidro), gera resíduos orgânicos como restos de alimentos.

E além dos resíduos comuns, os laboratórios elencados geram resíduos especiais, próprios da atividade, como pode ser conferido no Quadro 12.

Quadro 12 - Composição dos resíduos de laboratórios e sua destinação

LABORATÓRIO	ATIVIDADES	RESÍDUOS	DESTINO
Eletrônica	Práticas sobre placas eletrônicas analógicas e digitais.	Placas, fios, componentes de equipamentos com defeito.	Aterro controlado
Eletrotécnica	Práticas com equipamentos elétricos	Fios em geral e lâmpadas queimadas	Aterro controlado
Refrigeração	Prática sobre montagem de equipamentos, verificação de defeitos e testes em simuladores.	Fluido refrigerante e óleo de bomba de vácuo	Armazenado no próprio laboratório
Soldagem	Prática sobre confecção de tarefas soldadas pelos processos de soldagem a arco elétrico	Aço e ferro	Sucata
Usinagem	Prática sobre torneamento de peças cilíndricas, fresamento de engrenagens e fabricação de parafusos e porcas.	Limalhas de ferro, cavacos de aço, latas de solvente, borracha, estopa, tecido, plástico, luvas de raspa de couro, acrílico, zinco, aço carbono, ferro fundido, alumínio, óleo mineral, óleo solúvel (com água).	Aterro controlado

Fonte: Pesquisa direta (2014).

Embora os resíduos produzidos pelos laboratórios elencados no Quadro 12 apresentem características diferentes dos resíduos comuns, eles não recebem um manejo diferenciado.

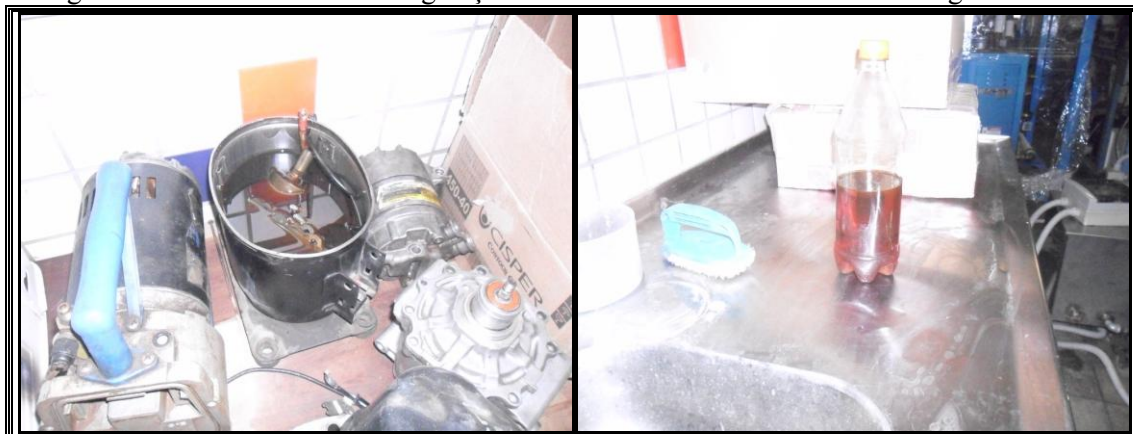
Os laboratórios de Eletrônica e Eletrotécnica (Figura 12) produzem principalmente os resíduos como fios, placas e lâmpadas. Esses resíduos, que em geral são gerados em quantidade reduzida, são acondicionados junto com o resíduo comum e destinados ao Aterro controlado da cidade.

Figura 12 - Laboratório de Eletrônica e Eletrotécnica

Fonte: Pesquisa direta (2014).

O Laboratório de Refrigeração tem como resíduo um fluido refrigerante e o óleo de bomba (Quadro 12 e Figura 13) resultantes das atividades do laboratório. O óleo é produzido em pequena quantidade e fica armazenado no próprio laboratório por tempo indeterminado.

Figura 13 - Laboratório de Refrigeração e resíduo de óleo acondicionado em garrafa PET



Fonte: Pesquisa direta (2014).

O Laboratório de Soldagem produz principalmente resíduo do tipo peças de aço e ferro (Quadro 12) que são acondicionados em tambores de 200L e armazenados no Laboratório (Figura 14) até os dois tambores atingirem a sua capacidade máxima em resíduos.

Assim, quando os tambores ficam cheios, os resíduos são encaminhados ao Aterro controlado e, algumas vezes, acontece de eles serem doados aos sucateiros da cidade, conforme informação do responsável pelo laboratório.

Figura 14 - Resíduos do Laboratório de Soldagem



Fonte: Pesquisa direta (2014).

O Laboratório de Usinagem também gera pequena quantidade de resíduo que são, principalmente, limalhas de ferro e cavacos de aço (Quadro 12 e Figura 15). Contudo, são resíduos que causam poluição quando destinados de forma inadequada. Além desses, o mencionado laboratório gera também resíduos perigosos, como, por exemplo, latas de solvente, estopas contaminadas com óleo, óleo usado, dentre outros (Quadro 12).

Figura 15 - Resíduos do Laboratório de Usinagem



Fonte – Pesquisa direta (2014).

Todos os resíduos produzidos ficam armazenados no próprio laboratório até atingir a capacidade do recipiente, e, em média, a cada dois meses são destinados para o aterro controlado de Teresina. Isso é muito preocupante, pois mesmo tratando-se de pequenas quantidades, quando destinados em locais inadequados, principalmente os resíduos perigosos, causam impactos que muitas vezes se tornam irreversíveis.

5.3 Caracterização dos efluentes químicos

Os laboratórios de Química, Biologia e Alimentos utilizam, visando atender ao ensino e pesquisa, uma variedade de produtos químicos. De acordo com Brito (2010), os ácidos e as bases estão presentes em todos os laboratórios, os metais somente nos laboratórios de Química e Alimentos. Além desses, usam também óxidos, solventes orgânicos, halogenados, não halogenados, sais e tintas.

Quanto aos produtos químicos, verificou-se que não são realizados procedimentos corretos de manuseio, estocagem e destinação. Isto é preocupante, pois todos os dias esses

laboratórios são utilizados por alunos e professores para as atividades de ensino e pesquisa e vários produtos químicos são utilizados. O risco de acidentes se torna maior haja vista não existir um plano de gerenciamento.

Os efluentes químicos, exceto aqueles contendo metais, são descartados direto na pia. Os efluentes que contêm metais são acondicionados e armazenados dentro do próprio laboratório, ficando lá por tempo indeterminado, de acordo com Brito (2010).

Verificou-se que até a data de realização dessa pesquisa os laboratórios ainda não possuíam nenhum plano de gerenciamento para os produtos químicos e nem para os efluentes. Os laboratórios não realizam medidas de redução dos resíduos e a destinação dos efluentes é o descarte no ralo das pias, que segue para a rede de esgoto e chega até as estações de tratamentos de esgoto (ETEs) da cidade. Ressalte-se que não realizam tratamento químico, somente biológico.

O resultado de tudo isso é a poluição e a contaminação dos rios da cidade, em especial o rio Poti que recebe os esgotos “tratados biologicamente” das ETEs. E a redução da qualidade de vida da população, sobretudo daqueles que são diretamente dependentes do rio.

5.4 Análise dos resíduos do Refeitório do *Campus Teresina Central*

5.4.1 Caracterização do refeitório

O refeitório do IFPI é uma unidade destinada a oferecer, atualmente, somente uma refeição diária (almoço). Foi inaugurado em julho de 2010. Possui capacidade para mil pessoas, e atende em média diariamente setecentos alunos e cinquenta servidores.

O estabelecimento funciona de segunda a sexta no horário de 12h às 14h e o público atendido é composto por alunos, servidores e funcionários terceirizados. A refeição é cobrada apenas para servidores e funcionários terceirizados, sendo gratuita para alunos.

O refeitório possui dez funcionários, realizando as funções de nutricionista, cozinheiros e auxiliar de cozinha.

Quanto aos ambientes, têm-se as seguintes áreas: higienização (área destinada à higienização das bandejas; área de distribuição (área destinada a distribuição da refeição que acontece das 11:30h às 14h); área de pré-preparo (área destinada para lavagem, corte e preparo dos alimentos não cozidos ou a serem cozidos); área de cocção (área destinada à

preparação dos alimentos); despensa; sala da nutricionista; banheiros masculino e feminino e pátio de alimentação.

Os alimentos utilizados para o preparo das refeições são oriundos de empresas terceirizadas da cidade de Teresina e, abastecem a despensa duas vezes por semana.

A fonte energética utilizada para cozimento dos alimentos é o Gás Liquefeito do Petróleo 45 (GLP – 45). São utilizados dois cilindros com duração de dez dias.

5.4.2 Identificação e quantificação dos resíduos do refeitório

Dos resíduos sólidos gerados em uma cidade pelo menos 50% deles é composto por resíduos orgânicos, e destes a maioria é constituída por alimentos. Dessa forma é de grande importância identificar esses resíduos e quantificá-los, pois essa prática é indispensável para se pensar em alternativas para reduzir a quantidade de resíduos produzidos tanto durante o preparo quanto durante o consumo de alimentos, principalmente em refeitórios/restaurantes de IES, bem como buscar meios de eliminar o desperdício.

Desse modo foi verificado que no refeitório do IFPI *campus* Teresina Central a produção de resíduos é significativa.

A produção de resíduos orgânicos após o consumo é maior do que no pré-preparo como pode ser visto na Tabela 2. No total, o refeitório do IFPI produziu durante as quatro semanas de realização da pesquisa 2.698,9kg de resíduos orgânicos (Tabela 2, Apêndice T).

Tabela 2 - Resíduos orgânicos e inorgânicos gerados no refeitório durante as fases de pré-preparo e pós-consumo

FASES	RESÍDUOS	
	Orgânico	Inorgânico
Pré-preparo	1.251,2 kg	144,4kg
Pós-consumo	1.447,7 kg	5.812 unidades
Total	2.698,9kg	

Fonte: Pesquisa direta (2014).

Durante o pré-preparo dos alimentos a produção foi de 144,4kg de resíduos inorgânicos (Tabela 2 e Apêndice V) e 1.251,2Kg de resíduos orgânicos (Tabela 2). A maior contribuição para essa quantidade é dada pelas cascas de frutas, como, por exemplo, melancia,

melão e abacaxi utilizados nas saladas e como sobremesas e também pelas frutas estragadas (Apêndice U).

Os resíduos de peles de carnes e frango também somam um valor expressivo no total de resíduos orgânicos na fase de pré-preparo. Durante a pesquisa, obteve-se um total de 326.2kg de peles (Tabela 3 e Figuras 16 e 17). Sendo 227 de carnes de boi e 99,2 de carnes de frango (Tabela 3). Albuquerque Neto (2007) em pesquisa semelhante no Restaurante da Universidade Federal de Campina Grande encontrou 102 Kg. Ou seja, o IFPI servindo somente almoço produziu três vezes o valor do restaurante da UFCG que serve almoço e jantar.

Tabela 3 - Resíduos de Carnes e derivados gerados na fase de pré-preparo

ITEM	Fase de Pré-preparo - Resíduos de Carnes e Derivados (kg)				
	1ª semana	2ª semana	3ª semana	4ª semana	Total
Carnes	21,0	60,0	87,7	58,8	227,0
Frango	16,0	23,8	36,0	23,4	99,2
Total	37,0	83,8	123,7	82,2	326,2

Fonte: Pesquisa direta (2014).

Os valores encontrados no refeitório do IFPI são preocupantes, principalmente quando a análise é feita semana a semana. Assim, no refeitório da UFCG, Albuquerque Neto (2007) em 4 semanas encontrou 26,0kg somente de carne, enquanto no refeitório do IFPI foi gerado 21kg apenas na 1ª semana (Tabela 3).

Figura 16 - Resíduos de carnes gerados na fase de pré-preparo no refeitório



Fonte: Pesquisa direta (2014).

Figura 17 - Resíduos de frango gerados na fase de pré-preparo no refeitório

Fonte: Pesquisa direta (2014).

Com isso, constata-se que é visível o desperdício de alimentos durante a fase pré-preparo no refeitório do *campus*.

Os resíduos gerados após o consumo apresentam um valor muito preocupante. O maior valor encontrado por Albuquerque Neto (2007) foi 99,5kg semanal. E no refeitório do IFPI o menor valor semanal foi 330,2 kg (Tabela 4), ou seja, três vezes o maior peso verificado no restaurante da UFCG que serve almoço e jantar.

Tabela 4 - Quantificação dos resíduos orgânicos na fase de pós-consumo no refeitório do Campus

ITEM	Resíduos Orgânicos (Kg) Pós-consumo				
	1ª semana	2ª semana	3ª semana	4ª semana	Total
ALMOÇO	330,2	417,7	349,3	350,5	1.447,7

Fonte: Pesquisa direta (2014).

Os resíduos orgânicos produzidos após o consumo, ou seja, aqueles provenientes das bandejas (sobras da refeição e sobremesa) totalizaram 1.447,7 kg (Tabela 4, Apêndice T). Desse modo, tem-se uma produção média diária de 72,3kg de resíduos. É importante frisar que aproximadamente 80% dos resíduos que sobram das bandejas advêm da refeição (sobras de arroz, feijão, salada, carnes) e não da sobremesa (Figura 18).

Isso se torna ainda mais preocupante, quando se verifica que as sobras das bandejas, levando-se em consideração que, em cada bandeja, tem em média 600g de alimento, seria o suficiente para alimentar 120 pessoas a mais.

Figura 18 - Sobras de alimentos nas bandejas após o consumo no refeitório



Fonte: Pesquisa direta (2013).

Durante o mês de junho, o refeitório teve um fluxo médio de 734 pessoas por dia. Com isso constatou-se que a geração *per capita* de resíduos orgânicos foi de aproximadamente 100g/pessoa/dia.

É notável e preocupante o desperdício de resíduos, também durante o consumo dos alimentos, no refeitório do *Campus Teresina Central*.

Ao analisar a produção de resíduos, tendo por base o prato principal, verifica-se que a maior produção de resíduos, na fase de pré-preparo, acontece quando se serve Isca de carne ao molho. Isso se dá, principalmente, por conta das peles de carnes que são geradas durante essa fase. Por outro lado, a menor produção de resíduos fica por conta da feijoada (tabela 5). O que se justifica pelo fato de os ingredientes da feijoada serem adquirido na forma de kits, já prontos para o cozimento.

Ao analisar o pós-consumo, verificou-se que a maior produção de resíduos acontece quando o prato principal é cozidão (105kg). A justificativa fica por conta dos ossos, que obviamente não são consumidos. Da mesma forma, verifica-se com o prato principal Maria

Isabel de frango (95,3kg), Feijoada (82,8kg), bisteca suína (81,1kg) e frango assado (76,3kg) (Tabela 5).

Tabela 5 - Resíduos gerados de acordo com prato principal durante o pré-preparo e pós-consumo no refeitório do *Campus Teresina Central*

Prato Principal	Resíduos Orgânicos (Kg)		Total
	Pré-Preparo	Pós-Consumo	
Assado de panela	45,9	64,1	110,0
Bife ao molho	52,4	62,1	114,5
Bisteca Suína	40,9	81,1	122,0
Cozidão	35,0	105,3	137,3
Feijoada	14,5	82,8	97,3
Frango assado	44,0	76,3	120,3
Frango ao molho	33,8	69,1	102,9
Isca de Carne ao molho	62,7	30,0	92,7
Isca de Carne acebolada	25,1	68,9	94,0
Lagarto e Frango ao molho	25,0	47,1	72,1
Maria Isabel de frango	51,6	95,3	146,9
Steak de frango	31,0	65,0	96,0

Fonte: Pesquisa direta (2014).

Os resíduos inorgânicos são gerados tanto durante o pré-preparo quanto no pós-consumo (Tabela 6). Durante o pré-preparo, os resíduos gerados são principalmente embalagens de alimentos. Já no pós-consumo, são gerados principalmente copos descartáveis (Tabela 6).

Tabela 6 - Resíduos Inorgânicos gerados no refeitório do *Campus Teresina Central*

Fases	Resíduos Inorgânicos	
Pré-preparo	Tipos	Quantidade
	Embalagens de alimentos de metal, alumínio, plástico, papelão, papel e vidro.	144,4 Kg
Pós-consumo	Copos descartáveis	5.804 unid.
	Garrafas PET	08 unid.
	Lata de refrigerante	02 unid.
	Caixas de papelão	07 unid.

Fonte: Pesquisa direta (2014).

Foram produzidos no total 5.804 unidades de copos descartáveis (Tabela 6 e Apêndice X), o que representa uma quantidade significativa, haja vista que a produção desse resíduo somente acontece no dia em que a sobremesa é suco. Em um mês, de acordo com a nutricionista do refeitório, são servidos sucos como sobremesa apenas duas vezes na semana. Com isso nos dias em que a sobremesa é suco tem-se uma produção média de copos de 800 unidades. É uma quantidade superior ao número médio de pessoas que utilizam o refeitório, o que pode ser justificado pelo fato de que cada pessoa pode se servir do suco mais de uma vez.

O óleo de cozinha é indispensável para o preparo dos mais diversos tipos alimentos. E no refeitório do IFPI ele é gerado em quantidades expressivas (Figura 19).

Figura 19 - Óleo de cozinha proveniente das frituras de alimentos no refeitório



Fonte: Pesquisa direta (2013).

Em quatro semanas de realização da pesquisa obteve-se um total de 48,8L de óleo de cozinha usado (Apêndice Z). Em uma semana a produção média foi de 12,2L (Apêndice Z).

A refeição cujo prato principal é frito, indiscutivelmente, é o que mais gera resíduo de óleo. Sendo assim, o frango e a bisteca suína assada são os que produzem mais resíduo de óleo. A Tabela 7 mostra a quantidade de óleo de cozinha usado por prato principal.

Tabela 7 - Produção de óleo de cozinha por prato principal no refeitório do campus

Prato Principal	Quantidade (L)
Assado de panela	2,0
Bife ao molho	0,0
Bisteca Suína	10,0
Cozidão	0,0
Feijoada	0,0
Frango assado	11,2
Frango ao molho	0,0
Isca de Carne ao molho	0,0
Isca de Carne acebolada	1,45
Lagarto e Frango ao molho	0,0
Maria Isabel de frango	0,0
Steak de frango	5,7

Fonte: Pesquisa direta (2014).

5.4.3 Manejo dos resíduos gerados no refeitório

O manejo dado aos resíduos do refeitório é bem simples e similar aos demais resíduos gerados no *Campus Teresina Central*.

Os resíduos são acondicionados em baldes de plástico. No setor de higienização ficam dois recipientes, um durante o preparo e outro durante o consumo. No pré-preparo fica somente um, servindo para acondicionar resíduos orgânicos e inorgânicos.

No pátio de alimentação ficam dois recipientes um próximo à pia e outro ao setor de higienização (local onde são entregues as bandejas).

Ao final das atividades, os resíduos inorgânicos do pré-preparo são encaminhados para o local de armazenamento temporário à espera da coleta municipal. Os resíduos de carnes e derivados e os resíduos orgânicos advindos das bandejas são levados pelos funcionários para alimentar os animais. Assim como o óleo de cozinha para a produção/fabricação caseira de sabão.

5.5 Tipologia e quantificação dos resíduos eletroeletrônicos

Os equipamentos eletroeletrônicos (EEEs), tendo em vista a sua importância para a realização de muitas atividades, são parte da rotina de trabalho do Campus Teresina Central. O Quadro 13 relaciona os EEE ativos no *campus*. No total, o *campus* possui 3.058 produtos eletroeletrônicos ativos nas diversas categorias apresentadas no referido. Verifica-se que a maior parte é de equipamentos, tais como computadores e assemelhados, o que não poderia ser diferente, haja vista tratar-se de uma instituição de ensino.

Quadro 13 - Produtos eletroeletrônicos ativos no campus Teresina Central no ano de 2014

Produtos	Quantidade
Computadores e Assemelhados	
Microcomputador	777
Monitor	301
Gabinete	304
Impressoras	87
Estabilizador	65
No break	114
Notebook	30
Modem	02
Scanner	01
Projeto Multimídia	38
Retroprojeto	01
Roteado	36
Leito de código de barras	12
Switch – Portas	35
Switch – Ethernet	15
Subtotal	1.818
Material de áudio, vídeo e foto	
Aparelho de som	07
Retroprojeto	17
Vídeo cassete	05
TV	29
Caixa Amplificada	10
Aparelho de DVD	01
Projeto de imagem	104
Caixa acústica	322
Câmera fotográfica	22

Cont. Quadro 13

Produtos	Quantidade
Material de áudio, vídeo e foto	
Filmadora	02
Câmera de vídeo	01
Projektor multimídia	10
Home theater	01
Subtotal	531
Estabilizador e produtos energéticos	
Estabilizador	200
Nobreak	19
Subtotal	219
Geladeiras e assemelhados	
Geladeira	13
Frigobar	07
Freezer	03
Bebedouro	02
Batedeira	03
Secador de cabelo	01
Forno micro-ondas	03
Liquidificador	02
Multiprocessador	04
Cafeteira elétrica	01
Ar condicionado janela	401
Ar condicionado split	50
Subtotal	490
TOTAL	3.058

Fonte: IFPI Campus Teresina Central. Adaptado pela Autora (2014).

Os equipamentos eletroeletrônicos do *campus* que são classificados como permanentes, com tempo de uso acima de três anos, conforme entrevista com o responsável pelo setor, tem o tempo de uso no *campus* estimado em cinco anos. As substituições dos produtos acontecem por tempo de uso ou por necessidade, em casos de eventuais defeitos, como também por conta das inovações tecnológicas.

Os EEEs não são adquiridos com garantia estendida e as manutenções são corretivas, com exceção dos aparelhos de ar condicionado que recebem manutenção preventiva a cada seis meses.

No *campus* o equipamento eletroeletrônico que apresentar defeito é encaminhado para a manutenção corretiva e após o conserto volta para o setor de origem. Quando não existir possibilidades de conserto o produto é encaminhado direto para o depósito. Há casos, também, de somente o teclado apresentar problemas e o monitor e o gabinete serem encaminhados para o depósito, incrementando o montante de REE.

A questão dos REEs torna-se mais preocupante, pois, como afirmam Xavier e Carvalho (2014), o ciclo de vida desse tipo de equipamento está cada vez mais curto, dada a rápida evolução tecnológica das últimas décadas, o que acaba por acelerar o processo de obsolescência desses equipamentos.

E a aquisição desses equipamentos, que já vêm com a obsolescência programada, só aumenta a quantidade de REE e a preocupação com a destinação desses EEE com o fim da vida útil.

Diante disso, é relevante destacar que muito em breve todos esses produtos que hoje são ativos se tornarão REE, o que é muito preocupante, haja vista não existir, atualmente, no *campus* uma gestão do fim da vida útil (pós-consumo) desses equipamentos.

Assim, a dependência crescente por produtos eletrônicos gerou um novo desafio ambiental: os resíduos e rejeitos gerados a partir de Equipamentos Eletroeletrônicos pós-consumo (XAVIER; CARVALHO, 2014).

A Gestão dos REEs de informática, no IFPI, é feita de acordo com o Decreto nº 6.087/2007 que regulamenta, no âmbito da Administração Pública Federal, o reaproveitamento, a movimentação, a alienação e outras formas de desfazimento de material.

Assim, de acordo com esse decreto, os órgãos e entidades da Administração Pública Federal direta, informarão, mediante ofício ou meio eletrônico desde que certificado digitalmente por autoridade certificadora, credenciada no âmbito da Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP - BRASIL, à Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão a existência de microcomputadores de mesa, monitores de vídeo, impressoras e demais equipamentos de informática, respectivo mobiliário, peças-partes ou componentes, classificados como ocioso, recuperável, antieconômico ou irrecuperável, disponíveis para reaproveitamento. Não ocorrendo

manifestação por parte da Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação no prazo de trinta dias, o órgão ou entidade que houver prestado a informação poderá proceder ao desfazimento dos materiais de acordo com sua gestão.

Após o procedimento indicado pelo decreto supracitado, os EEEs do *campus*, ao fim de sua vida útil, são armazenados nos depósitos dos prédios A, B e C até a realização do leilão que corresponde à forma de destinação final dada pelo IFPI.

O leilão é utilizado pelo IFPI, para a destinação dos REE desde 2007. O primeiro leilão aconteceu em 2007, o segundo em 2009, o terceiro em 2010 e o último em 2012. O próximo leilão estava marcado para o ano de 2014, mas não aconteceu.

O Quadro 14, a seguir, relaciona o total de REE gerados no *Campus* do IFPI e sua destinação no ano de 2012.

Quadro 14 - Relação dos REE gerados no Campus Teresina Central no ano de 2012, sua quantificação e destino

RESÍDUO	QUANTIDADE	DESTINO
Computador	40	Leilão
Estabilizador	10	Leilão
Gabinete	09	Leilão
Impressora	19	Leilão
Monitor	05	Leilão
MP4	01	Leilão
Notebook	03	Leilão
No break	05	Leilão
Projektor portátil	03	Leilão
Roteador	19	Leilão
Retroprojektor	05	Leilão
Scanner	02	Leilão
Switch	16	Leilão
Cafeteira elétrica	01	Leilão
Aparelho de fax	02	Leilão
Freezer	03	Leilão
Condicionador de ar	18	Leilão
Condicionador de ar Split	02	Leilão
Compressor de ar	01	Leilão
Ventilador	16	Leilão
TV	03	Leilão
Videocassete	01	Leilão

Cont. Quadro 14

RESÍDUO	QUANTIDADE	DESTINO
Máquina fotográfica	11	Leilão
Máquina de solda	02	Leilão
Autoclave	01	Leilão
Bebedouro doméstico	10	Leilão
Bebedouro Industrial	04	Leilão
Lavadora de roupas	02	Leilão
Forno microondas	02	Leilão
Microsystem	01	Leilão
Calculadora eletrônica	03	Leilão
Toca fita digital	02	Leilão
TOTAL	222	

Fonte: Pesquisa Direta, 2014.

Em 2012, o *campus* gerou 222 resíduos eletroeletrônicos, sendo o maior quantitativo os REE de informática, com quarenta computadores e dezenove impressoras (Figura 21). Seguido dos aparelhos de ar condicionado, ventiladores e bebedouros (Figura 22).

Figura 20 - Resíduos eletroeletrônicos armazenados nos depósitos do *campus*



Fonte: Márcio Maia (2012).

Figura 21 - Resíduos eletroeletrônicos destinados ao leilão



Fonte: Márcio Maia, 2012.

Em 2014, até a data de realização da pesquisa (maio-junho), encontravam-se armazenados nos depósitos do *campus* um total de 161 REEs (Quadro 15 e Figuras 22 e 23).

Quadro 15 - Relação dos REE gerados no Campus Teresina Central no ano de 2014, sua quantificação e destino

RESÍDUO	QUANTIDADE	DESTINO
Caixas de Som	02 pares	Depósito
Câmera Filmadora	01	Depósito
Centrífuga	01	Depósito
Data show	10	Depósito
Estabilizador	38	Depósito
Frigobar	01	Depósito
Gabinete	24	Depósito
Impressora	08	Depósito
Mouse	04	Depósito
Monitor	55	Depósito
Notebook	04	Depósito
Retroprojektor	03	Depósito
Teclado	05	Depósito
TV	04	Depósito
Voltímetro	01	Depósito
TOTAL	161	

Fonte: Pesquisa Direta, 2014.

Figura 22 – Resíduos eletroeletrônicos armazenados de forma inadequada



Fonte: Pesquisa direta, 2014.

Figura 23 – Resíduos eletroeletrônicos armazenados fora dos depósitos



Fonte: Pesquisa direta (2014).

Todos os resíduos mostrados no Quadro 15 serão leiloados em uma data a ser definida pela instituição. Sabe-se que a prática de leilão utilizada pela instituição não representa uma prática de gestão sustentável, haja vista esses resíduos serem tratados como mera sucata. E mais, não se tem a garantia de um destino correto, porque, após o leilão, a instituição se exime totalmente da responsabilidade para com esses resíduos.

Com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a responsabilidade compartilhada pelo tratamento dos REE ficou estabelecida em toda a cadeia. De acordo com a Lei, todos são responsáveis por encaminhar corretamente os equipamentos eletrônicos, desde o fabricante, o importador e o comerciante, até o consumidor, que é citado na Lei como responsável por efetuar a devolução desses equipamentos para o descarte ambientalmente correto.

Bem antes da Política Nacional de Resíduos Sólidos, já se discutia a responsabilidade por resolver o problema da destinação dos REE. Beiriz (2005) é enfático a dizer que o REE é um problema de responsabilidade das empresas, do governo, da sociedade e das instituições de ensino em seus diversos segmentos, que devem assumir o compromisso quanto ao ciclo completo desses equipamentos.

Desse modo, entende-se que os REE do *campus* devem receber um manejo correto tendo vista a quantidade expressiva desses resíduos e o impacto que eles causam no ambiente. Além desses resíduos mencionados nos quadros acima, o *campus* gera outras categorias de REE. As lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista são considerados pela Diretiva nº 19/2012 da comunidade europeia como resíduos eletroeletrônicos da categoria equipamentos de iluminação.

O campus utiliza lâmpadas fluorescentes em todas as suas instalações prediais, exceto no auditório e em alguns equipamentos de laboratório, como, por exemplo, a capela onde utilizam lâmpadas incandescentes.

São quinhentas lâmpadas utilizadas por andar. Assim somente o prédio B tem duas mil lâmpadas funcionando.

O IFPI não faz o registro da quantidade de lâmpadas (pós-consumo) gerada por mês. Assim, conforme entrevista realizada com o responsável pelo setor de manutenção, a quantidade média trocada por mês fica em torno de setenta e cinco lâmpadas.

O gerenciamento desse tipo de resíduo se mostra ineficiente, tendo em vista que não há recipientes de acondicionamento, local adequado para armazenamento, tratamento e a disposição adequada.

As lâmpadas fluorescentes ficam armazenadas de modo precário nos corredores do prédio A (Figura 24). É uma área aberta onde às lâmpadas ficam expostas ao sol e a chuva.

Figura 24 - Lâmpadas fluorescentes armazenadas de forma inadequada no campus



Fonte: Pesquisa direta (2014).

As lâmpadas ficam acondicionadas nas próprias caixas (embalagens de origem) (Figura 25); estas muitas vezes se rompem pela quantidade de lâmpadas que são colocadas ou porque se molham por conta das chuvas, provocando a quebra dessas lâmpadas.

Figura 25 - Lâmpadas fluorescentes acondicionadas de modo inadequado



Fonte: Pesquisa direta (2014).

Quando uma lâmpada dessas é quebrada, o mercúrio contido nela fica exposto ao ambiente, o que representa um risco para as pessoas que frequentam esse lugar, como é o caso de alunos e professores, já que esse é um local de acesso aos laboratórios e salas de aula.

O grande problema associado ao uso dessas lâmpadas corresponde ao descarte inadequado pós-consumo. Todas as lâmpadas usadas ficam por muito tempo armazenadas nos corredores do prédio, porque o *campus* não realiza seu gerenciamento correto. O destino das lâmpadas após saírem do prédio é o Aterro controlado da cidade. Não existindo dessa forma o procedimento de logística reversa exigido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Outros resíduos que são gerados no *campus* e que devem ter uma gestão eficiente através da logística reversa, de acordo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, são as pilhas e baterias e os pneus usados. Esses resíduos, ao contrário das lâmpadas fluorescentes, têm, além da lei federal, resoluções específicas direcionando sua gestão.

As pilhas e baterias são usadas em diversos aparelhos eletrônicos no *campus*, tais como: microfone sem fio, controles remotos, aparelho de GPS, máquina fotográfica, telefone sem fio, equipamentos de laboratórios, dentre outros.

O *campus* não faz o registro da quantidade de pilhas e baterias usadas por mês, nem realiza o acondicionamento correto desses resíduos. As pilhas e baterias usadas são acondicionadas com o resíduo comum e recebe o mesmo destino, o aterro controlado da cidade, contrariando a Resolução CONAMA nº 401/2008 que estabelece os limites máximos de Chumbo, Cádmio e Mercúrio para pilhas e baterias comercializadas em território nacional, e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, que afirma não

ser permitida a incineração e a disposição final de baterias em qualquer tipo de aterro sanitário, devendo ser destinadas de modo ambiental adequado.

De acordo com o Art. 6º dessa resolução, as pilhas e baterias, nacionais e importadas, usadas ou inservíveis, recebidas pelos estabelecimentos comerciais ou em rede de assistência técnica autorizada deverão ser, em sua totalidade, encaminhadas para destinação ambientalmente adequada, de responsabilidade do fabricante ou importador.

Com isso verificou-se que o procedimento de logística reversa não é feito pelo instituto conforme exige a PNRS e a Resolução do CONAMA nº 401/2008.

Outro tipo de resíduo que não é eletroeletrônico, mas deve ter um destino ambientalmente correto, haja vista a poluição que causa quando destinados de modo inadequado, é o pneu, conforme a Lei 12.305/2010.

O *campus* também gera esse tipo de resíduo, pois dispõe atualmente doze veículos em funcionamento para transporte de alunos, professores e demais servidores, caracterizados no Quadro 16, a seguir.

Quadro 16 - Veículos utilizados no campus e respectivas quantidades de pneus

Tipo de Veículo	Quantidade	Quantidade de Pneus por veículo	Quantidade de estepe por veículo	Quantidade total de Pneus por veículo	Vida Útil
Ônibus	02	06	02	16	3 anos ou 400.000km
Micro-ônibus	03	06	01	21	3 anos ou 400.000km
Camionetas	04	04	01	20	1 ano ou 80.000km
Carros Passeio	03	04	01	15	1 ano ou 80.000km
TOTAL	12	20	05	72	

Fonte: Departamento de Administração do IFPI. Adaptado pela autora (2014).

Os pneus dos veículos citados são trocados ao final de sua vida útil, apresentados no quadro PP ou em casos de eventuais problemas como cortes ou furos. Os pneus usados ou inservíveis dos veículos do *campus* são trocados em borracharias da cidade por pneus novos por dispensa de licitação. Os pneus usados ou inservíveis ficam nas borracharias onde são trocados. No ano de 2013, foram trocados dez pneus.

Verificou-se então que o *campus* também não realiza o procedimento de logística reversa exigido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos e pela Resolução CONAMA nº 416/2009, que dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada.

De acordo com essa resolução (art.1º), os fabricantes e os importadores de pneus novos, com peso unitário superior a 2,0 kg (dois quilos), ficam obrigados a coletar e dar destinação adequada aos pneus inservíveis existentes no território nacional, na proporção de um para um; ou seja, para cada pneu novo comercializado para o mercado de reposição, as empresas fabricantes ou importadoras deverão dar destinação adequada a um pneu inservível.

Os pneus usados ou inservíveis dos veículos do *campus*, quando trocados, deveriam ser devolvidos ao fabricante, entretanto isso não acontece, pois estes são deixados em borracharias; o que não garante uma destinação adequada, visto que os borracheiros tanto podem reformar como também dispor em locais inadequados, causando poluição do ambiente e contribuindo como veículo de muitas doenças como a dengue, por exemplo.

A Resolução é bem clara ao vedar a disposição final de pneus no meio ambiente, tais como o abandono ou lançamento em corpos de água, terrenos baldios ou alagadiços, a disposição em aterros sanitários e a queima a céu aberto.

Desse modo, os fabricantes e os importadores de pneus novos, de forma compartilhada ou isoladamente, deverão, de acordo com a Resolução do CONAMA nº 416/2009, implementar pontos de coleta de pneus usados, podendo envolver os pontos de comercialização de pneus, os municípios, borracheiros e outros.

5.6 Análise do consumo de energia elétrica, água, combustível e material de escritório do *Campus Teresina Central*

A análise do consumo de energia elétrica foi realizada utilizando-se as faturas de energia fornecidas pelo *campus*. Entretanto, vale ressaltar que a fatura de energia, até o ano de 2013, não continha a discriminação do consumo em kWh, somente a descrição dos valores mensais da conta. A partir do ano de 2014, a conta passou a ter a descrição do consumo (kwh) e dos valores (R\$).

5.6.1 Análise do Consumo de energia elétrica

A geração de energia pode ocorrer por meio de diferentes fontes: hídrica, térmica à carvão, térmica a gás natural, térmica à biomassa (rejeitos de madeira e cana-de-açúcar etc.), térmica a diesel, térmica nuclear, eólica (ventos), solar, entre outras.

A geração, transmissão e distribuição de energia elétrica são atividades industriais necessárias para a existência e desenvolvimento das sociedades atuais; no entanto, causam também impacto negativo no ambiente, pois alteram e degradam *habitat* de espécies, provocando a mortes dessas, além de deslocarem comunidades inteiras causando impacto social e econômico.

O Brasil, conforme Pereira e Favere (2006a), utiliza todas as fontes citadas, mas pela abundância de seus recursos hídricos, a que mais se destaca desde o início do século XX é a energia de origem hídrica. Contudo, energia abundante e barata nem sempre rimou com respeito e proteção dos recursos naturais.

Para atender também aos princípios formulados no Protocolo de Kyoto, sobre a emissão de gases do efeito estufa, o consumo de energia precisa ser diminuído.

Assinale-se que o consumo de energia no *Campus* do IFPI é significativo. A Tabela 8 mostra que, no ano de 2013, o *campus* gastou com energia o equivalente a R\$ 952.706,69.

Tabela 8 - Consumo de energia elétrica e valor da conta do *Campus* Teresina Central no ano de 2013

Meses	Consumo Ponta (KWh)	Consumo fora de Ponta (KWh)	Consumo Total (KWh)	Valor da Conta (R\$)
Janeiro	-	-	-	-
Fevereiro	-	-	-	95.513,63
Março	-	-	-	50.884,14
Abril	-	-	-	149.091,80
Maiο	-	-	-	64.081,80
Junho	-	-	-	74.547,74
Julho	-	-	-	89.342,82
Agosto	-	-	-	61.261,94
Setembro	-	-	-	87.801,52
Outubro	-	-	-	90.270,37
Novembro	-	-	-	92.195,97
Dezembro	-	-	-	97.714,96
Total	-	-	-	952.706,69

Fonte: SIMEC/MEC/IFPI. Adaptado pela autora (2014).

Em 2014, já com o registro do consumo em KWh na fatura, verificou-se que o *campus* teve um consumo de ponta, que corresponde ao gasto de energia, no horário compreendido entre 17:30h e 20:30h, representando três horas diárias, com exceção dos sábados, domingos e

feriados nacionais, de 978.801 KWh (Tabela 9), representando um alto consumo de energia no horário de pico. O consumo fora de ponta, que corresponde ao horário composto por um período de vinte e uma horas diárias complementares ao horário de ponta, incluindo os sábados e domingos, foi de 1.276.092 KWh (Tabela 9). O que totalizou, nesse ano, 2.254.893 KWh perfazendo o valor total da conta de energia em R\$ 1.027.175,40 superior ao ano anterior, como pode ser conferido na Tabela 9.

Tabela 9 - Consumo de energia elétrica e valor da conta do *Campus* Teresina Central no ano de 2014

Meses	Consumo Ponta (KWh)	Consumo fora de Ponta (KWh)	Consumo Total (KWh)	Valor da Conta (R\$)
Janeiro	67.752	86.969	154.721	65.001,93
Fevereiro	74.104	96.311	170.415	63.762,99
Março	63.293	72.210	135.503	57.020,47
Abril	75.971	98.927	174.898	72.344,84
Maio	81.237	110.592	191.829	76.195,33
Junho	87.286	121.914	209.200	88.367,60
Julho	76.759	99.687	176.446	70.760,27
Agosto	73.957	67.221	141.178	58.856,31
Setembro	100.360	132.493	232.853	122.127,06
Outubro	90.264	126.581	216.845	114.515,39
Novembro	100.073	143.045	243.118	127.049,11
Dezembro	87.745	120.142	207.887	111.174,13
Total	978.801	1.276.092	2.254.893	1.027.175,40

Fonte: SIMEC/MEC/IFPI. Adaptado pela autora (2014).

Diante desses dados, observou-se que o consumo e os custos com energia no *campus* são expressivos, principalmente quando se compara com o consumo da Universidade Regional de Blumenau (FURB), que é uma instituição que tem o espaço físico e número de setores superior ao do IFPI *Campus* Teresina Central. Pereira e Favere (2006a) indicam que, em 2005, a FURB teve um consumo anual de 456.400KWh, bem inferior ao do IFPI. Isso pode ser um indicativo de que está havendo desperdício de energia.

Além da energia, a água é outro importante aspecto a ser analisado. Dessa maneira, tem-se a seguir análise do consumo de água no *campus*.

5.6.2 Análise do consumo de água

Indiscutivelmente, a água é essencial para a vida dos seres vivos, pois faz parte de seu processo vital – enfatize-se do homem – além de compor o *habitat* de diversos seres vivos.

Durante séculos a água foi considerada um bem público de quantidade infinita, à disposição do homem por se tratar de um recurso natural autossustentável pela sua capacidade de autodepuração. Porém, o crescimento das cidades aumentou de tal forma a quantidade de esgotos lançados nos córregos, rios, represas e lagos próximos às aglomerações, que a capacidade de autodepuração desses corpos receptores foi superada pela carga poluidora dos efluentes (PHILIPPI JR.; MARTINS, 2005, p. 117).

No Brasil, 90% dos esgotos domésticos e 70% de efluentes industriais não tratados são lançados nos corpos d'água (PEREIRA; FAREVE, 2006b). Com isso, grande quantidade de água utilizada para diversos fins pelo homem é poluída e contaminada. Somado a isso, tem-se o consumo irracional da água pelo homem, vindo a comprometer a disponibilidade desse recurso, especialmente em períodos de seca.

As IES, tendo em vista as atividades que desenvolvem, têm uma demanda alta de água. Pois todos os dias, alunos, professores e demais servidores consomem água em bebedouros e sanitários. Incluindo-se a isso o uso nos laboratórios, no preparo dos alimentos e lavagem de louças em refeitórios, na lavagem do prédio, no uso em jardins, dentre outros.

Sabe-se que a água é um recurso escasso em muitas regiões, seja por conta da degradação seja da característica natural do local, as IES, pela responsabilidade social que têm, devem pensar em medidas para reduzir o consumo.

No *Campus* Teresina Central, o consumo só passou a ser registrado na conta a partir do ano de 2014, como aconteceu com as faturas de energia. Assim, para o ano de 2013, a fatura só indicou o valor. Observe-se a Tabela 10 que mostra, nesse ano, o gasto com água de R\$ 154.760,71.

Tabela 10 - Consumo de água/esgoto e valor da conta do Campus Teresina Central no ano de 2013

Meses	Consumo (M³)	Valor da conta (R\$)
Janeiro	-	-
Fevereiro	-	13.601,39
Março	-	-
Abril	-	27.236,44

Cont. Tabela 10

Meses	Consumo (M³)	Valor da conta (R\$)
Maio	-	14.216,58
Junho	-	13.100,93
Julho	-	13.819,29
Agosto	-	15.604,77
Setembro	-	14.977,35
Outubro	-	14.321,92
Novembro	-	12.299,94
Dezembro	-	15.582,10
Total	-	154.760,71

Fonte: MEC/IFPI. Adaptado pela autora (2014).

No ano de 2014, já com o registro do consumo, totalizou 6.337m³, com o custo de R\$ 77.314,70, bem inferior ao ano 2013, como mostra a Tabela 11.

Tabela 11 - Consumo de água/esgoto e valor da conta do *Campus* Teresina Central no ano de 2014

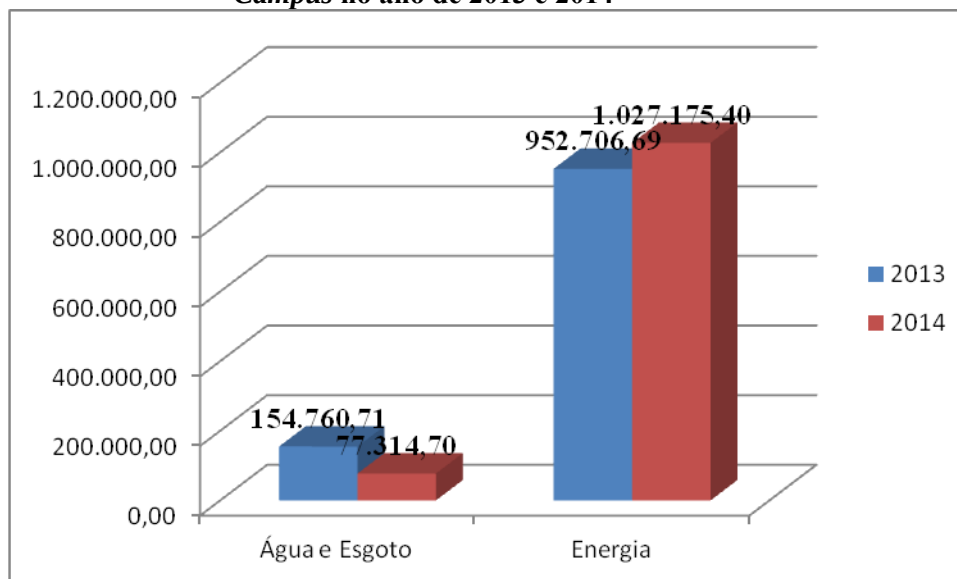
Meses	Consumo (M³)	Valor da conta (R\$)
Janeiro	782	9.430,39
Fevereiro	640	7.816,21
Março	437	5.180,86
Abril	685	8.239,36
Maio	507	6.339,63
Junho	633	7.587,13
Julho	548	6.699,17
Agosto	386	4.897,46
Setembro	305	3.632,93
Outubro	454	5.507,21
Novembro	492	5.989,07
Dezembro	468	5.995,28
Total	6.337	77.314,70

Fonte: MEC/IFPI. Adaptado pela autora (2014).

Apesar da redução no consumo no ano de 2014, observa-se que o *campus* poderia ter gasto bem menos, haja vista ser de pequeno porte, se comparado aos *campi* universitários.

O Gráfico 4 mostra o total de custos do *campus* com água e energia nos anos de 2013 e 2014.

Gráfico 4 - Gastos totais (R\$) de Água/Esgoto e Energia no Campus no ano de 2013 e 2014



Fonte: Pesquisa direta (2014).

Ao somar os valores apresentados no Gráfico 4, verifica-se que o *campus* gasta anualmente mais de R\$ 1.000.000,00 com água e energia. Gastos elevados com água e energia, em uma IES implicam em menos recursos para investir em equipamentos de laboratórios, livros, e tantos outros bens necessários ao desenvolvimento do ensino, da pesquisa e da extensão, atividades fins de uma instituição.

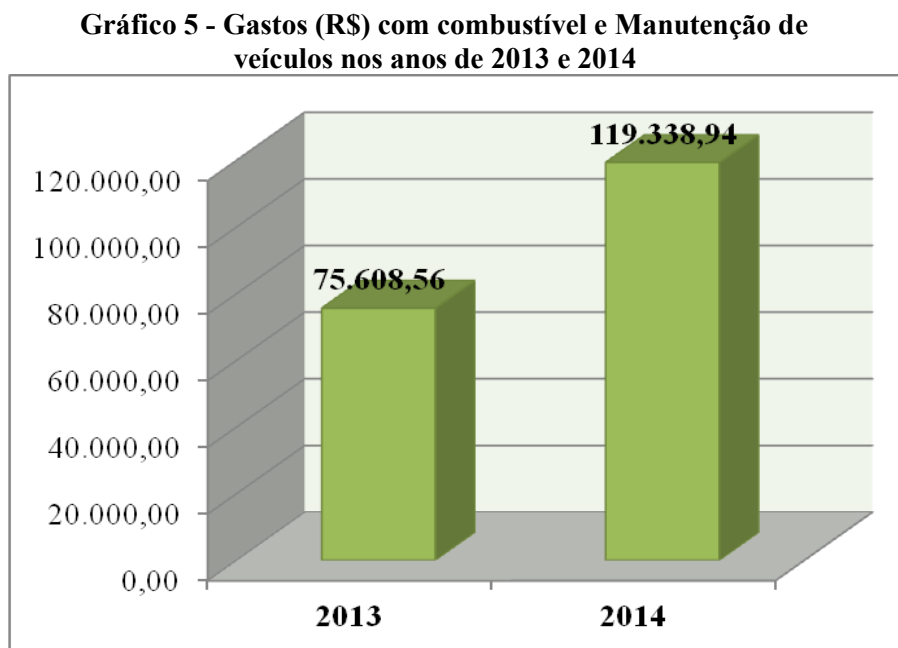
5.6.3 Análise do consumo de combustível

O consumo de combustível nos campi das IES é necessário para o desenvolvimento das atividades fins de uma instituição. É certo que veículos nas ruas contribuem com emissões atmosféricas de gases que intensificam o efeito estufa. Por outro lado, o desestímulo ao uso intensivo de veículos pode estar em rota de colisão com o que seriam os bons propósitos para veículos escolares oficiais, como o transporte de alunos para trabalhos de campo e visitas técnicas ou as missões oficiais do corpo administrativo da instituição, que podem ser revertidas em benefícios para a formação dos alunos. Nesses casos, consumir mais combustível certamente significa mais vantagens do que *a priori* aparenta (TRIGO; LIMA; OLIVEIRA, 2014).

No entanto, sabe-se que combustíveis como a gasolina e o diesel advêm de fontes não renováveis de energia, e o consumo excessivo pode comprometer a oferta desse recurso. Por

isso é importante para as IES, tanto em termos econômicos como ambientais, ter o controle do consumo e do tipo de combustível utilizado.

Assim, o Gráfico 5 apresenta os valores gastos com combustível e manutenção veicular nos anos de 2013 e 2014.



Fonte: Pesquisa direta (2015).

Ressalta-se que os valores do Gráfico 5 referem-se ao abastecimento e manutenção de veículos. Desses valores, 70% correspondem ao abastecimento e 30% as manutenções. Assim, observa-se neste gráfico que os gastos em 2013 somam R\$ 75.608,56; e, em 2014, houve um aumento de R\$ 43.730,38, totalizando nesse ano R\$ 119.338,94. Esse aumento em 2014 pode ser devido ao aumento da frota de veículos, e, também, como resultado do processo de qualificação dos professores, com efeito, na melhoria de suas aulas, aumentando dessa forma o número de visitas técnicas e aulas de campo.

Embora haja impactos positivos no consumo de combustível, é pertinente o uso sustentável desse recurso. Nesse caso, fala-se tanto em reduzir o consumo, desde que não comprometa a demanda, como o uso de fontes alternativas, menos agressivas ao meio ambiente.

5.6.4 Análise do consumo de material de escritório

5.6.4.1 Papel

O papel é um insumo essencial para a execução das atividades educacionais e administrativas do IFPI, sendo utilizado para a comunicação e informação entre alunos, professores e funcionários, além de integrar, cadernos, revistas, documentos e cartas.

De acordo com o Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE, 2012), esse tipo de papel é classificado como papel de escritório. No *campus*, o tipo de papel mais utilizado é o papel sulfite A4. Utiliza-se também o papel ofício, A3 e Plotter em pequenas quantidades.

A Tabela 12 mostra que no ano de 2013 foram utilizados no *campus* 2.579 resmas de papel. Sendo a coordenação de multimeios o setor que mais consumiu (1.489 resmas). O que pode ser justificado por ser o setor responsável pelas fotocópias.

O segundo setor que mais utilizou resmas foi a Diretoria de Ensino (243), seguido da Diretoria Geral (153) e Departamento de Administração (128), conforme Tabela 12.

Tabela 12 - Consumo de Papel sulfite, por setor e respectivos valores gastos (R\$), no ano de 2013

SETOR	Qtde Resmas	VALOR (R\$)
Diretoria Geral	153	1.546,15
Diretoria de Ensino	243	2.688,05
Departamento de Formação de Professores, Letras e Ciências	58	582,97
Departamento de Gestão e Negócios	47	449,16
Departamento de Informação, Ambiente, Saúde e Produção Alimentícia	24	224,70
Departamento de Indústria, Segurança e Produção Cultural	88	818,92
Departamento de Apoio ao Ensino	68	669,38
Coordenação de Biblioteca	19	177,75
Coordenação de Multimeios	1.489	15.944,41
Diretoria de Extensão	77	758,49
Departamento Administração	128	1.335,14
Coordenação de Almoxarifado	51	470,31
Coordenação de Logística e Manutenção	15	158,16
Coordenação de Patrimônio	17	161,71
Coordenação de Manutenção de Equipamentos	01	13,99

Cont. Tabela 12

SETOR	Qtde Resmas	VALOR (R\$)
Coordenação de Protocolo	12	120,59
Coordenação de Refeitório	05	55,24
Coordenação de Transporte	08	78,29
Coordenação de Compras e Licitação	10	333,91
Coordenação de Orçamento e Gestão de Contratos	33	316,42
Departamento de Saúde	15	152,65
Departamento de Engenharia do Campus	18	199,61
Total	2.579	27.011,59

Fonte: Pesquisa direta (2014).

Os departamentos de ensino consumiram entre vinte e quatro (DIASPA) e oitenta e oito (DISPC) resmas de papel. Com isso verifica-se que os gastos com papel no *campus*, nesse ano, foram de R\$ 27.011,59, conforme tabela 12.

No ano de 2014, o *campus* aumentou o consumo para 3.248 resmas de papel, perfazendo um custo de R\$ 33.567,15.

O setor de coordenação de multimeios permanece sendo o de maior consumo, com acréscimo nesse ano de quase 500 resmas. Na sequência, há a Coordenação de Almoxarifado (218), Diretoria de Ensino (193), Departamento de Indústria, Segurança e Produção Cultural (149) e Diretoria Geral e de Extensão com 103 cada um (Tabela 13).

Tabela 13 - Consumo de papel sulfite, por setor e respectivos valores gastos (R\$), no ano de 2014

SETOR	Qde Resmas	VALOR (R\$)
Diretoria Geral	103	1.029,40
Gabinete da Diretoria Geral	69	674,12
Diretoria de Ensino	193	1.948,33
Departamento de Formação de Professores, Letras e Ciências	11	115,61
Departamento de Gestão e Negócios	-	-
Departamento de Informação, Ambiente, Saúde e Produção Alimentícia	25	237,99
Departamento de Indústria, Segurança e Produção Cultural	149	1.516,13

Cont. Tabela 13

SETOR	Qde Resmas	VALOR (R\$)
Departamento de Controle Acadêmico	14	137,41
Departamento de Apoio ao Ensino	70	682,15
Coordenação de Biblioteca	52	516,10
Coordenação de Multimeios	1.950	20.592,93
Diretoria de Extensão	103	1.124,07
Departamento Administração	91	927,15
Coordenação de Almoxarifado	218	2.169,04
Coordenação de Logística e Manutenção	17	187,18
Coordenação de Patrimônio	18	188,73
Coordenação de Manutenção de Equipamentos	05	48,48
Coordenação de Protocolo	-	-
Coordenação de Refeitório	16	159,84
Coordenação de Transporte	02	23,19
Departamento de Orçamento, Contabilidade e Finanças	40	399,60
Coordenação de Compras e Licitação	35	395,82
Coordenação de Orçamento e Gestão de Contratos	39	209,30
Departamento de Saúde	23	231,16
Coordenação de Gestão de Pessoas	05	53,42
Total	3.248	33.567,15

Fonte: Pesquisa direta (2014).

Lembrando que as quantidades indicadas na Tabela 13 referem-se ao consumo de cada setor. Assim o consumo de 218 resmas pela Coordenação de Almoxarifado foi para atender as atividades do setor. Contudo, verifica-se que essa quantidade é alta, principalmente, levando em consideração o tipo de atividade que ali se desenvolve. O acréscimo na quantidade de resmas nesse ano, comparado com o anterior, foi de 167 resmas.

Acentua-se que não existe um controle no consumo de papel, pois cada setor solicita livremente a quantidade de resmas que quer. Isso pode ser visto quando se observam, nas tabelas, as diferentes quantidades de papel por setor. E mais, existem setores que consomem quantidades elevadas que não se justificam, haja vista a atividade desenvolvida, como é o caso da Diretoria Geral e do Departamento de Administração, Coordenação de Almoxarifado (Tabela 13). Principalmente quando são verificadas as quantidades baixas nos setores, que,

pela característica da atividade, demandam quantidades maiores, como é o caso do DIASPA (Tabela 12), DFPLC (Tabela 13).

A falta de controle no consumo, pelos setores, refletirá em desperdícios e gastos desnecessários. Isso pode ser comprovado quando são comparados os valores do *campus* Teresina Central com o de outra instituição. Como é o caso de uma instituição pública de educação básica e superior de Minas Gerais, que, no ano de 2007, conforme Nascimento et al. (2014), gastou com papel A4 um total de R\$ 22.050,00; valor inferior ao gasto pelo *campus* em 2013 (R\$ 27.011,59) e 2014 (R\$ 33.567,15).

5.6.4.2 *Cartuchos e toner*

Os cartuchos e *toners* são produtos, também, necessários ao desenvolvimento das atividades em uma instituição de ensino. Porém, os custos ambientais são elevados. E esses custos se referem tanto à produção quanto ao descarte desses materiais.

Existem muitas dúvidas a respeito de qual é a melhor destinação a ser dada aos toners e cartuchos de tinta usados. Como o preço dos cartuchos é muito alto, chegando por vezes a custar o mesmo preço de algumas impressoras inteiras, muitos usuários tem a tendência a enviá-los para recarga, ou mesmo vendê-los aos chamados recicladores (FRADE, 2012, p. 22).

A recarga do cartucho não representa uma alternativa de destinação satisfatória, pois, segundo Frade (2012), é somente o reabastecimento com tinta, seja por meio de seringas, seja por meio de máquinas elétricas ou mecânicas. A tinta é de baixa qualidade e muitas vezes o cartucho é lavado em água corrente, gerando contaminação.

No caso do *toner* que, segundo SBRT (2008 apud FRADE, 2012), consiste em um pó negro, fino, resinoso, usado para tornar visíveis as imagens latentes e que substitui a tinta nas impressoras a laser. De acordo com Frade (2012), deve ser manuseado com certos cuidados, pois sendo extremamente fino pode atingir o pulmão se inalado, o que ocorre frequentemente quando é feita a recarga dos cartuchos sem equipamento de proteção adequado.

Diante disso, constata-se que a melhor alternativa de destinação para esse material é a devolução ao fabricante. Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12305/2010:

Os fabricantes e importadores darão destinação ambientalmente adequada aos produtos e as embalagens reunidas ou devolvidas, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada, na forma

estabelecida pelo órgão competente do SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 2010).

No entanto, o *Campus* Teresina Central não realiza a devolução ao fabricante, conforme recomenda a lei. Isso se torna mais grave tendo vista a quantidade de cartuchos e toner usados gerados.

Nessa pesquisa, não foi possível quantificar os cartuchos e *toners* usados, pois, após seu uso, eles não são devolvidos ao Almoxarifado, de acordo com informações prestadas pelo coordenador. Segundo ele, não se sabe o que os setores fazem com esses materiais após o uso.

Assim, obteve-se a quantidade de cartuchos e *toners* novos comprados pelo *campus* para uso nos setores. Por conseguinte, no ano de 2013, o *campus* comprou quarenta e três cartuchos e cinquenta e seis *toners*. No ano seguinte, 2014, a quantidade de cartuchos quase dobrou (82) e a de *toners* (159) quase triplicou (Tabela 14).

Vale salientar que o *campus* não realiza o procedimento de recarga. Assim, todos os cartuchos e *toners* utilizados pelo *campus* são novos.

**Tabela 14 - Consumo de Cartucho e Toner e respectivos valores (R\$)
nos anos de 2013 e 2014 no campus**

Item	Ano 2013		Ano 2014	
	Quantidade	Valor (R\$)	Quantidade	Valor (R\$)
Cartucho	43	1.938,73	82	6.480,50
Toner	56	11.161,40	159	35.989,48
Total	99	13.100,13	241	42.469,98

Fonte: Coordenação de almoxarifado – *Campus* Teresina Central. Adaptado pela Autora (2015).

Saliente-se também que não foram observadas mudanças significativas, no *campus*, que justificasse o consumo demasiado de cartuchos e *toners* no ano de 2014. Vale ressaltar que, após o uso, esses cartuchos e *toners*, haja vista não serem devolvidos ao fabricante, não são destinados adequadamente; na verdade, não se sabe o destino dado a eles.

Observa-se que o *campus* tem gastos elevados com esses materiais. No ano de 2013, gastou R\$ 13.100,13, e, no ano de 2014, o valor triplicou, R\$ 42.469,98 (Tabela 14).

5.6.4.3 Copos descartáveis

Os copos descartáveis são materiais de consumo bastante utilizados em instituições públicas e privados. Eles são utilizados diariamente por todos os servidores do campus, gerando um volume demasiado de resíduos. No ano de 2013, o *campus* consumiu 3.026

pacotes com 100 unidades de copos. E, no ano de 2014, o consumo foi maior, 4.286 pacotes, como pode ser verificado na Tabela 15.

Tabela 15 - Consumo de copos descartáveis nos anos de 2013 e 2014 no campus

Descrição	2013		2014	
	Quantidade	Valor (R\$)	Quantidade Pacotes com 100 Un	Valor (R\$)
Copo descartável, Cap. 180/200mL	3.026	5.671,62	3.475	8.534,75
Copo descartável, Cap. 50 mL	-	-	811	809,98
TOTAL	3.026	5.671,62	4.286	9.344,73

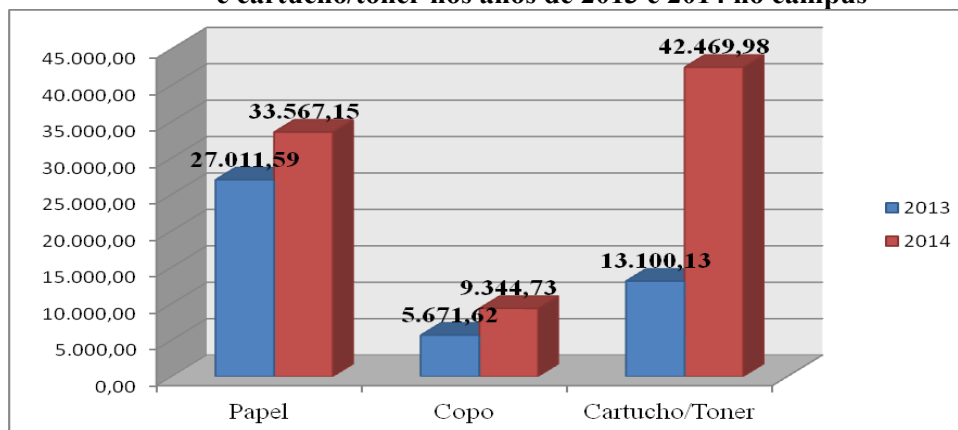
Fonte: Coordenação de almoxarifado – *Campus* Teresina Central. Adaptado pela autora (2015).

Observa-se que o *campus* tem gastos desnecessários com esse tipo de material. Em 2013, foram gastos R\$ 5.671,62 com copos, e no ano de 2014 os gastos foram superiores, R\$ 9.344,73 (Tabela 15). Sabendo-se que o consumo é feito principalmente por servidores, verifica-se um desperdício de recurso financeiro para esse tipo de material, haja vista cada servidor poder utilizar uma garrafa ou copo próprio para consumo de água e café.

A seguir, o Gráfico 6 mostra uma síntese dos gastos do *campus* com material de escritório – papel, cartuchos e toners e de consumo como – copos descartáveis.

Em 2013, o *campus* gastou com esses materiais o somatório de R\$ 45.783,34. E no ano de 2014 R\$ 85.381,86.

Gráfico 6 - Custos totais em R\$ com papel sulfite, copo descartável e cartucho/toner nos anos de 2013 e 2014 no campus



Fonte: Pesquisa direta (2015).

Percebe-se que são gastos elevados e desnecessários, além de estarem se apresentando de modo crescente. Se assim continuar, a tendência será que no próximo ano esses gastos vão dobrar. E o resultado disso são impactos causados no ambiente pelo volume excessivo de resíduos e destinação inadequada, esgotamento de recursos naturais, incluindo-se prejuízos ao ensino, pesquisa e extensão, haja vista que esse gasto poderia estar convertido para implantação de laboratórios, compras de equipamentos, dentre outros, que resultariam em efeitos positivos na educação.

5.7 Análise da Arborização do IFPI *Campus* Teresina Central

A arborização de um ambiente traz muitos benefícios para a população que nele vive. Seja referente às áreas pequenas ou grandes, fechadas ou abertas – uma cidade, área de esportes, locais para realização de atividades de lazer ou cultural, escolas etc.

Em se tratando de uma IES os benefícios são concernentes ao conforto térmico, pois a arborização proporciona uma amenização microclimática do ambiente; ao controle da poluição atmosférica e de ruídos, principalmente em instituições localizadas em centros urbanos, como é o caso do *Campus* Teresina Central do IFPI. Além disso, melhora a estética do ambiente e contribui com uma sensação de bem-estar, pois quebra aquela paisagem de concreto característica de centros urbanos.

Contudo, os benefícios citados somente se concretizam se a arborização for antecedida de um planejamento. Como afirmam Silva, Fidelis e Castro (2011, p. 44), “quando não há planejamento e se planta sem conhecimento ou controle, pode-se gerar grandes conflitos como, por exemplo, o mau funcionamento do fluxo e da acessibilidade dos pedestres”.

Nesses casos, a melhor forma de corrigir ou mitigar os inconvenientes da arborização mal ou não planejada é através de um manejo correto, que requer, para isto, a realização de um diagnóstico. Para a obtenção de um diagnóstico, o inventário é indispensável. Conforme Silva, Paiva e Gonçalves (2007, p. 13) “O inventário representa o meio mais seguro de obtenção de informações precisas sobre o patrimônio arbóreo, evidenciando, desse modo, a sua importância”.

Dessa maneira, considerando a importância de um levantamento das espécies vegetais, para efeito de melhoria do ambiente, objeto de estudo, realizou-se, nessa pesquisa, um inventário da arborização do *Campus* Teresina Central do IFPI.

Os passeios públicos, embora de responsabilidade do município, é o *campus* Teresina Central que realiza sua manutenção, inclusive das árvores. Por isso, as árvores presentes nesse espaço foram incluídas na pesquisa.

O Quadro 17 mostra a relação de espécies encontradas, um total de quinze, a família de cada uma delas, a origem, onde foram identificadas nove espécies exóticas, o número total de indivíduos, cinquenta e nove, e sua localização, prédios A, B e C.

Quadro 17 - Relação das espécies que compõem a arborização do Campus, suas características botânicas e localização

Nome Científico	Nome Comum	Família	Qde	Localização
<i>Pithecellobium Dulce</i>	Mata fome	Fabaceae	26	CPA, CPB e CPC
<i>Azadirachta indica</i>	Nim	Meliaceae	08	AIPA, CPA e JPC
<i>Licania tomentosa</i>	Oitizeiro	Chrysobalannaceae	04	CPA e CPB
<i>Mangifera indica L.</i>	Mangueira	Anacardiaceae	02	AIPBC
<i>Amygdalus communis L.</i>	Amendoeira	Rosaceae	03	CPA e JPC
<i>Ficus benjamina</i>	Fícus	Moraceae	02	CPA
<i>Caesalpinia tinctoria</i>	Pau Brasil Falso	Caesalpinaceae	02	AIPA
<i>Tabebuia ochracea</i>	Pau D'arco	Bignoniaceae	01	CPA
<i>Acacia podalyraefolia</i>	Acácia mimosa	Leguminosae	01	CPA
<i>Caesalpinia férrea</i>	Pau Ferro	Caesalpinaceae	01	CPA
<i>Annona squamosa L.</i>	Ateira	Annonaceae	03	CPB e JPC
<i>Washingtonia filifera</i>	Palmeira washingtonia	Arecaceae	03	JPC
<i>Psidium guajava L.</i>	Goiabeira	Myrtaceae	01	JPC
<i>Erythrina indica picta</i>	Brasileirinho	Fabaceae	01	JPC
-	Não Identificado	-	01	ACPC

Fonte: Pesquisa Direta (2013).

Legenda:

CPA – Calçada Prédio A

CPB – Calçada Prédio B

CPC – Calçada Prédio C

JPC – Jardim Prédio C

AIPA – Área Interna Prédio A

AIPBC – Área Interna entre os Prédios B e C

ACPC – Área de convivência do prédio C

Verificou-se que a espécie mais frequente é a *Pithecellobium dulce*, com vinte e seis indivíduos distribuídos nos prédios A, B e C.

Outras características são importantes, principalmente no que diz respeito à relação com os equipamentos urbanos e o resultado dessa relação; tendo em vista a funcionalidade da cidade, são eles: altura total, altura da primeira bifurcação e diâmetro do tronco.

Os parâmetros altura total, altura da primeira bifurcação e diâmetro do tronco (DAP), conforme Silva, Paiva e Gonçalves (2007), estão diretamente relacionados ao porte da árvore. Quando associados, podem fornecer a idade aproximada da árvore.

A altura dos indivíduos inventariados varia entre 2,5m e 13,0m. Ressalte-se que os indivíduos que apresentam altura de 2,5m foram inseridos no local definitivo há pouco mais de dois anos, sendo, portanto, indivíduos jovens. A maioria dos indivíduos apresenta altura total acima de 4m (Quadro 18).

Quadro 18 - Relação das espécies do campus com parâmetros de altura total, primeira bifurcação e diâmetro do tronco

Nome Científico	INTERVALOS		
	Altura total (m)	Altura da 1ª bifurcação (m)	DAP (m)
<i>Acacia podalyraefolia</i>	4,45	0,63	0,14
<i>Amygdalus communis L.</i>	4,0 – 7,0	1,62 – 2,07	0,13 – 0,31
<i>Annona squamosa L.</i>	2,5 – 3,0	0,70 – 1,97	0,03 – 0,05
<i>Azadirachta indica</i>	2,5 – 4,5	1,45 – 2,40	0,08 – 0,15
<i>Caesalpinia fêrrea</i>	9,0	2,10	0,31
<i>Caesalpinia tinctoria</i>	4,5 – 6,0	1,0 – 1,8	0,14 – 0,20
<i>Erythrina indica picta</i>	4,0	1,90	0,11
<i>Ficus benjamina</i>	4,0 – 4,30	0,90-0,0	0,22 – 0,54
<i>Tabebuia ochracea</i>	4,0	2,28	0,14
<i>Pithecellobium Dulce</i>	3,7 – 9,0	0,17 – 2,13	0,21– 0,56
<i>Licania tomentosa</i>	2,5 – 4,3	0,42 – 1,33	0,06 – 0,17
<i>Mangifera indica L.</i>	13,0 - 13,0	1,78 – 2,0	0,89 – 1,01
<i>Psidium guajava L.</i>	4,0	1,95	0,04
<i>Washingtonia filifera</i>	5,0 – 7,0	-	0,15– 0,30
Não Identificada	4,0	2,0	0,12

Fonte: Pesquisa Direta (2013).

As espécies inventariadas apresentam altura da primeira bifurcação igual ou superior a 1,80m, com exceção da *Acacia podalyraefolia*, *Ficus benjamina* e *Licania tomentosa* (Quadro

18). Contudo, as espécies que apresentam a primeira bifurcação acima de 1,80m possuem indivíduos com valores de primeira bifurcação inferior a 1m.

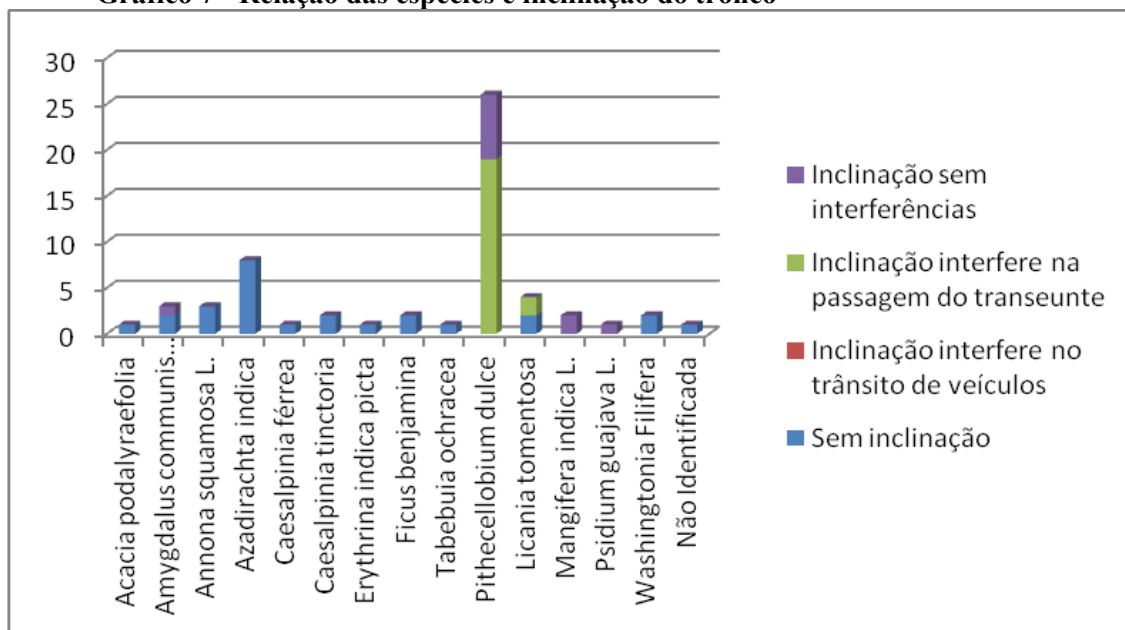
A altura da primeira bifurcação dos indivíduos é importante, pois valores inferiores a 1,80m (1,80m são os valores que recomenda a literatura existente) dificultam o trânsito de pedestres e veículos; e, neste caso, os indivíduos arbóreos passam a contribuir para inúmeros inconvenientes.

Para Silva, Paiva e Gonçalves (2007), a vantagem de se coletar esse parâmetro é que, se a altura de primeira bifurcação estiver acima do mínimo recomendado (1,80m e 2,10m), é um bom indicativo de que não haverá problemas, pelo menos quanto ao trânsito de pedestres.

A espécie *Pithecellobium dulce*, localizada na calçada, na parte externa do prédio, tem dezessete indivíduos com altura da primeira bifurcação inferior a 1,80m; e indivíduos com valor inferior a 0,70m chegando até 0,17m, o que provavelmente acarretará transtornos aos pedestres.

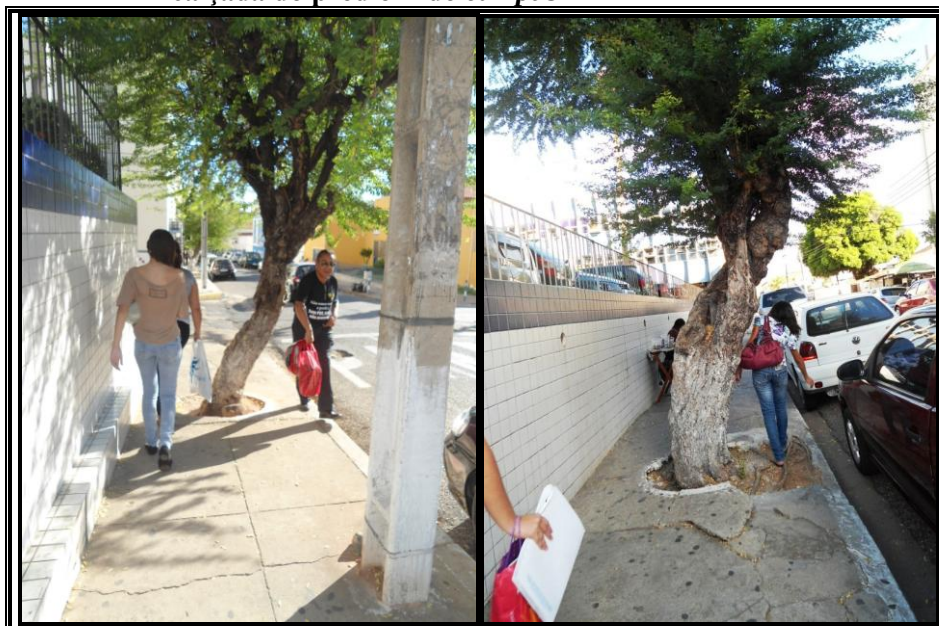
Outra característica que, junto com a primeira bifurcação, pode dificultar o trânsito de pedestre, sem contar com o de veículos, é a inclinação do tronco. O Gráfico 7 mostra que todos os indivíduos da espécie *Pithecellobium dulce* possuem algum tipo de inclinação do tronco. Destes, dezenove possuem inclinação do tronco, interferindo na passagem do transeunte (Figura 26).

Gráfico 7 - Relação das espécies e inclinação do tronco



Fonte: Pesquisa Direta (2013).

Figura 26 - Inclinação do tronco interferindo na passagem do pedestre na calçada do prédio B do *campus*



Fonte: Pesquisa direta (2013).

O diâmetro do tronco, conforme Silva, Paiva e Gonçalves (2007), corresponde a outro parâmetro importante, principalmente para conhecimento do porte da árvore e até para ter uma ideia aproximada da idade (jovem/adulta). Os autores afirmam ainda que o mais importante na medição de diâmetro é saber o espaço que ele ocupa em disputa com o pedestre. “A Circunferência a Altura do Peito - CAP (1,30m) refere-se a um dado que se utiliza para obter o diâmetro e proceder às avaliações de diâmetro de tronco”.

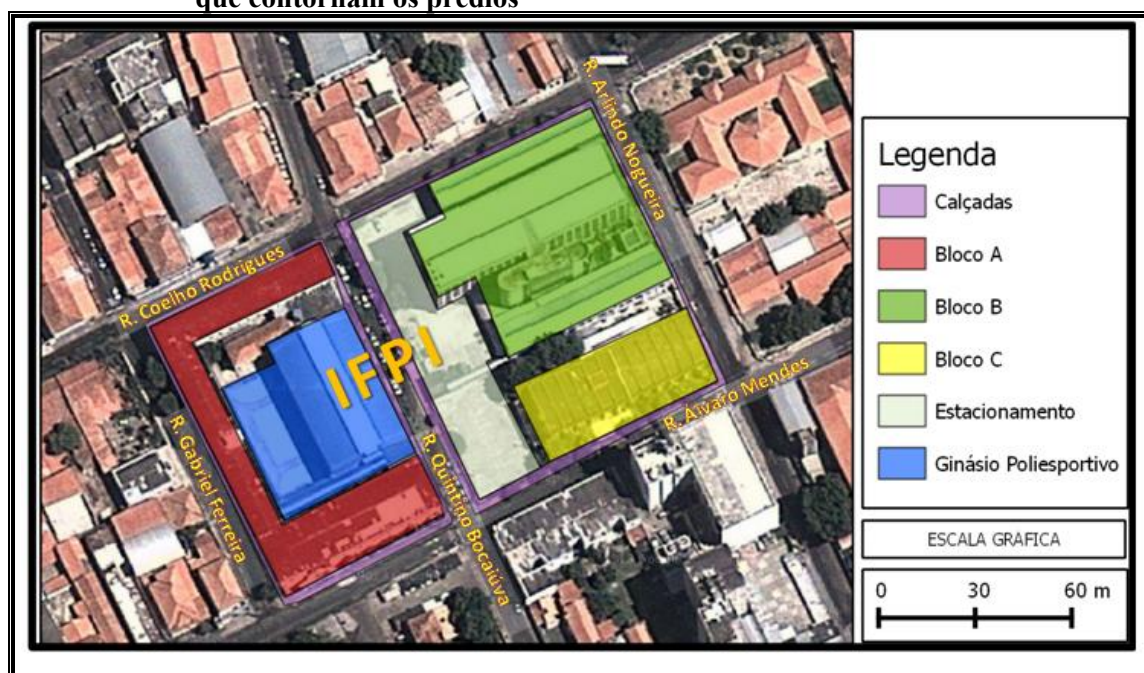
O diâmetro do tronco é mais um parâmetro que não pode ser analisado isoladamente, visto que o objetivo de obtenção e análise desse parâmetro é saber o espaço que foi retirado da calçada; por isto torna-se importante que este seja analisado conjuntamente com a largura da rua e do passeio.

Conforme Silva, Paiva e Gonçalves (2007), objetivando-se tornar a coleta de dados e a análise mais práticas, geralmente, estabelecem-se classes de medidas, tanto para os passeios como para as ruas. Assim, conforme os mesmos autores, as ruas podem ser classificadas em estreitas e largas; as estreitas são aquelas com largura inferior a 7m e as largas aquelas com mais de 7m. Quanto à largura do passeio, também podem ser definidas duas classes: os estreitos com menos de 2m e os largos com medida superior a 2m.

“Em inventários de arborização, geralmente, utilizam-se três classes de tamanho para passeio: até 1,5m (estreito); 1,5 a 3,0m (médio); maior que 3m (largo)” (SILVA; PAIVA; GONÇALVES, 2007, p. 104).

Considerando os parâmetros mencionados por esses autores, as ruas que contornam os prédios do *Campus Teresina Central* (Figura 27) são consideradas largas, pois apresentam largura igual e superior a 7m, limite das duas classes.

Figura 27 - Visão geral dos prédios A, B e C do Campus Teresina Central com as ruas que contornam os prédios



Fonte: Google Earth. Adaptado (2013).

Em se tratando dos passeios, as classes utilizadas são as de um inventário de arborização. Dessa forma, tem-se que os passeios externos aos prédios que se incluem na classe média (Figura 28), com exceção do passeio da Rua Coelho Rodrigues (Quadro 19).

Quadro 19 - Largura da rua e calçada dos prédios “A”, “B” e “C” do Campus Teresina Central

Nome da Rua	Largura da Rua	Largura da calçada Prédio “A”	Largura da calçada Prédio “BC”
Álvaro Mendes	7,00m	3,00m	1,86m
Coelho Rodrigues	7,00m	2,12m	3,38m
Arlindo Nogueira	7,54m	-	2,03m
Quintino Bocaiúva	7,00m	3,28m	2,03m
Gabriel Ferreira	7,00m	1,80m	-

Fonte: Pesquisa Direta (2013).

Figura 28 - Passeios públicos dos prédios B e C do Campus Teresina Central do IFPI



Fonte: Google Earth adaptado (2013).

Ao se analisar conjuntamente o diâmetro do tronco e a largura do passeio verifica-se que o espaço ocupado pelas espécies no passeio é expressivo, principalmente porque se trata de indivíduos jovens, com exceção de alguns indivíduos da *Mangífera indica* e a da *Pithecellobium dulce*. Com o desenvolvimento desses indivíduos, futuramente esse espaço ficará ainda mais reduzido podendo comprometer a passagem de pedestres.

De acordo com a NBR 9050 de 2004 da ABNT, que estabelece critérios e parâmetros técnicos para a instalação e adaptação de equipamentos urbanos às condições de acessibilidade, as calçadas, passeios e vias exclusivas de pedestres devem obrigatoriamente deixar um espaço mínimo de 1,20 m livre para trânsito de pedestres. Desse modo em calçadas com largura entre 1,80 e 2,0m, como é caso de algumas calçadas que contornam os prédios do *campus*, a área de aeração das árvores chega a 1m de diâmetro como mostra a Figura 28 acima; o espaço livre para pedestres fica com menos de 1m, na verdade 0,50m de cada lado da árvore. Nesse caso, o pedestre terá que se curvar ou até mesmo se deslocar para a rua para tentar seguir.

E no caso dos cadeirantes, de mães com carrinhos de bebê, pessoas com muletas dentre outras condições que reduzam a sua mobilidade, como poderão se deslocar?

A Lei nº 12.587 de 2012, que institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana traz como princípios fundamentais, dentre outros, a acessibilidade universal e a equidade no uso do espaço público de circulação, vias e logradouros (BRASIL, 2012).

Mobilidade urbana é definida pela Política Nacional de Mobilidade Urbana como a condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano. E a acessibilidade como a facilidade disponibilizada às pessoas que possibilite a todos autonomia nos deslocamentos desejados.

Diante disso, ao analisar conjuntamente as variáveis altura da 1ª bifurcação, inclinação do tronco e diâmetro do tronco dos indivíduos arbóreos e largura da calçada do *campus* verifica-se que a mobilidade urbana está comprometida, pois o espaço destinado ao trânsito de pedestres e de pessoas com mobilidade reduzida não está acessível.

O Quadro 20 mostra a largura mínima necessária para deslocamento em linha reta de pessoas em cadeiras de rodas e o Quadro 21 as dimensões referenciais para deslocamento de pessoas em pé.

Quadro 20 - Largura da calçada para deslocamento em linha reta de pessoas em cadeira de rodas

Nº Pessoas	Largura mínima (m)
Uma pessoa em cadeira de rodas	0,90
Um pedestre e uma pessoa em cadeira de rodas	1,20 a 1,50
Duas pessoas em cadeira de rodas	1,50 a 1,80

Fonte: ABNT - NBR 9050/2004. Adaptado pela autora (2015).

A Figura 28 revela uma situação habitual em quase toda extensão das calçadas do *campus*, 1m para a passagem de pedestre, ou melhor, 50cm de cada lado da árvore. Neste caso, levando-se em consideração as dimensões apresentadas nos Quadros 20 e 21, verifica-se que a calçada, que é um equipamento urbano, definido pela NBR 9284/1986, está inacessível para o uso correto.

Quadro 21 - Dimensões referenciais para deslocamento de pessoas em pé

Condição da pessoa em pé	Largura mínima (m)
Com uma bengala	0,75
Com duas bengalas	0,90
Com andador com rodas	0,90
Com andador rígido	0,85
Com muletas	0,95-1,20
Com muletas tipo canadense	0,90
Com apoio de tripé	0,90
Com bengala de rastreamento	0,80
Com cão guia	0,90
Sem órtese	0,60

Fonte: ABNT - NBR 9050/2004. Adaptado pela autora (2015).

A Constituição Federal de 1988 estabelece o direito à cidade, fazendo-se da acessibilidade no ambiente urbano um direito garantido; e faz com que todo e qualquer ambiente propicie ao cidadão na sua diversidade de condições físicas e sociais.

Outra situação que pode dificultar a passagem de pedestres e até provocar acidentes é o afloramento de raiz. Silva, Paiva e Gonçalves (2007) recomendam três situações típicas de sistemas radiculares superficiais, a serem detectadas: uma que se refere à raiz visível sobre a superfície do solo, mas que não causa danos ao piso; outra quando a raiz se apresenta visível sobre a superfície do solo, quebrando o piso; e outra quando a raiz se apresenta visível sobre a superfície do solo, destruindo o piso e impedindo a passagem de pedestres.

Dentre as espécies inventariadas nessa pesquisa, 35,0% têm suas raízes em afloramento. Esse afloramento está concentrado nas espécies *Pithecellobium dulce* (90,5%) e *Caesalpinia tinctoria* (9,5%). Todas as espécies de *Pithecellobium dulce* com afloramento de raiz estão conflitando com a calçada (figura 29, 30 e 31), a raiz se apresenta visível sobre a superfície do solo, quebrando a calçada.

Figura 29 - *Pithecellobium dulce* com raiz visível sobre a superfície do solo, quebrando o piso



Fonte: Pesquisa direta (2013).

Figura 30 - *Pithecellobium dulce* com raiz visível sobre a superfície do solo causando rachaduras na calçada



Fonte: Pesquisa direta (2013).

Figura 31 - *Pithecellobium dulce* com raiz visível sobre a superfície do solo, destruindo o piso



Fonte: Pesquisa direta (2013).

Diante de tais considerações é importante ressaltar que “o espaço urbano assim como as calçadas devem oferecer garantia ao acesso com segurança e conforto aos mais variados locais, como ao trabalho, aos locais de ensino, ao transporte, à cultura e ao esporte e lazer”, assinala Silva, Fidelis e Castro (2011, p. 51-52).

No que concerne às redes aéreas, a falta de planejamento ou planejamento inadequado torna comum o conflito entre a arborização e a rede elétrica em muitas cidades brasileiras.

Os principais problemas detectados no *campus* foram conflito com fiação elétrica (telecomunicações e energia), iluminação pública, calçada e placa de sinalização de trânsito (Quadro 22).

Quadro 22 - Relação das espécies e os conflitos com equipamentos urbanos

Espécies	Conflito c/ Fiação (T e E)	Conflito/ Calçada	Conflito fiação e calçada	Placa de Sinalização/ Trânsito	Poste de Iluminação
<i>Acacia podalyraefolia</i>	100%	-	-	-	-
<i>Amygdalus communis L.</i>	50%	-	-	-	-
<i>Annona squamosa L.</i>	-	-	-	-	-
<i>Azadirachta indica</i>	14,3%	-	-	-	-
<i>Caesalpinia férrea</i>	100%	-	-	-	-
<i>Caesalpinia tinctoria</i>	-	-	-	-	-
<i>Erythrina indica picta</i>	-	-	-	-	-
<i>Ficus benamina</i>	100%	-	-	50%	-
<i>Tabebuia ochracea</i>	-	-	-	-	-
<i>Pithecellobium dulce</i>	27,0%	19,2%	50%	11,5%	11,5%
<i>Licania tomentosa</i>	25%	-	-	-	-

Fonte: Pesquisa Direta (2013).

Do total de espécies inventariadas, somente quatro espécies (*Annona squamosa L.*, *Caesalpinia tinctoria*, *Erythrina indica picta*, *Tabebuia ochracea*) não apresentam conflitos com equipamentos urbanos. O que pode ser explicado pela pouca idade da primeira e da última e também por conta de sua localização (área interna do *campus*).

A espécie mais frequente (*Pithecellobium dulce*) é também a que mais apresenta incompatibilidades. Essa espécie tem 90,47% dos indivíduos conflitando com todas as categorias, sendo o conflito com a fiação (Figura 32) e calçada o mais frequente.

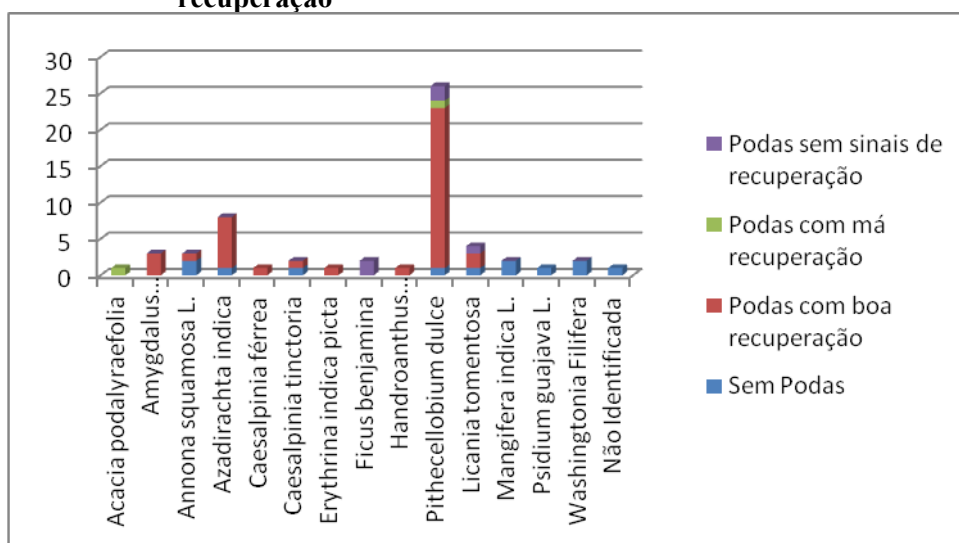
Figura 32 - Conflitos com fiação elétrica e iluminação pública

Fonte: Pesquisa direta (2013).

Essas incompatibilidades acontecem por vários motivos, dentre eles: a localização de indivíduos em calçadas sob fiação elétrica, sistema radicular superficial; o tipo de copa *capitata umbeliforme* favorece o avanço da copa para a rua, imóvel e placas de sinalização.

Esses conflitos com a fiação elétrica tornam inevitável a ocorrência de podas, o que pode ser verificado no Gráfico 8. Essas podas são muitas vezes realizadas sem critérios técnicos e terminam por mutilar os indivíduos, como pode ser visto nas Figuras 33 e 34.

Gráfico 8 - Relação das espécies com podas anteriores e suas condições de recuperação



Fonte: Pesquisa Direta (2013).

As práticas de podas, realizadas pelo próprio *campus*, acontecem periodicamente. A principal finalidade dessas podas é livrar a fiação elétrica, ou seja, evitar problemas como curto circuito, quedas de energia, dentre outros problemas.

As podas da forma como elas acontecem, ou seja, drasticamente (Figura 33), desvirtuam os benefícios oriundos da arborização (sombreamento, amenização microclimática, melhoria na estética da paisagem, dentre outros), pois essa prática retira muitas vezes toda a copa dos indivíduos (Figura 34).

Figura 33 - Poda drástica em indivíduos da *Pithecellobium dulce*



Fonte: Pesquisa direta (2013).

Figura 34 - Supressão total da copa de indivíduos da *Pithecellobium dulce*



Fonte: Pesquisa direta (2013).

As podas nos indivíduos localizados na área interna do *campus* acontecem principalmente por conflitos com o próprio prédio. São espécies que foram plantadas em locais onde não havia espaço disponível. Dessa forma muitos indivíduos têm o formato de sua copa alterado (Figura 35).

Figura 35 - Indivíduos de *Mangífera indica* com formato da copa alterado



Fonte: Pesquisa direta (2013).

Verifica-se que a falta de planejamento somente contribui para o comprometimento do vegetal, que muitas vezes sofre com podas drásticas e mutilações, e da qualidade de vida da população que deixa de receber os benefícios da arborização, pois uma árvore mutilada não produz sombra.

5.7.1 Análise do estado fitossanitário das espécies inventariadas

O conhecimento do estado fitossanitário é sobremaneira importante durante o planejamento da arborização urbana. Através dele é possível verificar as vulnerabilidades das espécies, identificar a ocorrência de doenças, e, desse modo, evitar a proliferação de muitas doenças nos indivíduos vegetais que serão inseridos no espaço a ser arborizado.

“Muitas pragas ocorrem em árvores no meio urbano, porém, muitas não foram identificadas ainda. Algumas causam problemas crônicos, outros sazonais, esporádicos ou eventuais” (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002, p. 23).

Os problemas mais frequentes detectados em árvores são formigas, cochonilhas, pulgões, lagartas, fungos e cupins, segundo Gonçalves et al. (2009). Entretanto algumas espécies apresentam muitas vezes aspecto de envelhecimento, enrugamento ou até mesmo necroses; e isso não está relacionado à infecção ou infestação, mas sim à sensibilidade à poluição, que é outro problema muito comum encontrado em indivíduos vegetais plantados

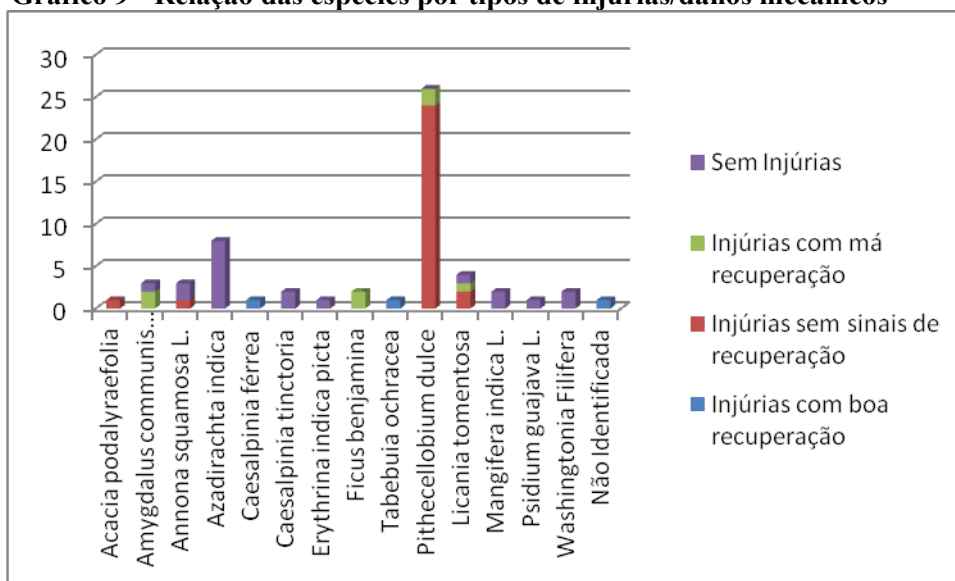
em centros urbanos. Muitas espécies são plantadas em avenidas ou ruas onde o tráfego de veículos é intenso e a poluição se faz presente.

Além dos problemas relacionados anteriormente, as árvores ainda sofrem com injúrias que são conhecidas também como danos mecânicos; como exemplo têm-se os anelamentos, cortes, perfurações e outros. Sem contar com podas malfeitas e até mesmo drásticas – comentário feito no tópico anterior – onde sua copa é retirada quase que totalmente.

O conhecimento do estado fitossanitário da arborização é de suma importância no planejamento de um projeto de arborização. Sabendo-se do estado fitossanitário, evita-se o contágio de espécies sadias, identificam-se necessidades de podas de limpeza por conta de infestações e necroses pontuais, além de tratamentos em virtude da ocorrência de injúrias e infecções, sem contar com a retirada de indivíduos sem vitalidade.

Desse modo, a análise do estado fitossanitário considerou os seguintes parâmetros: injúrias/danos mecânicos, infecção, infestação, necrose e podas anteriores.

Gráfico 9 - Relação das espécies por tipos de injúrias/danos mecânicos



Fonte: Pesquisa direta (2013).

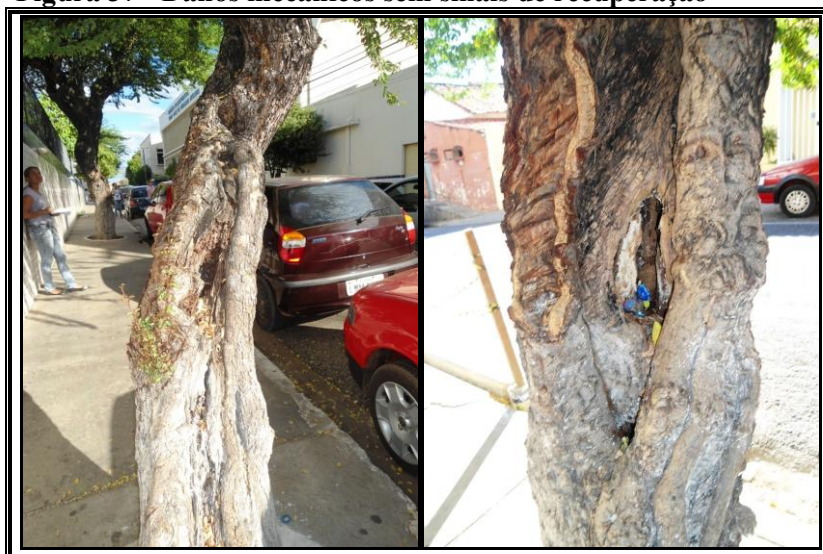
O Gráfico 9 relaciona as espécies por tipo de injúrias ou danos mecânicos. Assim é possível verificar que das quinze espécies identificadas apenas seis não apresentam nenhum dano ou injúria. As nove espécies restantes apresentam danos ou injúrias que apresentam condição variando de injúrias com boa recuperação a injúrias sem sinais de recuperação. Merece destaque a *Pithecellobium dulce* com vinte e quatro indivíduos com injúrias sem sinais de recuperação (Figuras 36 e 37).

Figura 36 - Danos mecânicos em indivíduos da *Pithecellobium dulce* com má recuperação



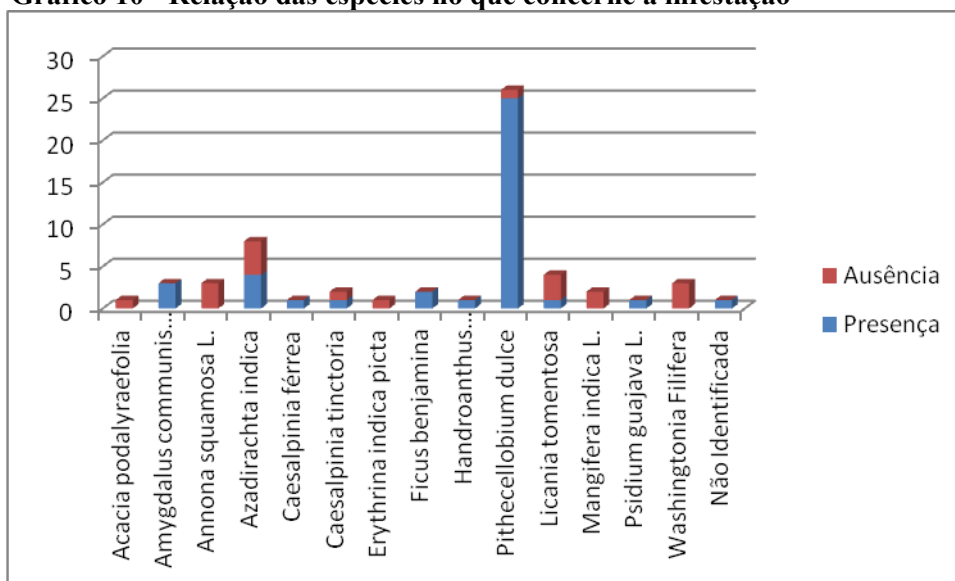
Fonte: Pesquisa direta (2013).

Figura 37 - Danos mecânicos sem sinais de recuperação



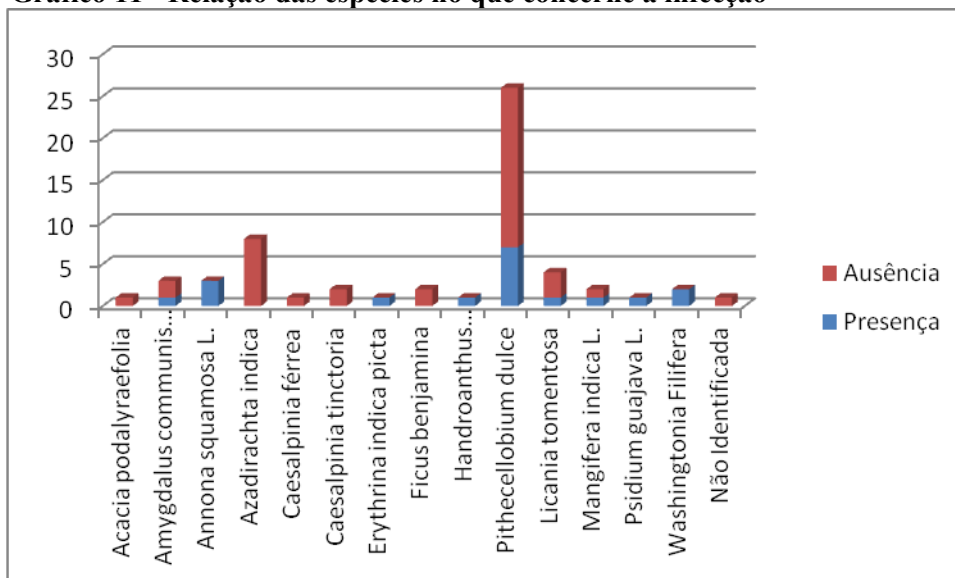
Fonte: Pesquisa direta (2013).

A maioria das espécies identificadas na pesquisa sofre com infestações (Gráfico 10), como, por exemplo, a *Licania tomentosa* e o *ficus benjamina*. Essa infestação se dá principalmente por formigas.

Gráfico 10 - Relação das espécies no que concerne a infestação

Fonte: Pesquisa direta (2013).

As espécies identificadas no *campus* sofrem bastante com infecção (Gráfico 11), principalmente por fungos, com destaque para *Pithecellobium dulce*, *Mangifera indica* L., *Azadirachta indica*.

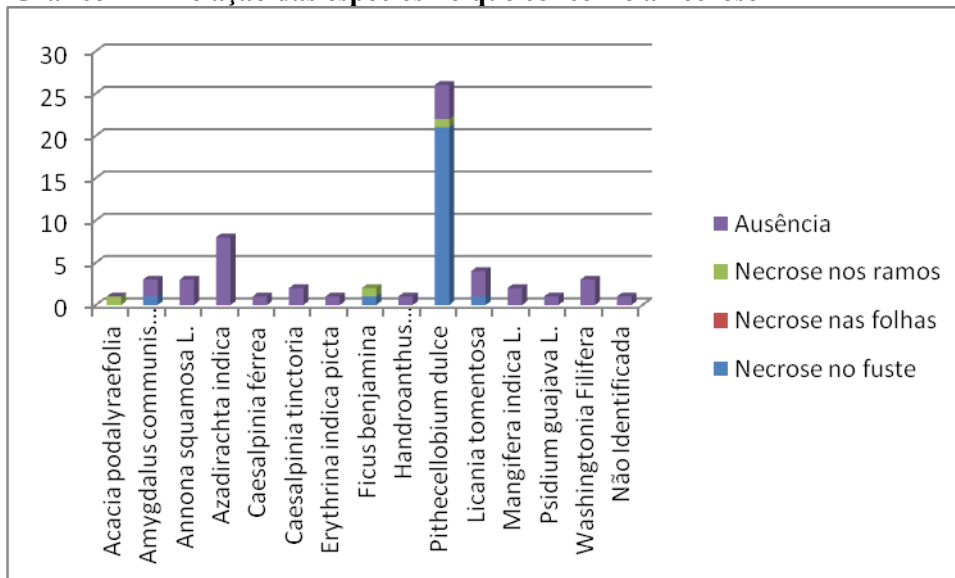
Gráfico 11 - Relação das espécies no que concerne à infecção

Fonte: Pesquisa direta (2013).

No que se refere à necrose, ainda que as espécies apresentem infestações e infecções, a maioria das espécies está livre de necrose (Gráfico 12). Contudo, daquelas que apresentam

necrose, destaca-se a espécie *Pithecellobium dulce* como a espécie que mais apresenta necrose, principalmente em seu fuste.

Gráfico 12 - Relação das espécies no que concerne a necrose



Fonte: Pesquisa direta (2013).

Com a análise desses parâmetros, foi possível obter o índice da condição geral da arborização do *campus* com relação à fitossanidade com a utilização do cálculo a seguir, sugerido por Silva, Gonçalves e Paiva (2007).

Índice de Condição geral da arborização:

$C = \frac{1n_1 + 2n_2 + 3n_3 + 4n_4}{n_1 + n_2 + n_3 + n_4}$, sendo:

N1 = número de espécies presentes na classe 1,

N2 = número de espécies presentes na classe 2,

N3 = número de espécies presentes na classe 3,

N4 = número de espécies presentes na classe 4,

O resultado do cálculo mostrou que as árvores do *campus* apresentam o índice 2 e 1. Isso quer dizer que estas apresentam condição satisfatória. Contudo, apresentam também necessidades de manejo periódicas.

5.8 Percepção Ambiental de alunos, professores e técnicos administrativos do *Campus Teresina Central* do IFPI

O questionário aplicado aos alunos, professores e técnicos administrativos foi composto por questões abertas, e, por isso, a análise dos dados referentes às questões foram avaliadas pela análise de conteúdo categorial. O questionário foi constituído por cinco eixos: percepção sobre meio ambiente, percepção sobre resíduos, percepção sobre desperdício, percepção sobre paisagem e percepção sobre educação ambiental. Com isso a análise foi realizada obedecendo à sequência dos eixos descritos no questionário.

5.8.1 Percepção sobre Meio Ambiente

O conhecimento da percepção que determinado grupo ou indivíduo tem sobre o meio em que ele está inserido é indispensável para se trabalhar a educação ambiental ou desenvolver ações de gestão ambiental. Na concepção de Bezerra, Feliciano e Alves (2008), para realizar um trabalho de educação ambiental, se faz necessário um levantamento das formas de percepção do ambiente a fim de obter a visão que o outro tem do seu lugar e do seu espaço.

Nesse contexto, buscou-se conhecer a percepção dos indivíduos que compõem a comunidade do IFPI *campus* Teresina Central. Logo, é importante a compreensão de que o entendimento que uma pessoa tem sobre meio ambiente está bastante relacionado a sua vivência. É muito fácil exemplificar isso, quando se pergunta o que é meio ambiente, por exemplo, a uma criança que mora na cidade, e para outra que mora no campo. Rapidamente percebe-se que as respostas terão relação direta com o dia a dia de cada uma.

Para Reigota (1997), o conceito de meio ambiente é uma representação social, isto é, um conceito que evolui no tempo e que depende do grupo social que o utiliza. Ele depende da formação profissional das pessoas, de sua vivência, do lugar em que vivem. Certamente a família, a escola, os meios de comunicação (imagens, mensagens, publicidade, entre outros) contribuem na difusão e consolidação das representações sociais sobre meio ambiente.

Assinale-se, entretanto, que o entendimento sobre meio ambiente de alunos, professores e técnicos administrativos segue a mesma compreensão, ou seja, também terá relação com suas vivências, como pode ser conferido na Tabela 16.

Assim sendo, verificou-se, com a pesquisa, que 64,9% dos alunos entendem meio ambiente como o espaço natural onde os seres vivos habitam. Percebe-se uma visão bem

naturalista dos alunos ao não incluírem o homem e seus aspectos sociais, econômicos e culturais nesse espaço. A visão globalizante, ou seja, que faça a incorporação dos aspectos socioeconômicos e culturais não foi verificada entre os alunos.

Quanto aos professores, 55,2% entendem meio ambiente como o espaço formado pelo ser humano e a natureza desse espaço, ou seja, os componentes bióticos e abióticos. Já se verifica nesse caso a inclusão do homem nesse espaço natural.

É importante destacar a visão de recurso ou antropocêntrica que 13,8% dos professores têm ao afirmarem que meio ambiente é o espaço que compreende os recursos naturais e os usos que o homem faz dele.

Apenas 6,9% dos professores apresentaram uma visão globalizante, havendo incorporação dos aspectos socioeconômicos e culturais.

E para os técnicos-administrativos, percebe-se uma visão também naturalista, quando 43,5% deles afirmam que meio ambiente é o espaço que compreende os seres vivos e não vivos. E 39,1% entendem como o espaço que contém os recursos naturais do Planeta, ou seja, o meio em que vivemos, com suas interações que promovem o equilíbrio, conforme a Tabela 16. A percepção naturalista é evidenciada também entre os técnicos administrativos.

Tabela 16 - O que você entende por meio ambiente?

ENTENDIMENTO SOBRE MEIO AMBIENTE	%
Alunos	
Espaço natural onde os seres vivos habitam.	64,9
É a natureza, ou seja, fauna e flora.	9,6
São os seres vivos e não vivos da terra.	8,5
É o meio de interações dos seres vivos.	6,4
É o meio que sofreu alterações pelo homem.	3,2
É meio que deve ser preservado pelo bem da sociedade.	2,1
Espaço natural, não modificado pelo homem e preservado.	2,1
Conjunto formado por meio antrópico, físico e biótico, onde corre uma relação equilibrada destes agentes.	2,1
Não sabe	1,1
Total	100
Professores	
É o espaço formado pelo ser humano e a natureza desse espaço, ou seja, componentes bióticos e abióticos.	55,2
É um conjunto de seres, fauna e flora, existente em certo ambiente.	13,8
É o espaço que compreende os recursos naturais e os usos que o homem faz dele.	13,8
É o conjunto de condições, influências, leis, estrutura física, química e biológica que rege a vida.	6,9
Simboliza as relações existentes entre os meios físico, químico, biológico, antropológico, social, urbano, contextualizando seus efeitos, causas e consequências.	6,9
Não respondeu	3,4
Total	100

Cont. Tabela 16

ENTENDIMENTO SOBRE MEIO AMBIENTE		%
Técnicos Administrativos		%
Espaço que compreende os seres vivos e não vivos		43,5
Espaço que contém os recursos naturais do planeta, ou seja, o meio em que vivemos, com suas interações que promovem o equilíbrio.		39,1
É o conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos e sociais capazes de causar efeitos diretos ou indiretos nas atividades humanas.		17,4
Total		100

Fonte: Pesquisa direta (2015).

O conhecimento da representação que cada um tem sobre meio ambiente é fundamental para o planejamento de ações de gestão e educação ambiental, como já foi mencionado. Assim é importante que o entendimento sobre meio ambiente inclua todas as questões sociais e culturais, além das naturais. A partir do momento que se tem a compreensão de que os problemas do meio ambiente surgem do natural (de uma perturbação do *habitat*, por exemplo) e perpassam e afetam o social e que a cultura tem influência direta nas ações do homem, o despertar da consciência das pessoas e as atitudes e ações no sentido de proteger o meio ambiente se tornarão mais concretas e efetivas.

A educação ambiental, através de projetos e programas, tem como objetivo fazer com que o indivíduo compreenda o meio ambiente exatamente como ele é, com seus aspectos naturais, sociais, econômicos, políticos, tecnológicos e culturais. Nesse sentido é que a educação ambiental (BEZERRA; FELICIANO; ALVES, 2008) pode ser [é] uma ferramenta na mudança de mentalidades e de atitudes na relação homem/ambiente.

Por sua vez, Lisovski e Zakrzewski (2003) assinalam o quanto é importante que nós, enquanto educadores, técnicos, a partir de leituras, discussões em grupo, reflexões etc., estejamos conscientes de nossas representações sobre o meio ambiente. Apenas deste modo caminharemos rumo à construção de novas representações. Discutir nossas representações é fundamental, já que o ambiente, enquanto sistema adaptativo complexo e conjunto interatuante de relações sociais e naturais em um espaço e tempo determinado, é o ponto de partida da EA.

Desta forma, para a identificação e compreensão dos problemas do meio ambiente, ou seja, dos problemas ambientais, é necessário o entendimento do que seja meio ambiente. Pois os problemas ambientais surgem de alterações provocadas no *habitat* das espécies. E essas

alterações afetam a sociedade, a economia, a política, e têm influência da cultura de cada comunidade ou sociedade.

Por isso, quando alunos, professores e técnicos administrativos foram indagados a respeito da existência de problemas ambientais em sua cidade, a resposta foi unânime ao afirmarem que sim.

O problema ambiental mais citado foi poluição dos rios, alunos (29,4%), professores (36,3%) e técnicos administrativos (32,6%) conforme Tabela 17. A poluição dos rios é um problema bem presente na vida da população teresinense. A cidade é cortada por dois rios federais, o Poti e o Parnaíba, que recebem diariamente uma carga significativa de esgotos domésticos e industriais. E a população, ao se deslocar pela cidade, seja a pé, de bicicleta, ônibus ou carros, margeia pelo menos um dos dois rios, e verifica tanto o lançamento de esgotos no leito como o lançamento de lixo às margens do rio.

Tabela 17 - Existem problemas ambientais em sua cidade? Cite-os (*n. de Respostas)

Categorias	Alunos		Professores		T. Administrativos	
	NR*	%	NR*	%	NR*	%
Poluição dos rios	48	29,4	21	36,3	16	32,6
Poluição do ar	32	19,6	03	5,1	04	8,2
Acúmulo do lixo nas ruas	30	18,4	09	15,5	11	22,5
Queimadas	14	8,6	02	3,5	02	4,1
Falta de saneamento básico	12	7,4	05	8,6	03	6,1
Desmatamento	10	6,1	04	6,9	05	10,2
Poluição sonora	05	3,1	02	3,5	02	4,1
Assoreamento dos rios	04	2,5	03	5,1	02	4,1
Poluição visual	04	2,5	01	1,7	01	2,0
Desperdício de água	02	1,2	-	-	-	-
Diminuição da cobertura vegetal	02	1,2	02	3,5	03	6,1
Erosão	-	-	02	3,5	-	-
Poluição do solo	-	-	01	1,7	-	-
Ausência de tratamento do lixo	-	-	03	5,1	-	-
Total	163	100	58	100	49	100

Fonte: Pesquisa direta (2015).

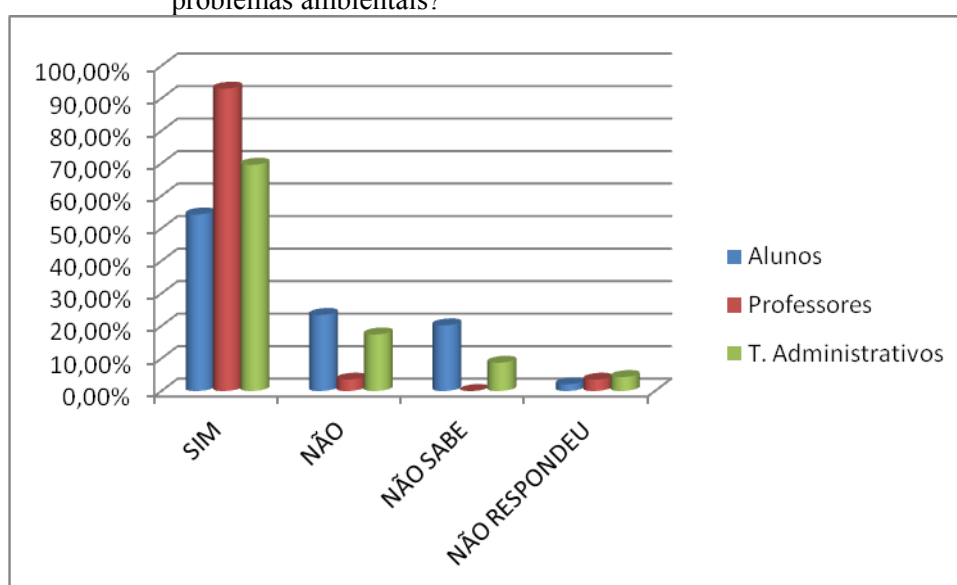
O acúmulo de lixo nas ruas, como mostra a Tabela 17, foi outro problema citado também por alunos (18,4%), professores (15,5%) e técnicos administrativos (22,5%). Muito embora a cidade tenha coleta regular de lixo em todas as zonas, o acúmulo de lixo foi

percebido pela população entrevistada. Já que um dos grandes problemas da atualidade enfrentados pela cidade de Teresina é o surgimento de pequenos lixões em vários pontos da cidade.

Ao direcionar as questões para as IES verificou-se o seguinte:

Quando perguntados se as IES podem ser citadas como causadoras e/ou possuidoras de problemas ambientais, a maioria, 54,3% (alunos), 93% (professores) e 69,6% técnicos (administrativos), como mostra o Gráfico 13, apontou que sim.

Gráfico 13 - As IES podem ser citadas como causadoras/possuidoras de problemas ambientais?



Fonte: pesquisa direta (2015).

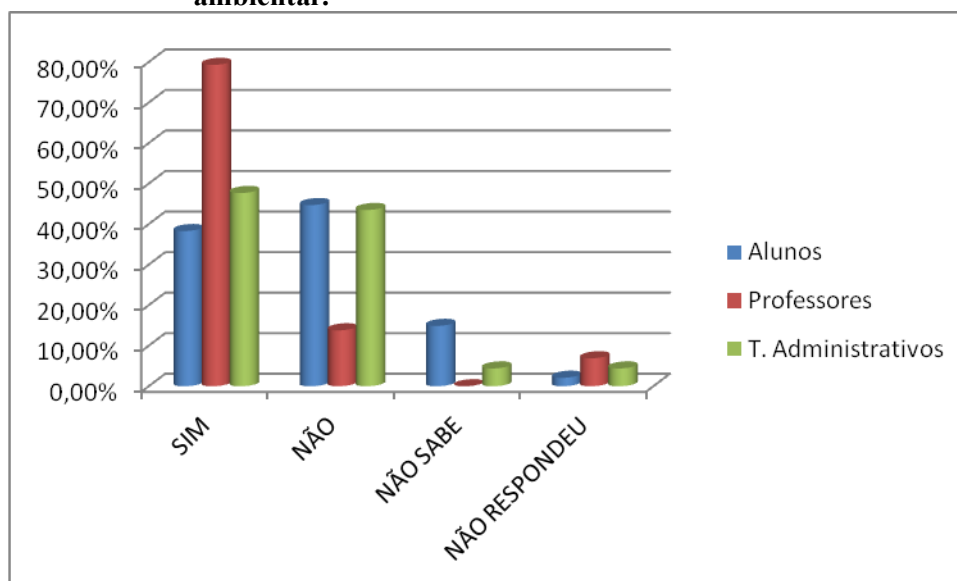
As justificativas se pautaram principalmente na questão dos resíduos com 55,8% (alunos), 100% (Técnicos administrativos) e 66,6% (professores). Os respondentes afirmaram que as IES causam e/ou possuem problemas ambientais porque produzem muito resíduo 23,5% (aluno), 37,5% (Técnicos administrativos) e 25,9% (professores), por destiná-lo de forma inadequada 32,3% (aluno), 62,5% (técnico administrativo) e 40,7% (professores). As demais justificativas foram voltadas ao desperdício de água e energia, consumo de matéria-prima; não responderam e não souberam responder 44,2% (alunos). Quanto ao consumo excessivo de energia e por não investir em campanhas de conscientização de alunos e servidores 33,3% (professores).

Entretanto, quando questionados se o *campus* no qual ele estuda causa degradação ambiental, 44,7% dos alunos afirmaram que não (Gráfico 14). E estes justificaram que pelo

fato de a instituição possuir lixeiras nos corredores e usar papel reciclável não causam degradação. Com isso, verifica-se que os alunos não estão percebendo que as atividades desenvolvidas pela instituição podem afetar o ambiente também de forma negativa no sentido de degradar os recursos naturais, como qualquer outra instituição de ensino.

Já os professores (79%) e técnicos administrativos (47,7%) afirmaram que o *campus* desenvolve sim atividades que causam degradação ambiental (Gráfico 14).

Gráfico 14 - O *campus* desenvolve atividades que causam degradação ambiental?



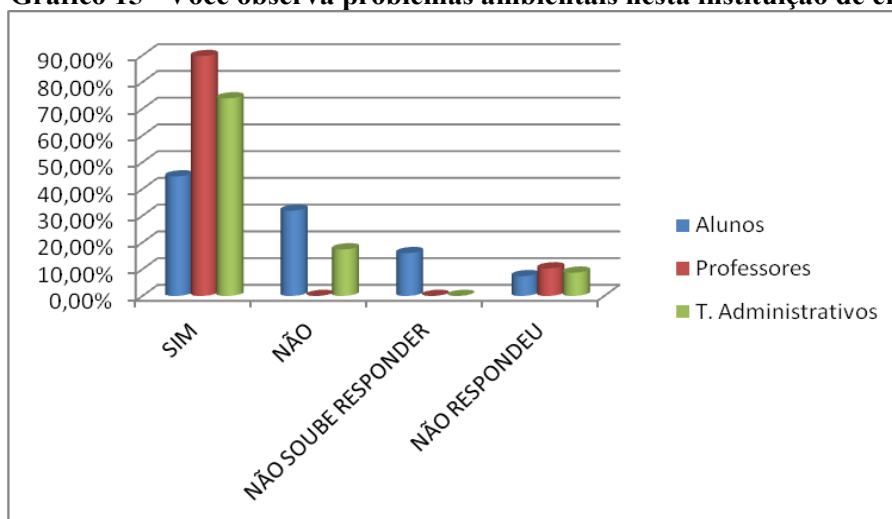
Fonte: Pesquisa direta (2015).

Os professores, por sua vez, justificaram afirmando que as atividades desenvolvidas no *campus* produzem muito resíduo (17,4%), que esses são descartados de forma inadequada (52,2%), além de consumirem muito papel (17,4%) e também muita água e energia (13%).

Por outro lado, os técnicos administrativos justificaram afirmando que o *campus* consome muita energia (36,4%), produz muito resíduo (36,4%) e faz o descarte inadequado (18,1%); e complementa com o fato de o *campus* não realizar práticas de gestão ambiental (9,1%).

No que concerne aos problemas ambientais no *campus*, esses são percebidos por somente 44,7% alunos. Observa-se mais uma vez com esse percentual que a maioria não enxerga a instituição na qual estuda como fonte de problemas ambientais.

Os problemas ambientais são percebidos por 90% dos professores e por 74% dos técnicos administrativos, conforme Gráfico 15.

Gráfico 15 - Você observa problemas ambientais nesta instituição de ensino?

Fonte: Pesquisa direta (2015).

Os problemas ambientais citados pelos respondentes estão elencados na Tabela 18. O problema ambiental mais citado pelos alunos foi o desperdício de água (32,1%), seguido do desperdício de energia (22,5%) e elevada produção de resíduo (18,9%).

Para os professores e técnicos administrativos, o manejo inadequado dos resíduos foi o problema mais citado (21,4%) e (21,4%) respectivamente. Acredita-se que isso se deva ao fato de diaramente os resíduos terem sido armazenados por um bom tempo nas calçadas e atualmente estarem sendo armazenados no estacionamento.

O desperdício de energia e produção elevada de resíduo (16,7%) foi o segundo problema mais citado por professores. Para os técnicos administrativos o segundo problema mais citado foi a produção elevada de resíduos e o desperdício de água (17,9%).

Tabela 18 - Quais problemas ambientais você observa nesta instituição de ensino?

* N° de Respostas

Categorias	Alunos		Professores		T. Administrativos	
	NR*	%	NR*	%	NR*	%
Desperdício de água	17	32,1	06	14,3	05	17,9
Desperdício de energia	12	22,5	08	19,1	04	14,3
Produção elevada de resíduo	10	18,9	07	16,7	05	17,9
Desperdício de comida	05	9,4	00	0,0	01	3,6
Desperdício de copos descartáveis	-	0,0	05	11,9	02	7,1
Desperdício de papel	04	7,6	04	9,5	02	7,1
Manejo inadequado do lixo	04	7,6	09	21,4	06	21,4
Poucos espaços arborizados	01	1,9	03	7,1	03	10,7
Total	53	100	42	100	28	100

Fonte: Pesquisa direta (2015).

Os alunos, professores e técnicos administrativos sugeriram medidas para resolver os problemas citados. As sugestões referem-se desde ações específicas e pontuais, até ações gerais conforme mostra a Tabela 19.

Tabela 19 - O que poderia ser feito para resolver os problemas ambientais desta instituição de ensino?

*Nº de Respostas

Categorias	Alunos		Professores		T. Administrativos	
	NR*	%	NR*	%	NR*	%
Campanhas de Conscientização ambiental	25	67,6	10	33,3	09	42,8
Implantar um SGA no campus	05	13,5	04	13,4	03	14,2
Instalar sensores de presença nas salas	01	2,7	-	-	-	-
Armazenamento adequado do lixo	01	2,7	01	3,3	-	-
Coleta seletiva	01	2,7	04	13,4	02	9,5
Compostagem	01	2,7	00	-	01	4,8
Adotar um copo por dia	01	2,7	01	3,3	-	-
Plantio de árvores	01	2,7	04	13,4	-	-
Reaproveitamento do papel	01	2,7	01	3,3	-	-
Uso de energia solar	-	-	02	6,7	-	-
Uso de tecnologias digitais	-	-	-	-	01	4,8
Utilização de aparelhos econômicos	-	-	-	-	01	4,8
Uso de cisternas	-	-	-	-	01	4,8
Reciclagem de papel	-	-	01	3,3	01	4,8
Instalar torneiras com sensores	-	-	01	3,3	-	-
Nada	-	-	-	-	02	9,5
Não Respondeu	-	-	01	3,3	-	-
Total	37	100	30	100	21	100

Fonte: Pesquisa direta (2015).

A solução mais apontada por alunos (67,6%), professores (33,3%) e técnicos administrativos (42,8%) foi a realização de campanhas de conscientização ambiental (Tabela 19).

Com isso verifica-se que alunos, professores e técnicos administrativos percebem que parte dos problemas ambientais acontece por falta de sensibilização e educação. Assim sendo, as campanhas ou projetos de educação ambiental serão bem eficientes na resolução desses problemas.

5.8.2 Percepção sobre resíduos

Neste tópico as questões são bem direcionadas à temática dos resíduos. Assim, quando os respondentes foram indagados a respeito de os resíduos representarem um problema

ambiental, professores e técnicos administrativos foram unânimes ao afirmar que sim, e a maioria dos alunos (95,5%) também concordou que os resíduos representam um problema ambiental.

A fonte de resíduo mais citada por alunos foi a industrial (30%), por professores foi a residencial (25,6) e serviços de saúde (25,6%); por técnicos administrativos foi a industrial (25,6%) como mostra a Tabela 20.

A Tabela 20 mostra que somente uma pequena parte, alunos (5,7%), professores (14%) e técnicos administrativos (20,9%) incluem dentre as fontes produtoras de resíduos, as instituições de ensino. Isso pode ser devido ao fato de as IES não aparecerem dentre as fontes de resíduos conhecidas popular nem legalmente.

Tabela 20 - Quais fontes de produção de resíduos que você conhece?

* N° de Respostas

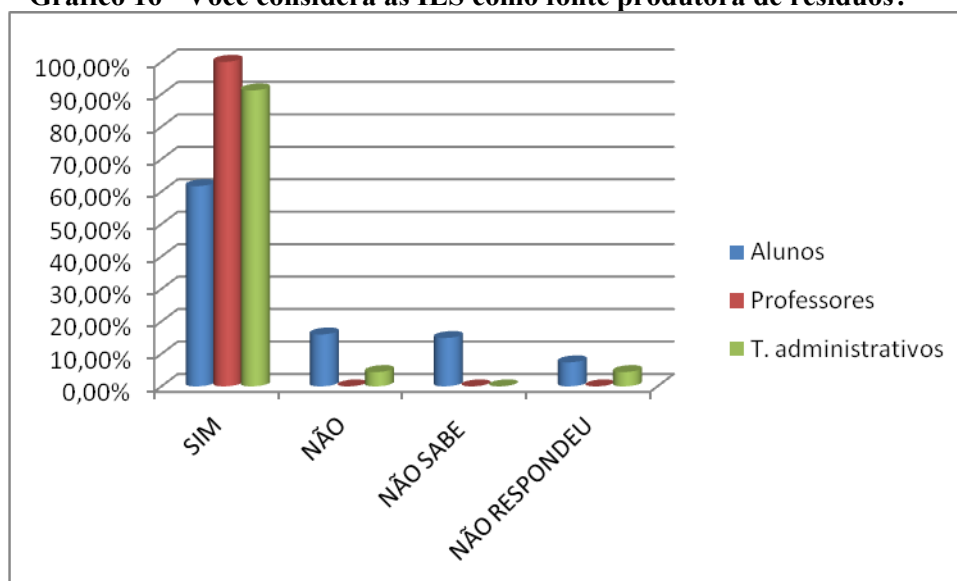
Categorias	Alunos		Professores		T. administrativos	
	NR*	%	NR*	%	NR*	%
Industrial	42	30,0	5	11,6	11	25,6
Residencial	25	17,9	11	25,6	10	23,2
Outras fontes	19	13,6	4	9,3	-	-
Comercial	17	12,1	5	11,6	6	14,0
Serviços de Saúde	12	8,6	11	25,6	6	14,0
Não conhece	12	8,6	-	-	-	-
Instituição de ensino	8	5,7	6	14,0	9	20,9
Construção civil	3	2,1	1	2,3	1	2,3
Varrição	1	0,7	-	-	-	-
Agropastoril	1	0,7	-	-	-	-
Total	140	100	43	100	43	100

Fonte: Pesquisa direta (2015).

Partindo para questões mais diretas acerca das IES, os respondentes foram indagados sobre considerar as IES como fontes produtoras de resíduos.

Os alunos (61,7%), professores (100%) e técnicos administrativos (91,2%) consideram que sim (Gráfico 16). Estes são valores que contrariam um pouco a questão anterior já que as IES foram pouco citadas como fontes de resíduos.

Acredita-se que as Instituições de Ensino Superior ainda não são vistas como fontes comuns de produção de resíduos como as residências, indústrias, estabelecimentos de saúde dentre outros, por isso não foram citadas mais vezes.

Gráfico 16 - Você considera as IES como fonte produtora de resíduos?

Fonte: Pesquisa direta (2015).

Os respondentes que consideram as IES como fonte produtora de resíduos indicaram que o principal tipo de resíduo gerado foram restos de alimentos - alunos (26,2%), papel - professores (42,6%) e técnicos administrativos (26,7%) (Tabela 21). O papel foi o segundo tipo de resíduo mais citado por alunos (24,6%) e os restos de alimentos foram o segundo tipo de resíduo mais citado por professores (25,5%) e técnicos administrativos (23,3%).

Tabela 21 - Qual seria o principal tipo de resíduo gerado nesta instituição de ensino?

*Nº de Respostas

Categorias	Alunos		Professores		T. Administrativos	
	NR*	%	NR*	%	NR*	%
Restos de alimentos	33	26,2	12	25,5	07	23,3
Papel	31	24,6	20	42,6	08	26,7
Plástico	13	10,3	09	19,1	06	20,0
Copo descartável	05	4,0	03	6,4	04	13,3
Resíduos químicos	04	3,2	03	6,4	02	6,7
REE	01	0,8	00	0,0	02	6,7
Outros	14	11,1	00	0,0	01	3,3
Não sabe	23	18,2	00	0,0	00	0,0
Não respondeu	02	1,6	00	0,0	00	0,0
Total	126	100	47	100	30	100

Fonte: Pesquisa direta (2015).

Percebe-se que os resíduos citados têm relação direta com a rotina dos respondentes. No caso dos alunos, a rotina no refeitório justificaria o percentual, e no caso dos professores e técnicos administrativos a rotina nos departamentos.

Ao serem inquiridos sobre o que deveria ser feito para reduzir a quantidade de resíduos gerada pelo *campus*, obteve-se o seguinte resultado: os alunos (31,9%), professores (51,7%) e técnicos administrativos (52,2%) afirmaram, conforme a Tabela 22, que a melhor forma de reduzir a produção de resíduos seria através da realização de programas de conscientização, ou seja, programas de educação ambiental cujo objetivo seria despertar a consciência de alunos e servidores sobre a questão dos resíduos.

Alguns alunos e professores apontaram medidas que não são de redução, mas sim de destinação, como, por exemplo, o manejo correto dos resíduos, o reaproveitamento e a reciclagem (Tabela 22).

Tabela 22 - O que deveria ser feito para reduzir a quantidade de resíduos gerada pelo *campus*?

* N° de Respostas

Categorias	Alunos		Professores		T. Administrativos	
	NR*	%	NR*	%	NR*	%
Programas de conscientização ambiental	30	31,9	15	51,7	12	52,2
Implementar políticas ambientais	04	4,3	01	3,5	03	13,0
Economizar	09	9,6	-	-	-	-
Fiscalização	02	2,1	-	-	-	-
Aquisição de copo próprio para água	-	-	-	-	01	4,4
Consumo consciente	-	-	01	3,5	03	13,0
Manejo correto dos resíduos	02	2,1	01	3,5	-	-
Reaproveitamento	-	-	01	3,5	-	-
Reciclagem	14	14,9	05	17,2	-	-
Implantar um plano de metas razoáveis da utilização dos recursos	-	-	02	6,8	-	-
Nada	-	-	-	-	01	4,4
Não sabe	25	26,6	02	6,8	-	-
Não respondeu	08	8,5	01	3,5	03	13,0
Total	94	100	29	100	23	100

Fonte: Pesquisa direta (2015).

E quanto à destinação, os respondentes foram indagados sobre o que poderia ser feito com os resíduos descartados diariamente pelo *campus*.

A reciclagem foi a categoria mais citada, como mostra a Tabela 23, por alunos (52,3%), professores (48,3%) e técnicos administrativos (53%).

Tabela 23 - O que poderia ser feito com os resíduos descartados diariamente pelo Campus?

*Nº de Respostas

Categorias	Alunos		Professores		T. Administrativos	
	NR*	%	NR*	%	NR*	%
Reciclado	57	52,3	14	48,3	16	53,0
Reaproveitados	14	12,8	05	17,2	03	10,0
Armazenados corretamente	07	6,4	-	-	-	-
Doado	01	0,9	-	-	01	3,4
Entregues a cooperativas	-	-	02	6,9	-	-
Compostagem	05	4,6	-	-	-	-
Destinado corretamente	07	6,4	04	13,8	02	6,7
Coleta seletiva	07	6,4	-	-	05	16,7
Aterro Sanitário	-	-	03	10,3	01	3,4
Nada	-	-	-	-	01	3,4
Não sabe	09	8,3	-	-	-	-
Não respondeu	02	1,9	01	3,5	01	3,4
Total	109	100	29	100	30	100

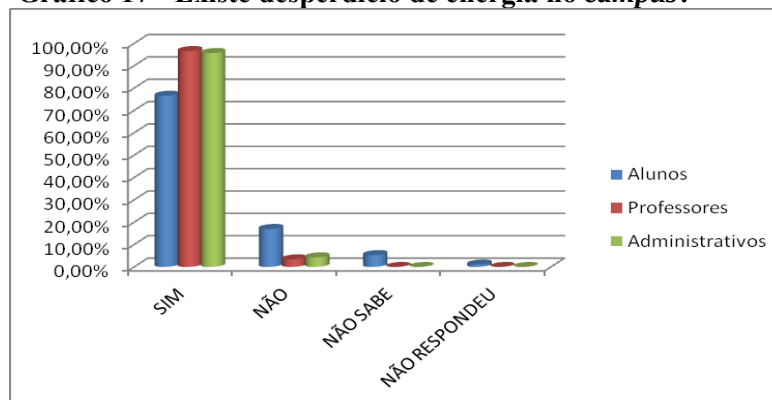
Fonte: Pesquisa direta (2015).

Percebe-se que muitas vezes a reciclagem é citada por ser uma forma de destinação bastante mencionada pela mídia falada e escrita, pois na cidade de Teresina não há usinas de reciclagem. As formas de destinação que a cidade possui são os sucateiros, cooperativas e empresas recém-chegadas que recebem material reciclável, porém não reciclam.

5.8.3 Percepção sobre desperdício

O desperdício, infelizmente, é algo muito comum em casa, restaurantes e também em instituição de ensino; e também facilmente percebido. Por isso, os respondentes foram indagados se existe desperdício de energia no *campus*.

Observe-se o resultado: para alunos (76,6%), professores (96,6%) e técnicos administrativos (95,7%) existe sim desperdício de energia no *campus* (Gráfico 17).

Gráfico 17 - Existe desperdício de energia no *campus*?

Fonte: pesquisa direta (2015).

Os alunos justificam o desperdício de energia, pois 100% deles afirmaram que veem diariamente as salas com o ar-condicionado e lâmpadas ligadas sem que haja alunos nela.

Os professores afirmaram que o desperdício existe, pois as salas de aula ficam com as lâmpadas e ar-condicionado ligados sem que haja atividades nelas (71,4%); e também porque o *campus* faz uso de equipamentos (ar condicionado, por exemplo) que não são econômicos (28,6%).

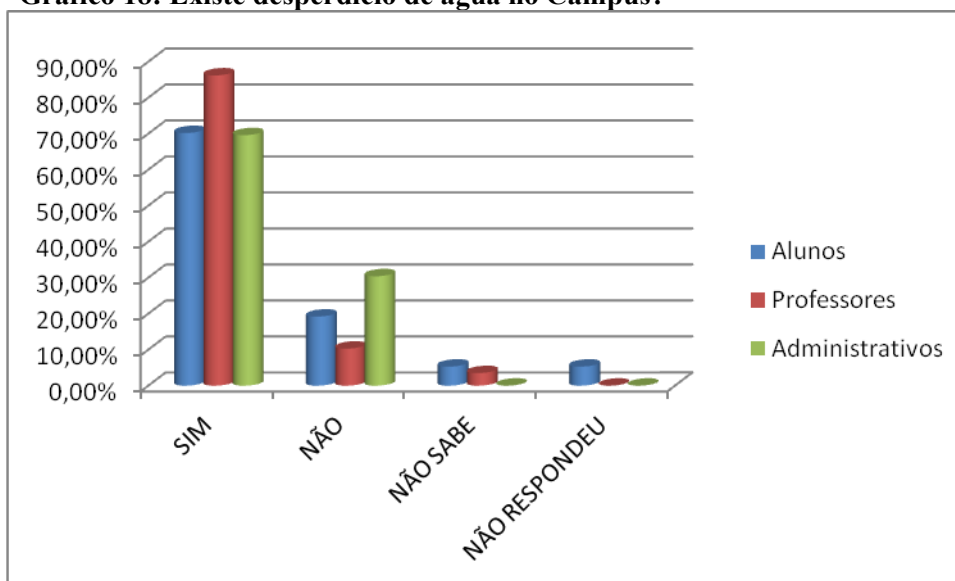
Os técnicos administrativos corroboraram os professores e alunos, pois eles afirmaram que veem diariamente as salas de aula com ar-condicionado e lâmpadas ligadas sem que haja aula; e as salas de departamentos também ficam com ar-condicionado, lâmpadas, computadores e impressoras ligadas sem necessidade (86,4%). E a outra justificativa refere-se ao uso pelo *campus* de equipamentos que não são econômicos (13,6%).

Na sequência, os respondentes foram indagados sobre o que poderia ser feito para resolver o desperdício de energia.

As campanhas de conscientização foram apontadas por alunos (35,9%), professores (51,6%) e técnicos administrativos (47,8%) como a melhor alternativa para resolver o problema do desperdício.

Outras sugestões foram dadas, como o gerenciamento mais eficaz do uso de energia por alunos (28,2%), professores (16,1%) e técnicos administrativos (21,7%); utilização de sensores de presença nas salas por alunos (5,8%), professores (19,4%) e técnicos administrativos (4,3%); substituição dos equipamentos atuais pelos mais econômicos por alunos (5,8%), professores (9,7%) e técnicos administrativos (8,7%); desligar lâmpadas e ar-condicionado, quando sair da sala por alunos (13,6%); 7,7% dos alunos não souberam responder e 3,9% não responderam. E professores (3,2%) e técnicos administrativos (8,7%) sugeriram também a utilização de energia solar. E 8,7% dos técnicos administrativos não responderam.

O desperdício de água também é uma realidade percebida no *campus*, pois 70,2% dos alunos, 86,2% dos professores e 69,6% dos técnicos administrativos afirmaram que o desperdício de água existe (Gráfico 18).

Gráfico 18: Existe desperdício de água no Campus?

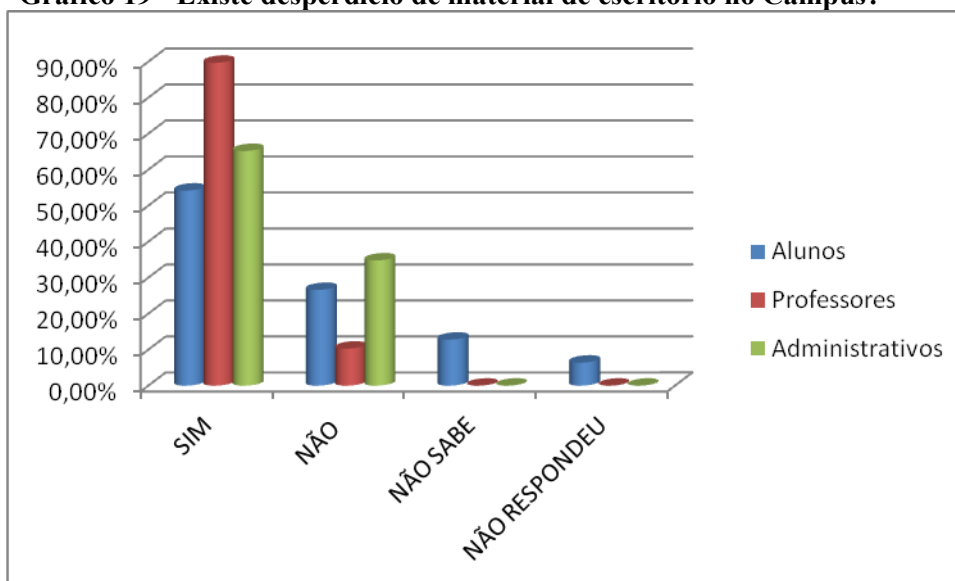
Fonte: Pesquisa direta (2015).

O desperdício de água é visível, pois alunos, professores e técnicos administrativos afirmaram presenciar as torneiras de bebedouros e pias de banheiros ligadas ou pingando, além das caixas de descarga vazando quase que diariamente.

Para resolver o problema do desperdício, alunos (64,4%), professores (58,6%) e técnicos administrativos (65%) concordam que as campanhas de conscientização seriam bem eficientes. Outras sugestões foram dadas, como a realização de manutenções das instalações por alunos (19,2%), professores (24,2%) e técnicos administrativos (25%); a substituição de torneiras e caixas de descargas pelas mais econômicas, alunos (9,6%) e professores (17,2%); e 10% dos técnicos administrativos não responderam essa pergunta.

Além do desperdício de energia e água, foi averiguado também se o desperdício de material de escritório era percebido por alunos e servidores do campus.

Ao indagar se existe desperdício de material de escritório no *campus*, 54,2% dos alunos afirmaram que sim e 26,6% afirmaram que não. Dos professores, a maioria (89,7%) afirmou que sim. E os técnicos administrativos (65,2%), também afirmaram que sim (Gráfico 19).

Gráfico 19 - Existe desperdício de material de escritório no Campus?

Fonte: Pesquisa direta (2015).

Dos alunos, 54,2% perceberam o desperdício, justificaram afirmando que existe uso demasiado de papel sem consciência ambiental. Os professores confirmam o desperdício porque veem muito papel nas lixeiras, e também por verificar a impressão desnecessária de arquivos. E os técnicos administrativos, assim como os alunos percebem o uso desmedido e sem consciência de material de escritório, principalmente o papel.

Com isso, foi perguntado de que forma o desperdício poderia ser resolvido. Os alunos afirmaram que se houvesse o controle no uso desse material o desperdício seria reduzido (43,9%); através de campanhas de conscientização (24,2%); através da reutilização (12,1%); se houvesse fiscalização (9,1%); reciclagem (6,1%) e também com a utilização de arquivos digitais (4,6%).

Os professores afirmaram que a solução passaria antes pela conscientização, então as campanhas de conscientização (42,4%) poderiam resolver; e também o melhor controle do uso dos materiais (30,2%). E sugestões como a reutilização, a utilização de arquivos digitais, a fiscalização somariam 27,4%.

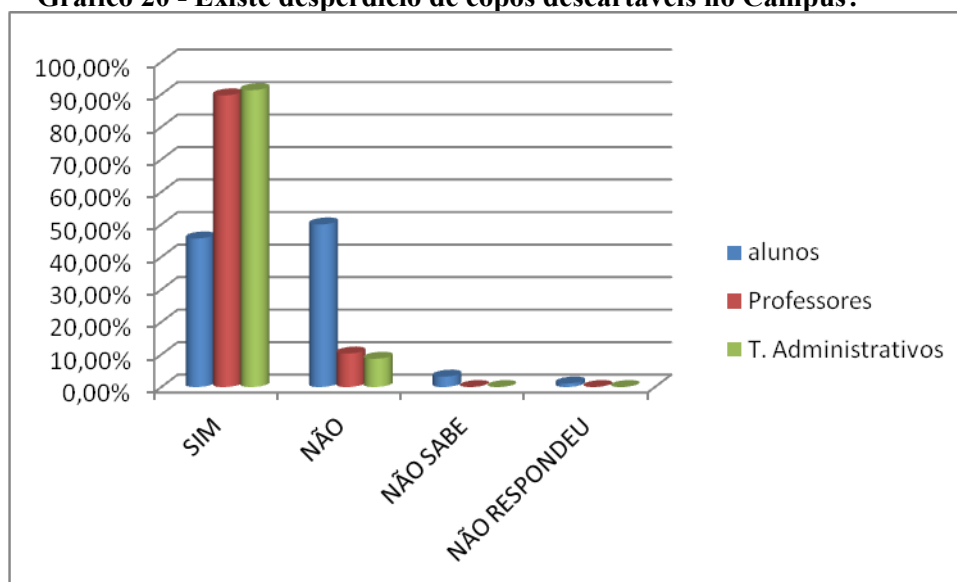
Os técnicos administrativos seguiram a mesma linha de pensamento dos alunos e professores, e acreditam que a solução seria melhor controle do uso (38,9%) e a realização de campanhas de conscientização (38,9%).

Quanto aos copos descartáveis que são materiais muito utilizados em órgãos públicos e privados, e por isso somam um volume representativo nos lixões e aterros, os respondentes foram indagados se existe desperdício de copos descartáveis no *campus*.

Os alunos, 50%, não percebem o desperdício de copos descartáveis no *campus*. Isso pode ser explicado pelo fato de os alunos não utilizarem os copos e sim os bebedouros. E para os 45,7% que percebem o desperdício, a justificativa está no fato de eles visualizarem muitos copos descartáveis nas lixeiras (Gráfico 20).

Para os professores (89,7%) e os técnicos administrativos (91,3%) que afirmaram perceber o desperdício (Gráfico 20), a justificativa está na quantidade de copos descartáveis que eles veem nas lixeiras, e também porque observam muitos servidores utilizando vários copos durante o dia.

Gráfico 20 - Existe desperdício de copos descartáveis no Campus?



Fonte: Pesquisa direta (2015).

Os respondentes foram questionados sobre o que poderia ser feito para resolver o desperdício de copos descartáveis no *campus*.

Os alunos sugeriram que cada servidor deveria adquirir seu próprio copo (25,6%), que o servidor deveria adotar um copo por dia (23,2%), que deveriam ser realizadas campanhas de conscientização com alunos e servidores (16,3%), que poderiam ser utilizados copo recicláveis, eco-copos, por exemplo, feitos de papel (9,3%); deveria acontecer o controle do uso (11,6%) e não souberam o que sugerir (14%).

Os professores acreditam que o melhor seria cada servidor ter seu próprio copo (51,9%), ou adotar um copo por dia (29,6%), e que as campanhas de conscientização (14,8%) seriam uma alternativa como também se houvesse o controle no uso (3,7%).

Já para os técnicos administrativos, a melhor alternativa seria adotar um copo por dia (37,5%), que já é, segundo eles, feito por muitos; cada servidor deve adquirir seu próprio copo (33,3%), a realização de campanhas de conscientização (25%) também iria contribuir para resolver o problema e a disponibilização de copos recicláveis (eco-copos) (4,2%), feitos de papel.

5.8.4 Percepção sobre paisagem

A paisagem significa, conforme Demattê (2006), espaço de terreno que se abrange num lance de vista ou extensão territorial a partir de um ponto determinado. No sentido geográfico, a mesma autora afirma que a paisagem é o resultado atual de um longo processo evolutivo. Por exemplo, a formação do relevo de determinada região, seu clima, a vida que ali se instalou e evoluiu, a interferência humana e as interações entre todos esses fatores.

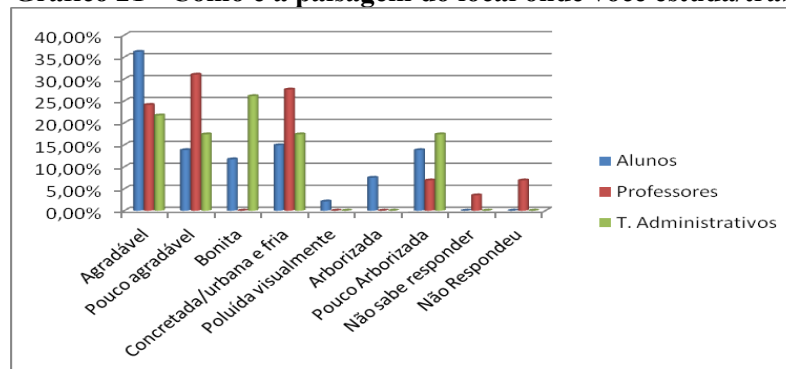
No intuito de saber se os respondentes percebem e como percebem a paisagem, foi perguntado como é a paisagem do local onde eles estudam/trabalham.

Os alunos consideram a paisagem agradável (36,2%); concretada/urbana e fria (14,9%); pouco agradável (13,8%) e pouco arborizada (13,8%) (Gráfico 21).

Para os professores, a paisagem é pouco agradável (31%); concretada/urbana e fria (27,6%); e agradável (24,1%) (Gráfico 21).

E para os técnicos administrativos a paisagem é bonita (26,1%); agradável (21,7%); pouco agradável (17,4%); concretada/urbana e fria (17,4%); e pouco arborizada (17,4%) (Gráfico 21).

Gráfico 21 - Como é a paisagem do local onde você estuda/trabalha?

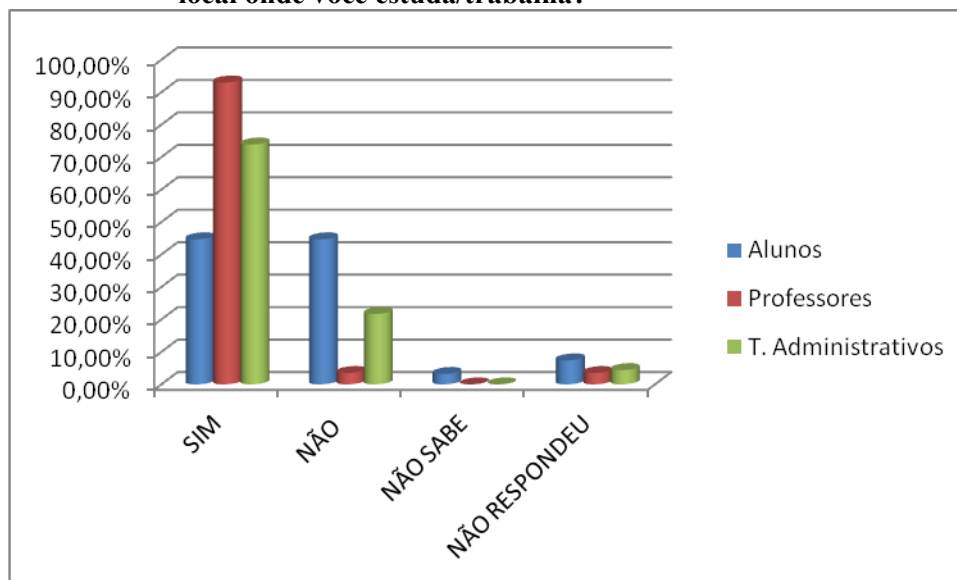


Fonte: Pesquisa direta (2015).

Quando perguntados se existe algo que eles gostariam de modificar na paisagem, 44,7% dos alunos responderam que sim; e os outros 44,7% que não (Gráfico 22).

Já a maioria dos professores (93%) e dos técnicos administrativos (73,9%) afirmaram que sim, gostariam de modificar algo na paisagem (Gráfico 22).

Gráfico 22 - Existe algo que você gostaria de modificar na paisagem do local onde você estuda/trabalha?



Fonte: Pesquisa direta (2015).

Na opinião de parte dos alunos a mudança seria na arborização (57,1%), no sentido de aumentar os espaços arborizados. Outros gostariam que a luminosidade dentro dos prédios fosse mais natural (2,4%); que o armazenamento do lixo deixasse de ser na calçada do prédio (2,4%); pois gera uma impressão muito negativa para a instituição; e outros aumentariam o espaço do estacionamento (2,4%).

Percebeu-se que parte dos alunos não compreendeu muito bem a pergunta, pois foram verificadas muitas respostas fora do contexto (33,3%).

Para os professores a mudança seria na arborização (100%), pois eles afirmaram que gostariam de ter mais espaços de socialização e que estes fossem bem arborizados.

Dos 73,9% dos técnicos administrativos que afirmaram que gostariam de modificar algo na paisagem, apontaram que gostariam que o local fosse mais arborizado (64,7%), com mais espaços de socialização; outros mudariam a área interna, tornando-a mais ampla e estruturada (23,5%); outras mudanças ficariam no sentido de tornar o ambiente mais alegre e

convitativo (5,9%) e mudança na localização também foi mencionada, quando afirmaram que gostariam que o *campus* fosse afastado da cidade (5,9%).

Por meio dessas respostas, verificou-se que os respondentes percebem a importância da arborização, pois a maioria manifestou sentir necessidade de ter espaços arborizados no *campus*.

5.8.5 Percepção sobre educação ambiental

No tocante à educação ambiental, alunos, professores e técnicos administrativos foram questionados sobre de que forma eles poderiam contribuir para amenizar os problemas ambientais do *campus*.

Para os alunos, ficar mais atentos às questões ambientais e respeitar as normas de meio ambiente (22,2%), economizar água (22,2%), e desligar as lâmpadas e ar-condicionado quando sair da sala (21,2%) representam ações individuais que amenizariam os problemas ambientais do *campus* como mostra a Tabela 24.

Os professores responderam que participando de projetos de conscientização ambiental (33,3%), economizando água (23,1%), energia (23,1%) e sendo multiplicador ambiental (17,9%) seria a melhor forma de amenizar os problemas do *campus* (Tabela 24).

Já os técnicos administrativos afirmaram que, para amenizar os problemas, a melhor forma seria economizando energia (22,2%), economizando água (18,5%) e sendo multiplicador ambiental (18,5%) (Tabela 24).

Tabela 24 - De que forma você poderia contribuir para amenizar os problemas ambientais do *campus*?

Categorias	* N° de Respostas					
	Alunos		Professores		T. Administrativos	
	NR*	%	NR*	%	NR*	%
Ficando mais atento as questões ambientais e respeitando as normas de meio ambiente	22	22,2	00	0,0	03	11,1
Economizando água	22	22,2	09	23,1	05	18,5
Desligando as lâmpadas e ar condicionado quando sair da sala	21	21,2	00	0,0	01	3,7
Participando de projetos de conscientização ambiental	08	8,1	13	33,3	04	14,8
Jogando lixo na lixeira	08	8,1	00	0,0	00	0,0

Cont. Tabela 24

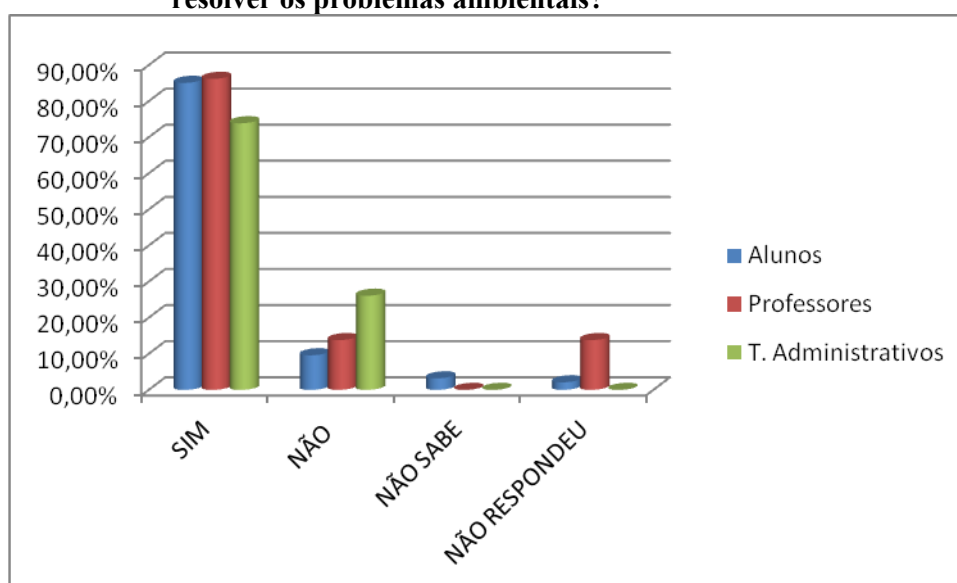
Categorias	Alunos		Professores		T. Administrativos	
Sendo multiplicador ambiental	06	6,1	07	17,9	05	18,5
Reduzindo a produção de resíduos	05	5,1	01	2,6	00	0,0
Utilizando copo próprio para água	04	4,0	00	0,0	02	7,4
Adotando um copo por dia	03	3,0	00	0,0	01	3,7
Economizando energia	00	0,0	09	23,1	06	22,2
Total	99	100	39	100	27	99,9

Fonte: Pesquisa direta (2015).

Por fim, os respondentes foram indagados se eles acreditam que os programas de educação ambiental contribuem para resolver os problemas ambientais.

A maioria, alunos (85,1%), professores (86,2%) e técnicos administrativos (73,9%), afirmou que sim (Gráfico 23).

Gráfico 23 - Os Programas de Educação Ambiental contribuem para resolver os problemas ambientais?



Fonte: Pesquisa direta (2015).

Os alunos justificaram afirmando que esses programas despertam a consciência para os problemas ambientais. Para constatar essa importância dada pelos alunos, transcrevem-se alguns dos discursos coletados:

Os programas de educação ambiental nos orientam a ser responsável ambientalmente e cuidar, preservar o meio em que estamos inseridos (Aluno do 2º ano do Curso Técnico em Contabilidade).

Eles têm um papel de sensibilização e conscientização para todos os frequentadores da instituição, com o intuito de mudar seus hábitos e concepções acerca do meio ambiente (aluno do 6º módulo do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental).

Os professores que consideram esses programas importantes, na resolução dos problemas ambientais, justificaram afirmando que eles despertam a consciência ambiental, como descrito nos relatos expostos a seguir: “contribuem para uma reflexão e formação de uma consciência ambiental efetiva, ainda que de forma tímida e gradativa”.

Os técnicos administrativos justificam afirmando que esses programas são importantes porque promovem o conhecimento.

Diante do exposto, percebe-se que os alunos, professores e técnicos administrativos reconhecem a importância dos programas de educação ambiental para a resolução ou amenização dos problemas ambientais, haja vista que muitos dos problemas percebidos têm origem, segundo eles, na falta de sensibilização e educação.

5.9 Proposta de Gestão Ambiental para o *Campus* Teresina Central

A proposta de Gestão Ambiental para o *campus* teve como base o diagnóstico realizado, e foi elaborado seguindo as etapas da fase de planejamento do SGA proposto pela Norma ISO 14001.

Desse modo, foi feita a identificação dos aspectos e impactos ambientais, elaborada uma Política Ambiental para o *Campus* e estudo, identificados os requisitos legais, definidos objetivos e metas e o Plano de Ação descrito a seguir.

5.9.1 Aspecto e Impactos Ambientais do *Campus* Teresina Central

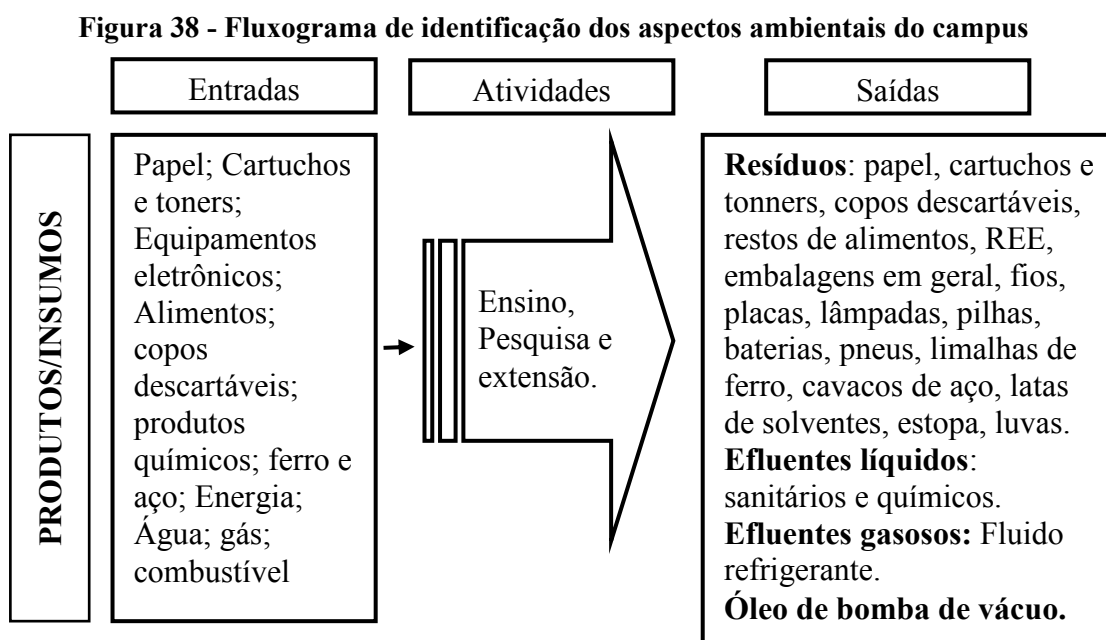
Os aspectos ambientais correspondem a todos os elementos que têm relação com atividades, serviços e produtos da organização e que possa gerar impactos no ambiente.

Assumpção (2014) afirma que o objetivo de identificar os aspectos ambientais consiste em evidenciar quais são as atividades e quais são os produtos que possuem riscos de provocar acidentes ambientais. O autor afirma ainda que, a tarefa de identificar os aspectos ambientais

é a primeira de uma sequência de tarefas a serem executadas para a elaboração do plano de ação e do SGA como um todo.

De acordo com Tauchen e Brandli (2006), apesar de representarem apenas 0,5% do número total de instituições de ensino no Brasil, as universidades [institutos federais] e faculdades possuem um grande potencial para a geração de importantes aspectos ambientais.

Isso pode ser verificado no fluxograma de identificação dos aspectos ambientais do *campus* (Figura 38).



Fonte: Pesquisa direta (2015).

Na identificação dos aspectos ambientais foram consideradas todas as atividades em um *campus*, como ensino, pesquisa e extensão, além das atividades referentes à sua operação, como refeitórios e lanchonetes.

Desse modo, no fluxograma de identificação dos aspectos ambientais, pode-se observar que, na entrada para a realização das atividades de ensino, pesquisa e extensão, aparecem papel, cartuchos e *toners*, equipamentos eletrônicos, alimentos, copos descartáveis, produtos químicos, ferro, aço, energia, água, gás e combustível; estes são produtos e insumos que continuamente entram naquele ambiente. Na saída, encontram-se resíduos, efluentes líquidos, efluentes gasosos e óleo de bomba de vácuo. Cada um desses elementos identificados tanto na entrada como na saída, ou seja, aqueles que fazem parte das atividades são os aspectos ambientais.

No Quadro 23 a seguir estão relacionados os aspectos ambientais identificados e os impactos ambientais associados.

Quadro 23 - Relação dos aspectos e impactos ambientais do *campus*

ASPECTOS	IMPACTOS
Resíduos sólidos	Poluição do solo
Efluente líquido sanitário e químico	Poluição da água
Manuseio de produtos químicos	Contaminação do solo e do ar
Consumo de matérias-primas	Redução da oferta do recurso
Consumo de energia	Redução da oferta do recurso
Consumo de água	Redução da oferta do recurso
Consumo de combustível	Redução da oferta do recurso

Fonte: pesquisa direta (2015).

As atividades de ensino, pesquisa e extensão tem vários aspectos ambientais como mostra o Quadro 23. Eventualmente um aspecto pode provocar mais de um impacto simultaneamente. Porém, conforme Moreira (2005) não é necessário identificar os impactos em cadeia, ou seja, o “efeito dominó”; basta identificar o (s) primeiro (s) impacto (s).

Contudo, considerou-se relevante mostrar os processos que geram os impactos bem como todos os impactos relacionados às atividades. Desse modo, as entradas, os processos, as saídas e os impactos ambientais são expostos no Quadro 24 a seguir.

Quadro 24 – Síntese das entradas, processos, saídas e impactos ambientais das atividades de ensino, pesquisa e extensão do campus

ENTRADAS		PROCESSOS	SAÍDAS	IMPACTOS AMBIENTAIS
Papel, pincel, apagador, impressões em papel (cartuchos e toners), computadores, projetor multimídia, Pen drive, CD/DVD, canetas, lápis, borracha. Equipamentos eletroeletrônicos (específico para o tema da aula): alimentos, copos descartáveis, reagentes (produtos químicos), metal, aço, ferro... (materiais específicos do tema), água, energia, Veículos, Combustível, Pneus.		Ensino - Aula em sala, laboratórios (utilização de papel e outros materiais de escritório, manuseio de equipamento EE e produtos químicos) e campo; Deslocamento de alunos e servidores para os locais de realização de aulas de campo. Consumo de água e energia.	Resíduos (papel, embalagens de papelão, embalagens plásticas, canetas, lápis e borrachas usadas, metal, aço, ferro, vidrarias de laboratórios quebradas, restos de alimentos, vencidos, resíduos orgânicos de origem animal e vegetal, pincel usado, apagador usado, cartuchos e toners usados, CD/DVD, REE, pneus), reagentes vencidos, efluentes químicos.	Armazenamento inadequado (poluição visual). Sobrecarga do aterro, poluição do solo pela descarga de resíduos no solo, poluição dos lençóis freáticos pela produção de chorume, poluição do ar pela queima de combustível (gasolina e diesel) e por conta dos gases liberados no aterro, Poluição da água dos rios pela descarga de reagentes no ralo da pia e efluentes químicos na rede de esgoto.
Água, energia, papel, materiais de origem animal e vegetal, produtos, embalagens plásticas, cartuchos e toners.		Pesquisa (laboratório e campo) - manuseio de equipamento EE e produtos químicos. Consumo de água e energia.	Efluentes químicos, reagentes vencidos, resíduos (orgânicos de origem animal e vegetal, papel, embalagens plásticas).	Poluição da água dos rios pela descarga de reagentes no ralo da pia e efluentes químicos na rede de esgoto, poluição do solo pela descarga de resíduos no aterro.
Energia, água, papel, cartuchos e toners, canetas, lápis, borrachas, materiais de plástico, equipamentos eletroeletrônicos.		Rotina das diretorias, departamentos e coordenações - Consumo de água e energia, de papel e outros materiais de escritório,	Efluentes sanitários, Resíduos (papel, cartuchos e toners usados, canetas, lápis e borracha usados, embalagens plásticas, REE, copos descartáveis).	
Água, energia, papel, alimentos de origem animal e vegetal, gás, equipamentos eletroeletrônicos, copos, garrafas, embalagens plásticas e de papel,		Refeitório (Almoço) - Consumo de água, energia e gás; pré-preparo, preparo e consumo de alimentos, utilização de papel toalha, papel sulfite, cartuchos e toners, embalagens plásticas, utilização de equipamentos EE.	Efluentes sanitários, Resíduos (papel, restos de alimentos de origem animal e vegetal, óleo de cozinha usado, REE, copos descartáveis, garrafas, embalagens plásticas, de papel, vidro, metal e óleo de cozinha usado).	
Água, energia, papel, alimentos de origem animal e vegetal, gás, equipamentos eletroeletrônicos, copos, garrafas, embalagens plásticas e de papel, guardanapos, canudos, talheres, pratos,		Cantina (Lanche) - Consumo de água, energia e gás; pré-preparo, preparo e consumo de alimentos, utilização de papel toalha, guardanapos, canudos, copos descartáveis, louças, embalagens plásticas, utilização de equipamentos EE.	Efluentes, Resíduos (papel, restos de alimentos, óleo de cozinha usado, REE, copos descartáveis, garrafas, embalagens plásticas, de papel, vidro e metal, guardanapos, canudos, pratos descartáveis).	Poluição da água pela descarga de efluentes na rede de esgoto, poluição do solo pela descarga de resíduos no aterro.
Água, produtos de limpeza, tecidos, vassoura, rodos,		Limpeza do prédio - consumo de água e energia, utilização de produtos utensílios de limpeza.	Efluentes, Resíduos (embalagens dos produtos, vassouras usadas, rodos usados).	
Equipamentos para podas em árvores, mão de obra.		Podas das árvores - manuseio de equipamentos de podagem.	Galhos, folhas e troncos de árvores, acidentantes com trabalhadores.	Sobrecarga do aterro controlado, poluição do solo pela descarga de resíduos no aterro, acidentantes no trabalho.

Fonte: Pesquisa direta (2015).

As atividades de ensino são realizadas em salas de aula, laboratórios e no campo (locais externos ao *campus*). Para o desenvolvimento dessa atividade, o Quadro 24 mostra que são necessários materiais, produtos, equipamentos, dentre outros.

Dentre esses materiais que entraram no *campus* para concretizar as atividades de ensino, em 2014, tem-se o papel, que nesse ano foram consumidas 3.248 resmas; dos cartuchos e *toners* foram adquiridas 241 unidades; equipamentos eletroeletrônicos que totalizavam 3.058 unidades nesse ano; além dos materiais de consumo como copos descartáveis utilizados pelos professores para ingestão de água, que totalizou o consumo de 4.286 pacotes, com 100 unidades, como já foi discutido anteriormente. Além desses, entram também no processo, os alimentos de origem animal e vegetal, utilizados nas aulas do Curso de Tecnologia em Alimentos, reagentes químicos nos diversos cursos, Metal, Ferro, Aço e tantos outros materiais específicos de cada curso.

Alguns desses materiais também são utilizados na pesquisa, extensão e na rotina de diretorias, departamentos e coordenações, como é o caso do papel, e demais materiais de escritório, cartuchos e *toners*, equipamentos eletroeletrônicos, copos descartáveis, bem como as embalagens desses materiais.

Outros materiais, produtos e equipamentos podem ser vistos nas entradas para efetivar as atividades referentes à sua operação (refeitório e cantina) como é o caso dos diversos tipos de alimentos.

Além desses, há também as atividades de limpeza do prédio e poda das árvores, onde entram diversos produtos e utensílios de limpeza e equipamentos para poda.

Todos esses materiais, produtos e equipamentos que entram nos processos existentes no *campus* saem na forma de resíduos. Esses resíduos ao serem manejados e destinados de forma inadequada provocam impactos no ambiente.

Com isso, afirma-se que esses resíduos, resultantes da concretização das atividades no *campus*, provocam impactos como a poluição visual, pois são acondicionados em sacos plásticos e armazenados até ano de 2013 na calçada do prédio A e, atualmente, no estacionamento do prédio B, conforme Figura 39.

Figura 39 - Armazenamento de resíduos no estacionamento do prédio B



Fonte: Pesquisa direta (2015).

Grande parte desses resíduos poderia ser reaproveitada, se no *campus* houvesse um projeto de coleta seletiva. Pois, embora não existam indústrias de reciclagem na cidade, têm-se as cooperativas e pequenas empresas que recolhem esses materiais para encaminhar a reciclagem em outros Estados. No ano de 2014, instalou-se em Teresina uma empresa de produtos de limpeza que, também realiza a reciclagem de plásticos (para a produção de embalagens de produtos de limpeza). Essa empresa recebe todos os tipos de materiais recicláveis, mas recicla somente o plástico. Os demais materiais ela encaminha a outros Estados para o procedimento de reciclagem.

Então com a realização de uma coleta seletiva, todos os materiais recicláveis produzidos pelo *campus* poderiam ser encaminhados à reciclagem. Entretanto, isso não ocorre, o *campus* não realiza a separação de seus resíduos, e o resultado disso é a sobrecarga do Aterro de Teresina.

O aterro de Teresina não é sanitário, é um Aterro controlado; o que agrava a situação, pois não sendo sanitário, os resíduos são simplesmente compactados e cobertos com terra. Isto provoca a poluição do solo, além da poluição dos lençóis freáticos com o chorume que é produzido, a poluição do ar e, também riscos de acidentes por explosões, já que os gases ficam confinados, pois não existe sua drenagem.

Nas aulas de laboratórios e também com as pesquisas que utilizam o laboratório tem-se considerável produção de efluentes químicos. Restos de reagentes e soluções, após as aulas e pesquisas, são lançados no ralo da pia; isto provoca a poluição dos rios. Brito (2010) afirma que os resíduos líquidos produzidos nos laboratórios do *Campus* Teresina Central são em sua maioria resíduos perigosos - Classe I. E sabe-se, conforme a mesma autora, que todos os resíduos gerados devem receber um manejo adequado, e, para os resíduos perigosos, a atenção deve ser redobrada, pois esses resíduos representam um risco desde a sua geração até a disposição final. Além disso, o manuseio incorreto desses produtos químicos pode provocar acidentes com alunos, professores e técnicos de laboratório.

No procedimento de poda das árvores há também riscos de acidentes, pois o trabalho é realizado por pessoas que não são treinadas para tal função. Acrescente-se a isso que o procedimento é feito com o uso de materiais inadequados.

O Quadro 24 também mostra que as atividades, em sua maioria, consomem água e energia. Somente no ano de 2014 o *campus* consumiu 2.254.893 KWh de energia, perfazendo um custo total de R\$ 1.027.175,40 e, 6.337m³ de água, com um custo total de R\$77.567,15. Esse consumo demasiado provoca grandes impactos, pois reduz a oferta do recurso e aumenta a demanda por construção de usinas hidrelétricas, haja vista ser a principal fonte de energia elétrica no País, o que acarretará impactos expressivos no ambiente.

O combustível é uma fonte energética necessária ao desenvolvimento das atividades em uma instituição de ensino como já foi explanado; e, por isso deve-se dar ênfase ao uso sustentável, pois, do contrário, os impactos no meio ambiente serão frequentes.

Entende-se que a avaliação dos impactos ambientais identificados é necessária, haja vista conduzir melhor o planejamento de ações para preveni-los. Segundo Barbieri (2011), os critérios a serem considerados na avaliação dos impactos ambientais são os seguintes: (1) abrangência, isto é, se eles geram consequências no local, na região, no país ou se se trata de um problema global; (2) severidade, que indica o grau de intensidade dos danos ao meio ambiente; (3) probabilidade de ocorrência; (4) tempo de reversibilidade dos efeitos sobre o meio ambiente; e (5) probabilidade de detectar antecipadamente a eminência do impacto.

As escalas de mensuração podem ser qualitativas, como baixa, média ou alta probabilidade de ocorrência de um de seus impactos. Ou escalas quantitativas com notas associadas a sua gradação, por exemplo, valores de 1 a 5, no qual 1 indica uma probabilidade muito baixa, e 5, muito alta. O resultado da avaliação pode ser expresso por meio de adjetivos

do tipo desprezível, moderado, elevado e crítico, conforme a soma das notas obtidas. Por exemplo: soma igual a 2 ou 3, impacto desprezível, 4 e 5, moderado; 6 e 7, elevado; 8, 9 e 10, crítico (BARBIERI, 2011).

Para a avaliação dos impactos identificados no *campus*, foi utilizada a escala quantitativa. Diante disso, o Quadro 25 mostra a avaliação dos impactos.

Quadro 25 - Avaliação dos impactos ambientais resultantes dos aspectos ambientais

Impactos	Critérios de avaliação					
	Frequência (1)	Abrangência (2)	Severidade (3)	Probabilidade (4)	Tempo de reversibilidade (5)	Deteção (6)
Poluição do solo	5	2	3	5	5	3
Poluição do Ar	4	2	2	3	2	3
Poluição da Água	5	3	4	5	4	3
Poluição Visual	5	1	1	5	5	1
Redução da oferta do recurso	4	4	4	4	4	3

Fonte: Pesquisa direta (2015).

O Quadro 25 revela que a frequência dos impactos é alta (4) e muito alta (5). A abrangência varia de 1 a 4, a severidade de 1 a 4, a probabilidade de 3 a 5, o tempo de reversibilidade de 2 a 5 e a detecção de 2 a 5.

A avaliação de cada um dos impactos revelou a seguinte situação:

A frequência do impacto poluição do solo é muito alta, a abrangência é local, a severidade é grande, pois corresponde, conforme Assumpção (2014) a um impacto localizado com perturbação ao meio ambiente com comprometimento legal; a probabilidade é certa, ou seja, com elevadíssima probabilidade de ocorrer o dano; o tempo de reversibilidade é alto; sendo detectável, ou seja, o início do problema é possível de ser detectável (ASSUMPÇÃO, 2014), não visual e identificado via monitoramento rotineiro e as ações corretivas são trabalhosas e demoradas.

A poluição do ar tem frequência alta; a abrangência é local; a severidade é moderada, pois, segundo Assunção, o impacto é localizado com perturbação mais pronunciada ao meio ambiente sem comprometimento legal; a probabilidade é ocasional, ou seja, moderada probabilidade de ocorrer o dano; o tempo de reversibilidade é baixo; é detectável, ou seja, o início do problema é possível de ser detectável.

A poluição da água acontece muito frequentemente; a abrangência é regional em dois rios federais, o Poti que corta dois Estados, Ceará e Piauí, e o Parnaíba que divide dois Estados, Maranhão e Piauí; o impacto é severo, sendo generalizado com perturbação ao meio ambiente, e comprometimento legal; a reversão do impacto é tida como alto, haja vista se tratar de dois rios bastante comprometidos ambientalmente; o início do problema é possível de ser detectável através de monitoramentos rotineiros e as ações corretivas são trabalhosas e demoradas.

A poluição visual ocasionada pelo armazenamento inadequado de resíduos é frequente no *campus*, pois o mesmo não possui um local próprio de armazenamento, uma casa de resíduos, por exemplo; a abrangência do impacto é local; a severidade é leve; a probabilidade de ocorrer o dano é alta; o tempo de reversibilidade também é alto, e o problema é facilmente detectável, visual imediato, e as ações corretivas são simples e imediatas.

A redução da oferta do recurso é um impacto que está se tornando frequente no País; o impacto é severo, sendo generalizado com perturbação ao meio ambiente, e comprometimento legal; a probabilidade é alta; o tempo de reversibilidade é alto, sendo o início do problema possível de ser detectável.

O somatório do valor da frequência de cada um dos impactos com o valor de cada um dos demais critérios obteve-se o seguinte resultado:

Poluição do solo – $(1) + (2) = 7$ – impacto elevado; $(1) + (3) = 8$ – impacto crítico; $(1) + (4) = 10$ – impacto crítico; $(1) + (5) = 10$ – impacto crítico; $(1) + (6) = 8$ – Impacto crítico.

Poluição do Ar – $(1) + (2) = 6$ – impacto elevado; $(1) + (3) = 6$ – impacto elevado; $(1) + (4) = 7$ – impacto elevado; $(1) + (5) = 6$ – impacto elevado; $(1) + (6) = 7$ – impacto elevado.

Poluição da Água - $(1) + (2) = 8$ – impacto crítico; $(1) + (3) = 9$ – impacto crítico; $(1) + (4) = 10$ – impacto crítico; $(1) + (5) = 9$ – impacto crítico; $(1) + (6) = 8$ – impacto crítico.

Poluição Visual - $(1) + (2) = 6$ – impacto elevado; $(1) + (3) = 6$ – impacto elevado; $(1) + (4) = 10$ – impacto crítico; $(1) + (5) = 10$ – impacto crítico; $(1) + (6) = 7$ – impacto elevado.

Redução da Oferta do Recurso - $(1) + (2) = 8$ – impacto crítico; $(1) + (3) = 8$ – impacto crítico; $(1) + (4) = 8$ – impacto crítico; $(1) + (5) = 8$ – impacto crítico; $(1) + (6) = 7$ – impacto elevado.

Diante desses resultados, verifica-se que os impactos identificados no *campus* variam de impactos elevados a críticos. Barbieri (2011) afirma que os impactos ambientais que se enquadram em situações como essas são potencialmente significativos.

Diante disso, enfatize-se a relevância e a necessidade de uma política ambiental para o *campus*. Nesse sentido, será apresentada a seguir uma proposta de Política Ambiental para o *Campus* Teresina Central.

5.9.2 Proposta de uma Política Ambiental para o *campus*

A política ambiental do *campus* é uma declaração de intenções e compromissos ambientais que tem relação direta com os aspectos e impactos ambientais identificados na instituição através do diagnóstico realizado na presente pesquisa.

A política ambiental, conforme Barbieri (2011) e Assumpção (2014), deve oferecer a base sobre a qual a instituição desenvolve seus objetivos e metas ambientais.

A norma ISO 14001 recomenda que o contexto da política ambiental da organização possua os seguintes aspectos:

- O comprometimento da alta administração com o atendimento dos requisitos legais e os outros aos quais a organização subscreve.
- Que declare que as atividades internas da unidade estejam focadas com a prevenção da poluição.
- Que seja existente uma sistemática para a garantia das melhorias contínuas.

Com base nessa recomendação a política ambiental do *campus* foi formulada. Então, a seguir, tem-se a proposta da política ambiental.

Política ambiental do Instituto Federal do Piauí, Campus Teresina Central

A política Ambiental do Campus Teresina Central tem por objetivo promover um ambiente saudável e seguro aos servidores e a toda comunidade acadêmica, com a prevenção da poluição, o cumprimento da legislação e o compromisso com as melhorias contínuas, estando consciente de sua responsabilidade social e ambiental. E assim contribuir com um desenvolvimento mais sustentável oportunizando a geração e transmissão de conhecimentos e tecnologias para a comunidade, atendidos os seguintes princípios:

- I - Atendimento a legislação, resoluções e regulamentos ambientais, nas esferas nacional, estadual e municipal, aplicáveis as características da instituição;
- II – Redução da geração de resíduos;
- III – Racionalização do uso de água, energia, combustível e materiais de consumo;
- IV – Prevenção contínua da poluição resultante das atividades da instituição;
- V – Implementação de um projeto de educação ambiental permanente;
- VI – Implementação de um sistema de gestão ambiental;
- VII- Acompanhamento da disponibilidade de novos produtos e equipamentos, para a necessidade da instituição, que sejam menos prejudiciais ao meio ambiente;

Objetivos da política ambiental

- I - Integrar o desenvolvimento econômico e tecnológico com a proteção do meio ambiente;
- II - Prevenir a poluição e colaborar, quando possível, para conservar o ambiente em nível municipal, regional e estadual;
- III – Responsabilizar-se por tratar o efluente de sanitários e os químicos;
- IV – Priorizar a redução da geração de resíduos;
- V – Destinar adequadamente os resíduos gerados;
- VI – Mitigar ao máximo os impactos ambientais causados;
- VII - Atender as expectativas ambientais da comunidade acadêmica e da sociedade em geral.
- V - Colaborar para um ambiente saudável para todos.

Instrumentos da Política Ambiental

- I – Sensibilizar, despertar a consciência e capacitar continuamente os servidores e alunos para que esses possam agir de acordo com os procedimentos ambientais corretos;
- II – Estabelecer e acompanhar o sistema de gestão ambiental;
- III – Acompanhar, ampliar e, sempre que necessário, modificar as metas, os objetivos e as diretrizes ambientais;
- IV - Estabelecer padrões de qualidade ambiental;
- V – Incentivar a absorção de tecnologias voltadas para a melhoria da qualidade ambiental.

5.9.3 Identificação de requisitos legais

O atendimento aos requisitos legais consiste no primeiro princípio da política ambiental do *campus*. Assim o levantamento da legislação, resoluções e regulamentos ambientais, nas esferas nacional, estadual e municipal, relacionadas aos aspectos ambientais da instituição, é de suma importância para o sucesso das ações de gestão ambiental.

Com base nessas considerações, será apresentado a seguir o Quadro 26 que relaciona os requisitos legais relativos aos aspectos ambientais do *campus*.

Quadro 26 - Requisitos legais e normativos relacionados com os aspectos ambientais do campus

ASPECTO AMBIENTAL	REQUISITO	ENUNCIADO
Resíduos sólidos	Lei Federal nº 12.305/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
	Norma ABNT NBR 10.004/2004	Resíduos Sólidos
	Norma ABNT NBR 10.005/2004	Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos
	Norma ABNT NBR 10.006/2004	Procedimento para obtenção do extrato solubilizado de resíduos sólidos
	Norma ABNT NBR 10.007/2004	Amostragem de resíduos sólidos
	Norma ABNT NBR 13.221/2003	Transporte Terrestre de Resíduos
	Resolução ANVISA RDC 306/2004	Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde
	Resolução CONAMA Nº 416/2009	Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.
	Diretiva 19/ 2012 UE do Parlamento Europeu e do Conselho	Relativa aos Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE)
	Lei Estadual Nº 4.854/1996	Dispõe sobre a Política de Meio Ambiente do Estado do Piauí e dá outras providências
	Lei Municipal Nº 1.940/1988	“Institui o Código Municipal de Posturas e dá outras providências”.
	Lei Municipal Nº 5.813/ 2008	Cria o ICMS ecológico para beneficiar municípios que se destaquem na proteção ao meio ambiente e dá outras providências

Cont. Quadro 26

ASPECTO AMBIENTAL	REQUISITO	ENUNCIADO
	Lei Municipal Nº 4041/2010.	Institui o certificado de qualidade Ambiental "Selo Verde Teresina" e dá outras providências
	Lei Municipal Nº 4.474/2013	Institui o "Programa Lixo Zero", no Âmbito do município de Teresina, e dá outras providências.
Água e Efluentes líquidos	Lei Federal Nº 9.433/1997	Instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e estabeleceu como um de seus instrumentos a Outorga de Direito do Uso de Recursos Hídricos.
	Lei Federal Nº 9.966/2000	Dispões sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.
	Lei Federal Nº 11.445/2007	Estabelece diretrizes nacionais para o Saneamento Básico; altera as Leis nºs 6.766/1979, 8.036/1990, 8.666/1993, 8.987/1995; revoga a Lei Nº 6.528/1978; e dá outras providências.
	Norma ABNT NBR 9.800/1987	Critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais nos sistemas coletores públicos de esgoto sanitário.
	Norma ABNT NBR 9.897/1987	Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores – procedimento.
	Norma ABNT NBR 13.403/1995	Caracterização de cargas poluidoras em efluentes líquidos industriais e domésticos – procedimento
	Norma ABNT NBR 13.403/1995	Medição de vazão em efluentes líquidos e corpos receptores – escoamento livre – procedimento.
	Resolução CONAMA Nº 357/2005	Estabelece a classificação, normas e padrões de qualidade das águas no território nacional.
	Lei Estadual Nº 4.854/1996	Dispõe sobre a Política de Meio Ambiente do Estado do Piauí, e dá outras providências.
	Lei Estadual Nº 5.165/2000	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos do Piauí, institui o Sistema Estadual de gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências
	Lei Estadual Nº 5.405/1992	Institui o Código de Proteção de Meio Ambiente e dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e o Uso adequado dos recursos naturais do Estado do Maranhão.
	Lei Municipal Nº 4.413/2013.	Dispõe sobre os serviços e obras para a coleta, tratamento e disposição final dos esgotos sanitários dos estabelecimentos comerciais, industriais, hospitalares e residenciais no âmbito do município de Teresina e dá outras providências.

Cont. Quadro 26

ASPECTO AMBIENTAL	REQUISITO	ENUNCIADO
Efluentes gasosos	Resolução CONAMA Nº 382/ 2006	Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas.
	Lei Estadual Nº 6.140/2011	Institui a Política Estadual sobre Mudança do Clima e Combate à Pobreza - PEMCP e dá outras providências
Produtos químicos	Norma ABNT NBR 7.501/2003	Transporte terrestre de produtos perigosos – terminologia
	Norma ABNT NBR 7.503/2004	Ficha de emergência e envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos – características dimensões e preenchimentos
	Norma ABNT NBR 7.500/2009	Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos.
	Resolução CONAMA Nº 267/2000	Trata dos produtos perigosos que atacam a camada de ozônio
Matérias-primas de origem florestal	Lei Nº 12.651/2012	Institui o novo Código Florestal
	Lei Estadual Nº 5.178/2000	Dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Piauí e dá outras providências
	DECRETO Nº 11.126/2003	Disciplina o uso e ocupação das terras que abrigam o bioma cerrado no Estado do Piauí, e dá outras providências.

Fonte: Pesquisa direta (2015).

A busca pela conformidade legal consiste no primeiro passo para implementar a gestão ambiental no *campus*. Identificar e reconhecer cada requisito legal concernente aos aspectos ambientais do *campus* é de suma importância para os procedimentos de gestão.

5.9.4 Definição de objetivos e metas

Para que a instituição cumpra os compromissos firmados na política ambiental, se faz necessário que as ações sejam planejadas e organizadas. Nesse sentido, a definição dos objetivos ambientais se mostra relevante para a evolução dos delineamentos, para a melhoria do desempenho ambiental da instituição. E para garantir o atendimento dos objetivos traçados e acompanhar os resultados obtidos, metas ambientais também devem ser definidas. O Quadro 27 apresenta os objetivos e as metas ambientais referentes aos aspectos identificados no *campus*. Sendo as metas mensuráveis, definiram-se valores iniciais para as metas propostas, variando de 10 a 60%.

Quadro 27 - Relação de objetivos e metas ambientais

OBJETIVOS AMBIENTAIS	METAS AMBIENTAIS
Reduzir a geração de resíduos	Reduzir a geração de resíduos sólidos em 15% ao ano com base no ocorrido em 2013
Reduzir a destinação de resíduos ao aterro municipal	Reduzir a destinação de resíduos sólidos ao aterro municipal em 15% ao ano com base no ocorrido em 2013
Realizar o gerenciamento correto dos resíduos sólidos	Implementar um plano de gerenciamento dos resíduos sólidos até outubro de 2015
Reduzir o consumo de água potável	Reduzir o consumo de água em 15% ao ano com base no ocorrido em 2014
Reduzir o consumo de energia elétrica	Reduzir o consumo de energia elétrica em 15% ao ano com base no ocorrido em 2014
Reduzir o consumo de combustível	Reduzir o consumo de combustível em 15% ao ano com base no ocorrido em 2014
Realizar o gerenciamento correto dos produtos químicos	Implementar Plano de Ação (procedimentos para manuseio, estocagem, treinamento, destinação e outros) até dezembro de 2015
Realizar o gerenciamento correto dos efluentes químicos	Implementações de controles e de planos de ações para os efluentes químicos
Reduzir o consumo de materiais – Papel	Reduzir o consumo em 10% ao ano com base no ocorrido em 2014
Reduzir o consumo de materiais – Copos descartáveis	Reduzir o consumo em 60% ao ano com base no ocorrido em 2014
Reduzir o consumo de cartuchos e toners	Reduzir o consumo em 10% ao ano com base no ocorrido em 2014

Fonte: Pesquisa direta (2015).

Os resíduos se apresentam como um aspecto ambiental representativo na instituição, seja pela quantidade gerada seja por sua diversidade, como já foi discutido anteriormente. Com isso, reduzir a geração de resíduos representa um dos principais objetivos ambientais (Quadro 27). Nesse caso, tem-se que pensar tanto em reduzir a geração como reduzir o descarte no aterro. Além disso, a implantação de um plano de gerenciamento, que contemple desde a não geração, acondicionamento correto, local adequado para armazenamento, coleta, transporte, destinação e disposição final de rejeitos é indispensável.

Os gastos com água, energia e combustível são muito expressivos, como já foi discutido. Deste modo, reduzir o consumo é um objetivo a ser alcançado pelo *campus*.

No ensino ou na pesquisa, referindo-se especialmente aos cursos ofertados pelo campus, o manuseio de produtos químicos é certo. Tendo em vista todos os riscos associados à atividade, é indispensável desenvolver ações que venham a otimizar o gerenciamento.

E quanto aos efluentes químicos, objeto de estudo de Brito (2010), a situação é preocupante, pois, segundo a autora, quase 80% dos resíduos líquidos são perigosos. A situação se agrava porque as estações de tratamento da cidade realizam apenas o tratamento biológico, e não o químico, afirma autora.

Os gastos com papel sulfite, copos descartáveis e cartuchos/toners somaram, em 2014, R\$ 85.381,86, gastos elevados e desnecessários; por isso medidas de redução devem adotadas. Logo, faz parte dos objetivos ambientais reduzir papel, copos e cartuchos/toners.

Diante de tais considerações, os objetivos elencados no Quadro 27 e respectivas metas devem ser alcançadas com um efetivo plano de ação ambiental. Com isso será apresentado a seguir um plano de ação para o *campus*.

5.9.5 Plano de Ação em Gestão Ambiental para o *Campus* Teresina Central

Plano de Ação Ambiental ou Programa de Gestão Ambiental deve ser elaborado a partir de planejamentos de ações com o intuito de resolver situações/problemas, identificadas em uma organização com base no diagnóstico realizado. Com isso, todas as ações ambientais terão como finalidade o atendimento à política ambiental que foi formulada com base no diagnóstico apresentado anteriormente. Nesse sentido, os objetivos e metas definidos serão alcançados através dessas ações.

A proposta do Plano de Ação em Gestão Ambiental foi elaborada em conformidade com os aspectos, objetivos e metas ambientais definidos para o *campus*.

Para melhor compreensão da proposta, a abordagem das ações será feita por tema – Resíduos Sólidos, Produtos químicos, Efluentes químicos, Água, Energia, Combustível e Materiais de consumo. No Quadro 28 estão as ações referentes aos resíduos, produtos e efluentes químicos. E no Quadro 30 as ações estão relacionadas ao consumo de materiais, água, energia e combustível.

Ressalte-se que o êxito das ações de gestão ambiental em uma organização requer que elas aconteçam de modo organizado e sob a responsabilidade de uma equipe. Desse modo, o

primeiro passo para implementar um plano de ação em gestão ambiental é selecionar dentre servidores e alunos aqueles que comporão a equipe. Esta será responsável pela implementação, fiscalização e avaliação das ações. Cada setor da instituição terá suas responsabilidades na gestão ambiental, porém a Equipe responsável pelo plano de ação ficará com a responsabilidade maior, inclusive a de fiscalizar os setores.

A seguir, no Quadro 28, serão apresentadas as ações referentes aos resíduos sólidos, produtos e efluentes químicos.

Quadro 28 – Proposta do Plano de Ação em Gestão Ambiental – Resíduos Sólidos, produtos e efluentes químicos para o campus

Tema	Objetivos	Metas	Nº	Ações	Resultados Esperados
RESÍDUOS SÓLIDOS	Reduzir a geração de resíduos	Reduzir a geração de resíduos sólidos em 15% ao ano com base no ocorrido em 2013	01	Uso racional de papel	Redução da geração de resíduos
			02	No refeitório - Exposição do cardápio da semana	Redução dos resíduos orgânicos pós-consumo
			03	No refeitório - Cobrança pelos resíduos deixados na bandeja	Redução dos resíduos orgânicos pós-consumo
			04	Utilização por alunos e servidores de copos ou canecas próprias - Distribuição de copos aos alunos e servidores	Redução do consumo de copos descartáveis e produção de resíduos
	Reduzir a quantidade de resíduos destinada ao aterro municipal	Reduzir a quantidade de resíduos sólidos destinada ao aterro municipal em 50% ao ano com base no ocorrido em 2013	05	Refeitório – Comprar carnes sem peles e gorduras	Redução de resíduos orgânicos no pré-preparo
			06	Implantar um projeto de Coleta seletiva no campus	
			07	Reutilização de papel para rascunho	
			08	Implementação da logística reversa para cartuchos e toners	
			09	Implementação da logística reversa para pneus, pilhas e baterias;	
			10	Reutilização dos REE	
	Realizar o gerenciamento correto dos resíduos sólidos	Implementar um plano de gerenciamento dos resíduos sólidos até outubro de 2015	11	Encaminhar REE para reciclagem	Efetivação do gerenciamento
			12	Reaproveitamento dos resíduos do pré-preparo	
			13	Redimensionar quantidade e distribuição de lixeiras;	
			14	Aquisição de recipientes para acondicionamento de pilhas, baterias e celulares;	
PRODUTOS QUÍMICOS	Gerenciar corretamente os produtos químicos	Implementar Plano de Ação (procedimentos para manuseio, estocagem, treinamento, destinação e outros) até dezembro de 2015	15	Construir local de armazenamento de resíduos “Casa de Resíduo”	Efetivação do gerenciamento e eliminação da poluição visual
			16	Construir um local adequado para armazenamento de lâmpadas fluorescentes	
			17	Readequar depósitos para armazenamento de REE	
			18	Tratamento dos resíduos de saúde	
			19	Definir local de armazenamento dos produtos químicos;	
			20	Realizar treinamentos com técnicos de laboratórios e professores para procedimentos de manuseio e estocagem de produtos químicos.	
EFFLUENTES QUÍMICOS	Gerenciar corretamente os efluentes químicos	Implementações de controles e de planos de ações para os efluentes químicos até dezembro de 2015	21	Definir local de armazenamento para os produtos vencidos.	Redução dos resíduos químicos;
			22	Realizar procedimentos em microescala	
			23	Construir estação de tratamento	

Fonte: Pesquisa direta (2015).

Os resíduos sólidos no *Campus* Teresina Central representam importante aspecto ambiental, responsável por impactos ambientais significativos. Com isso, a redução da geração é necessária e deve ser a prioridade, conforme determina a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Sabendo-se que o resíduo orgânico, principalmente aqueles advindos do refeitório, é gerado em grande quantidade, e que a disposição incorreta acarreta prejuízos ao meio ambiente, as medidas de redução devem ser priorizadas.

Acredita-se que a exposição antecipada do cardápio da semana irá contribuir com a redução, pois os alunos e servidores somente ficam sabendo do cardápio quando já estão na fila sendo servidos. Dessa forma, acabam permitindo que sejam servidos de alimentos que não gostam, o que contribui para o aumento das sobras na bandeja.

Saber antecipadamente o cardápio do dia possibilitará, aos usuários, decidirem por almoçar ou não no refeitório naquele dia; e também, no caso de optarem por almoçar, saberem quais alimentos recusar.

Visando ainda reduzir a produção de resíduos no refeitório, entende-se que além da sensibilização, as medidas punitivas também são relevantes. Com isso, a cobrança pelas sobras na bandeja também será importante nesse processo de redução. Aos alunos e servidores seria cobrado um valor a ser definido, pelos resíduos deixados na bandeja; a exceção seria para ossos, cascas e bagaços de frutas.

As sobras de peles de carnes no refeitório do *campus*, durante a pesquisa, foram significativas. Desse modo, as ações, no sentido de reduzir a geração, estão voltadas para a orientação aos funcionários responsáveis pela limpeza das carnes e derivados, para que essa atividade possa ser feita com a menor produção de resíduos possível. E a outra ação seria a compra de carnes selecionadas que dispensariam a limpeza.

O resíduo plástico gerado, no refeitório e nos outros setores do *campus*, foi representado principalmente por copos descartáveis, conforme discutido anteriormente. Desta forma, a redução desse tipo de resíduo seria a substituição desses copos. Assim a distribuição de copos ou canecas aos alunos e servidores certamente contribuirá com a redução desse tipo de resíduo. O uso de copos descartáveis ficaria limitado aos visitantes e, neste caso, seria utilizado o copo de papel.

Outro tipo de resíduo bastante produzido no *campus* foi o papel. A redução desse tipo de resíduo requer ações voltadas ao uso racional. As ações referentes ao uso racional serão

detalhadas posteriormente (na análise do Quadro 30). A redução da geração representa a medida mais eficaz no combate à problemática dos resíduos. Entretanto, reduzir não significa eliminar totalmente. Diante disso, o que não for possível reduzir há de se buscar a melhor destinação.

Os resíduos produzidos em Teresina são destinados, segundo comentado anteriormente, ao aterro controlado da cidade; o que não representa uma destinação correta como já foi explicado. Logo, para reduzir a quantidade de resíduo destinada ao aterro, será de extrema relevância a implantação de um projeto de coleta seletiva. Porém, separar não é tudo! O sucesso da coleta seletiva depende da consciência da população envolvida no projeto e da destinação dos resíduos, já que a coleta seletiva é somente um preparo para o procedimento seguinte que poderá ser o reaproveitamento ou a reciclagem.

Diante disso, é importante que a população diretamente envolvida, como, por exemplo, alunos e servidores, tome consciência da importância do projeto. Para tanto, estratégias voltadas a propiciar o conhecimento, a sensibilização e o despertar da consciência serão necessárias. Com base no estudo realizado, essas estratégias serão melhor detalhadas no Plano de Ação em Educação Ambiental apresentado posteriormente.

Quanto à destinação dos resíduos provenientes da coleta seletiva, o Quadro 29, a seguir, mostra os possíveis destinos em Teresina.

Quadro 29 - Possibilidades de destinação dos resíduos, advindos da coleta seletiva, em Teresina

Locais de Destinação	Papel	Plástico	Metal	Vidro	REE
Movimento Emaús Trapeiros em Teresina					
Pontos de entrega voluntária - PEV'S					
Associação dos Cegos do Piauí					
Projeto Clicar					
Projeto Mp3					

Fonte: Pesquisa direta (2015).

O movimento Trapeiros de Emaús foi fundado em Teresina no ano de 1997, e está espalhado por muitas cidades do Mundo. A Associação é formada por dezesseis famílias de baixa renda, que utilizam a atividade como geração de renda.

Os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), modalidade de coleta seletiva, foram implantados em Teresina, em 2014, pela empresa Vega Ambiental, em parceria com a Prefeitura de Teresina.

Outro destino a ser dado ao papel é a Associação dos Cegos do Piauí. Esta associação recebe papel sob a forma de doação e repassa aos recicladores.

Os REE se apresentam também de modo representativo no *campus*, e, tendo em vista os impactos no ambiente causados pela destinação inadequada desses resíduos, medidas de reutilização e reciclagem devem ser implementadas. Dessa maneira, em vez de destinar aos sucateiros, como faz atualmente o *campus*, os REE gerados na instituição podem ser encaminhados ao Projeto Clicar e Mp3 que realizam a reciclagem desses resíduos.

Outra ação sugerida refere-se à reutilização dos equipamentos inservíveis da instituição. Nesse caso, os equipamentos deverão passar por uma verificação e triagem e, quando possível, remontados e encaminhados a instituições sem fins lucrativos, na forma de empréstimo, para que retornem no final de sua vida útil e sejam então encaminhados aos recicladores.

Quanto aos cartuchos e *toners*, a recarga não é a melhor opção. “O cartucho recarregado dura pouco e muitas vezes nem funciona, já que pode ocorrer facilmente a queima da resistência” (FRADE, 2012). Além disso, o procedimento de recarga pode causar poluição da água, pois o cartucho muitas vezes é lavado em água corrente. Com isso, a ação sugerida é a de devolução ao fabricante através da implementação da logística reversa. E a logística reversa é também uma ação sugerida aos resíduos do tipo pneus, pilhas e baterias (Quadro 28).

Então quanto aos resíduos, é importante e inadiável que a instituição desenvolva todos os procedimentos de gerenciamento. Para tanto, se faz necessário que o *campus* possa redimensionar a quantidade e distribuição das lixeiras, adquira recipientes para acondicionamento de pilhas e baterias, construa um local de armazenamento de resíduos “casa de resíduo” comuns e outro para o armazenamento de lâmpadas fluorescentes, e faça a readequação dos depósitos existentes para o armazenamento de REE.

Assim, toda a ação de redução da geração e do descarte somada ao gerenciamento correto dos resíduos resultará em amenização da problemática dos resíduos na instituição.

O gerenciamento dos produtos químicos é bem mais delicado, porém necessário, por tratar-se de produtos perigosos.

Então, um plano de ação que inclua os procedimentos para manuseio e estocagem vai requerer a realização de treinamentos com técnicos de laboratórios e professores. Além disso,

será necessária a definição de um local para armazenamento dos produtos químicos, incluindo os produtos vencidos.

Quanto aos efluentes químicos, um procedimento que vem sendo bem utilizado é a realização de experimentos em escala reduzida ou microescala. Jardim (1998) afirma que a vantagem da microescala está na redução direta e imediata dos poluentes, na economia de reagentes, no menor risco pela exposição a possíveis contaminantes, na segurança da realização das práticas com reagentes voláteis ou agressivos e na redução do tempo de realização e preparo.

Entretanto, como a eliminação da geração, não é possível é necessário tratar os efluentes gerados. Para tanto, será necessária a construção de uma estação de tratamento para os resíduos químicos.

A seguir, no Quadro 30 serão apresentadas as ações estão relacionadas ao consumo de materiais, água, energia e combustível.

Quadro 30 – Proposta do Plano de Ação em Gestão Ambiental – Consumo de materiais (Papel, copos descartáveis e cartuchos e toners), água, energia e combustível para o campus

Tema	Objetivos	Metas	Nº	Ações	Resultados Esperados
CONSUMO DE MATERIAIS	Reduzir o consumo de materiais - Papel	Reduzir o consumo em 10% ao ano com base no ocorrido em 2014	01	Realizar estudos para estimar as demandas de cada setor;	Redução no consumo de papel, cartuchos e toners;
			02	Utilização de arquivos digitais nos setores;	
			03	Disponibilizar, em meio digital, aos alunos programas de disciplina, listas de exercícios, apostilas e demais materiais de apoio às aulas no sistema Q-Acadêmico;	Redução no consumo de papel, cartuchos e toners; e da quantidade de fotocópias;
			04	Fazer quando necessário, uma cópia somente do arquivo de apoio à aula e, disponibilizar aos alunos para que cada um faça sua cópia;	
	Reduzir o consumo de materiais – Copos descartáveis	Reduzir o consumo em 60% ao ano com base no ocorrido em 2014	05	Limitar as cópias, no setor de multimeios, as avaliações;	Redução no consumo de papel;
			06	Distribuir copos ou canecas para alunos e servidores;	Redução do consumo de copos descartáveis e de resíduos;
			07	Disponibilizar ao visitante copo de papel “eco copos”	Redução do consumo de cartuchos, toners e papel e da geração de resíduos;
			08	Utilizar arquivos em meio digital;	Racionalização do consumo;
CONSUMO DE ÁGUA	Reduzir o consumo de água potável	Reduzir o consumo de água em 15% ao ano com base no ocorrido em 2014	09	Realizar estudos para estimar a demanda de cada setor;	Redução do consumo e do desperdício;
			10	Realizar manutenções preventivas nas instalações hidráulicas e bebedouros;	
			11	Reutilizar a água do destilador;	
			12	Adoção de torneiras de acionamento automático;	
			13	Adoção de vasos sanitários com descarga econômica;	
			14	Implantar sistema de captação de água de chuva e armazenamento em cisternas;	
CONSUMO DE ENERGIA	Reduzir o consumo de energia elétrica	Reduzir o consumo de energia elétrica em 15% ao ano com base no ocorrido em 2014	15	Promoção de iniciativas de máximo aproveitamento possível da iluminação natural;	Redução do consumo;
			16	Retirar a película das janelas e utilizar persiana;	
			17	Para os computadores – manter acionado o programa Energy Star®	
			18	Desligar os equipamentos eletroeletrônicos no horário de almoço;	
			19	Realizar compras de EEE que sejam econômicos no consumo de energia;	
			20	Substituir as lâmpadas fluorescentes por do tipo LED	
			21	Deixar as lâmpadas ligadas, no turno da noite, somente do andar que estiver em atividade;	
			22	Realizar treinamento de servidores para racionalizar o uso de energia	
CONSUMO DE COMBUSTÍVEL	Reduzir o consumo de combustível	Reduzir o consumo de combustível em 15% ao ano com base no ocorrido em 2014	23	Realizar planejamento semestral de deslocamentos;	Redução do consumo;
			24	Programar rotas mais econômicas;	
			25	Realizar manutenções periódicas nos veículos	

Fonte: Pesquisa direta, 2015.

O consumo de materiais no campus tem-se dado de modo demasiado e sem controle. Os gastos com papel, cartuchos/*toners* e copos descartáveis são expressivos. Por isso, a amenização desse problema requer o uso racional de materiais.

No caso papel e do cartucho/toner, a realização de estudos visando estimar a demanda de cada setor será de extrema importância para que haja um controle nas requisições desse material. Além disso, a utilização dos arquivos para consulta, leitura, em meio digital contribuirá com a redução de papel, pois haverá menos impressões, e também de cartuchos e toners. E assim somente seriam feitas impressões daqueles arquivos que fossem realmente indispensáveis. E nesse caso, a preferência é para o uso de papel reciclado.

A disponibilização aos alunos dos programas de disciplina, listas de exercícios, apostilas e demais materiais de apoio ao ensino, em meio digital, certamente resultará em redução do consumo de papel e cartucho/*toners*, pois a quantidade de fotocópias ficará bastante reduzida.

Desse modo, os arquivos poderão ser disponibilizados no sistema Q-Acadêmico que já é utilizado por professores e alunos na instituição.

No caso dos copos descartáveis, a redução do consumo somente será possível com a substituição desses materiais por copos de uso permanente. Assim, a distribuição de copos ou canecas aos alunos e servidores, comentado anteriormente, seria uma importante ação para proporcionar redução considerável.

Adoção de ações que visem o uso racional da água justifica-se tendo em vista que o consumo de água não potável de uma edificação representa aproximadamente 55% do total consumido (SILVA, 2012). Sem contar com a problemática da falta d'água, vivenciada atualmente pela sociedade.

Então para o *campus* as ações estão voltadas à realização de manutenções preventivas nas instalações hidráulicas e bebedouros, a adoção de torneiras de acionamento automático e vasos sanitários com sistema de descarga econômico (Quadro 30). Além desses, a reutilização da água usada no destilador do Laboratório de Química e a implantação de sistemas de captação da água de chuva e armazenamento em cisternas serão relevantes. A contar com trabalhos de sensibilização com alunos e servidores.

No tocante à energia elétrica, que representa para o *campus* custos pecuniários expressivos, as ações devem buscar o consumo racional.

Embora o projeto de construção dos prédios não tenha sido planejado para o aproveitamento da luminosidade natural, haja vista a pouca luminosidade nos ambientes internos, a promoção de iniciativas de máximo aproveitamento possível da iluminação natural é válida, pois, conforme Ribeiro (2002), dependendo do local (áreas próximas às janelas, claraboias, paredes e tetos envidraçados etc.), esse tipo de iluminação pode ser intenso o suficiente, sendo desnecessário o uso de iluminação artificial.

Nesse contexto, a retirada das películas das janelas e utilização de persianas daria uma boa contribuição para a redução do consumo. Nesse caso, quando houvesse necessidade de muita luminosidade as persianas seriam abertas, e, do contrário, fechadas. Isso pode até representar elevados gastos iniciais, porém o lucro com a redução do consumo seria alcançado em pouco tempo.

Ação específica para os computadores estaria voltada para a utilização do Programa Energy Star® que utiliza os recursos de economia de energia do monitor. Esse sistema desliga o monitor quando o computador não estiver sendo usado por muito tempo. Para acessar o recurso, basta o funcionário clicar em computador/painel de controle/vídeo e programar a espera com baixa energia por cinco minutos/desligar o monitor após quinze minutos.

No horário de almoço, quando muitos setores ficam fechados, desligar todos os equipamentos eletroeletrônicos resultaria em uma economia considerável de energia.

Ações como a compra de EEE que sejam econômicos no consumo de energia, a substituição das lâmpadas fluorescentes por lâmpadas de LED também resultaria em redução do consumo. Não são todos os andares dos prédios que têm atividade de ensino no turno da noite. Desse modo, não há necessidade de deixar as lâmpadas ligadas naqueles que não estão em atividade. Todas as ações somadas e implementadas no *campus* resultariam em ganhos com a economia de energia.

Quanto ao combustível, seria relevante um planejamento semestral para os deslocamentos de alunos e funcionários. Desse modo, seria possível programar rotas mais econômicas do ponto de vista do consumo de combustível. Dar preferência as fontes renováveis de energia e realizar manutenções periódicas nos veículos também traz um efeito positivo no tocante a economia. Por outro lado, segundo afirma Trigo, Lima e Oliveira (2014), apesar de também emitirem gases de efeito estufa durante sua combustão, o Etanol e o Biodiesel não contribuem para a exploração dos depósitos de Carbono Fóssil, que produz aumento real das concentrações desses gases na atmosfera. E motores desregulados são

responsáveis pelo aumento do consumo de combustível dos veículos; e, por boa parte do monóxido de carbono (CO) emitido impacta a qualidade ambiental e a saúde da população.

No tocante à arborização, que não foi inserida no plano de ação, sugere-se que seja feita a substituição de alguns indivíduos da espécie *Pithecellobium dulce* em virtude dos conflitos apresentados. Além disso, torna-se necessário se pensar em alternativas de plantio, como por exemplo, os muros verdes, tetos vegetados, caramanchões, etc, tendo em vista o campus localizar-se em área totalmente urbanizada, impossibilitando pela falta de espaço físico disponível, o plantio de árvores e arbustos.

Sabe-se que nenhuma dessas ações será efetiva e exitosa se não houver um trabalho forte de sensibilização e conscientização. Tendo em vista a importância da educação ambiental para a efetivação e o sucesso das ações de gestão, será apresentado a seguir um plano de ação em educação ambiental para as ações propostas anteriormente.

5.9.6 Plano de ação em educação ambiental

A educação é o ponto de partida para a formação de cidadãos. Contudo, haja vista todos os acontecimentos, ao longo de nossa história, que afetaram negativamente o meio ambiente, entende-se que seja necessária uma educação específica. Chega a ser um pouco contraditório porque *educação é educação*, e está relacionada a qualquer temática e situação. Mas em razão da intensidade das ações que degradaram o ambiente, hoje se tem que pensar em uma educação voltada para o meio ambiente.

Sabe-se também que grande parte dos problemas ambientais advém de ações do homem, seja de modo consciente ou não. O certo é que nenhuma ação de proteção ou prevenção do meio ambiente deve acontecer sem antes mobilizar a população envolvida.

A população direta e indiretamente envolvida, em alguns casos, em projetos de intervenção ambiental, precisa tomar conhecimento das ações que serão realizadas no ambiente e perceber a importância de tal ação. Pois qualquer projeto de intervenção ambiental somente alcançará êxito se a população compreender a necessidade e importância daquelas ações. É a participação da população envolvida o ponto-chave para o sucesso da intervenção.

O conhecimento da percepção ambiental é um requisito importante no delineamento das ações de educação ambiental.

Nesse sentido, buscou-se conhecer, primeiro, como alunos, professores e técnicos administrativos percebem o seu ambiente de estudo/trabalho. Assim a análise dos dados sobre percepção mostrou que, no geral alunos, professores e técnicos administrativos têm uma representação de meio ambiente ainda naturalista. Porém eles reconhecem os problemas ambientais de sua cidade, e, inclusive, apontaram problemas reais que afetam atualmente a cidade de Teresina.

A maioria dos professores e técnicos administrativos reconhecem as IES como causadoras/possuidoras de problemas ambientais. Quanto aos alunos, apenas 54,3% associam às IES os problemas ambientais.

Em se tratando do *campus* no qual eles estudam/trabalham, os professores reconhecem que o *campus* Teresina Central causa degradação ambiental; por sua vez, os técnicos administrativos (52,3%) acreditam que não. E apenas 55,3% dos alunos concordam com os professores.

Quanto aos problemas ambientais do *campus*, o que se observou é que parte dos alunos e técnicos administrativos não conseguem ver o *Campus* Teresina Central como uma instituição que tem problemas ambientais.

Então, daqueles que concordam que o *campus* possui problemas ambientais a maioria apontou ações relacionadas à conscientização ambiental. Com isso verifica-se que eles percebem que pelo menos parte dos problemas advém de ações da própria comunidade do *campus*. E mais, que a solução passa por ações que visam conscientizar alunos e servidores.

Com base no que foi dito, convém ressaltar que um Plano de Educação Ambiental é indispensável à resolução ou amenização dos impactos resultantes das atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Nesse contexto, propõe-se um Plano de Ação em Educação Ambiental para o *Campus* a ser implementado concomitantemente com o Plano de Ação em Gestão Ambiental.

O Quadro 31, a seguir, elaborado com base na proposta de Silveira (2005), Sanchez et al. (2008), como também no diagnóstico feito nessa pesquisa, apresenta uma proposta de Ação para a educação ambiental. No citado quadro estão descritos os objetivos, estratégias e avaliação do Plano de Ação em Educação Ambiental do *Campus*.

Quadro 31 – Proposta de Plano de Ação em Educação Ambiental para o *campus*

OBJETIVOS	AÇÃO/ESTRATÉGIAS	AVALIAÇÃO
Sensibilização e Conscientização	Reunião 1 - Servidores;	Questionário;
	Reunião 2 - Alunos;	Questionário;
	Distribuição de materiais (cartilhas, folhetos, etc);	Observação direta no comportamento;
	Meios de Comunicação (Jornais, sites, redes sociais, murais);	Observação direta no comportamento;
Conhecimento e Compreensão:	Palestra 1 (Professores); Palestra 2 (Técnicos-administrativos) e Palestra 3 (Alunos);	Através das arguições dos participantes
	Treinamento com servidores;	Exercícios práticos desenvolvidos durante os treinamentos
	Fixação de cartazes e distribuição de cartilhas e folhetos;	Observação direta no comportamento;
	Evento - Apresentação do projeto de coleta seletiva e dos novos procedimentos de gerenciamento dos resíduos no campus;	Questionário;
Resíduos Sólidos	Meios de Comunicação (Jornais, sites, redes sociais, murais);	Observação direta no comportamento;
	Reunião;	Através das arguições dos participantes
	Treinamentos;	Exercícios práticos desenvolvidos durante os treinamentos
	Distribuição de material (cartilhas);	Observação direta no comportamento
Produtos Químicos	Meios de Comunicação (Jornais, sites, redes sociais, murais);	Observação direta no comportamento
	Reunião;	Através das arguições dos participantes
	Treinamentos;	Exercícios práticos desenvolvidos durante os treinamentos
	Distribuição de material (cartilhas);	Observação direta no comportamento;
Efluentes Químicos	Meios de Comunicação (Jornais, sites, redes sociais, murais);	Observação direta no comportamento;
	Treinamentos;	Exercícios práticos desenvolvidos durante os treinamentos
	Palestras;	Questionário
	Distribuição de material (cartilha);	Observação direta no comportamento;
Material de consumo – Papel	Meios de Comunicação (Jornais, sites, redes sociais, murais);	Observação direta no comportamento;
	Palestras;	Questionário;
	Distribuição de materiais (folhetos);	Observação direta no comportamento;
	Meios de Comunicação (Jornais, sites, redes sociais, murais);	Através das arguições dos participantes
Material de consumo - Copos descartáveis	Reuniões	Observação direta no comportamento;
	Meios de Comunicação (Jornais, sites, redes sociais, murais);	Observação direta no comportamento;
	Palestras;	Observação direta no comportamento;
	Distribuição de materiais (cartilhas, folhetos);	Observação direta no comportamento;
Consumo de água potável	Fixação de cartazes;	Observação direta no comportamento;
	Meios de Comunicação (Jornais, sites, redes sociais, murais);	Observação direta no comportamento;
	Reuniões;	Questionário
	Palestras;	Observação direta no comportamento;
Consumo de Energia	Treinamentos;	Exercícios práticos desenvolvidos durante os treinamentos
	Distribuição de materiais (folhetos, cartilhas);	Observação direta no comportamento;
	Fixação de cartazes;	Observação direta no comportamento;
	Meios de Comunicação (Jornais, sites, redes sociais, murais);	Observação direta no comportamento;
Consumo de combustível	Reuniões;	Através das arguições dos participantes
	Meios de Comunicação (Jornais, sites, redes sociais, murais);	Observação direta no comportamento;

Fonte: Pesquisa direta (2015).

O objetivo principal do Plano de Ação em Educação Ambiental é transmitir informações, estimular e despertar a conscientização ambiental a toda a comunidade do *Campus Teresina Central*, bem como da sociedade piauiense em geral.

O plano foi elaborado para atender os objetivos fundamentais da educação ambiental, conforme Dias (1999 apud SANCHEZ et al., 2008, p. 89):

- (1) Despertar a consciência e sensibilizar frente às questões pertinentes à relação sociedade-meio ambiente.
- (2) Dotar de conhecimentos sobre estas questões;
- (3) Estimular a mudança de comportamentos e propiciar informações sobre como propiciar a mudança de comportamento de outras pessoas em um programa de educação ambiental;
- (4) Desenvolver habilidades através de apresentação de programas de educação ambiental e de exercícios práticos;
- (5) Preparar os futuros profissionais para participarem ativamente nas atividades que visam resolver problemas ambientais e melhorar a qualidade ambiental e de vida da população, para serem fomentadores da participação dos demais integrantes dos grupos sociais em que atuarem.

Dessa forma, o primeiro objetivo do plano de ação em educação ambiental refere-se à sensibilização e conscientização que, conforme Sanchez et al. (2008) corresponde ao conhecimento genérico transmitido aos funcionários. Trata-se, em grande parte, da divulgação dos programas e das atividades, bem como dos conceitos ambientais. “É uma ação de envolvimento e motivação das pessoas. É sem dúvida, um dos fundamentos mais importantes, pois é “aqui que se ganha ou que se perde” as pessoas”.

Assim, para alcançar esse primeiro objetivo, sensibilização e conscientização, foram propostas reuniões separadas (em função do espaço físico disponível) com alunos e servidores (quadro). Na ocasião, serão apresentados os resultados do diagnóstico realizado e o Plano de Ação em Gestão Ambiental. Para propiciar melhor compreensão acerca do diagnóstico e do Plano de Gestão Ambiental, serão distribuídos cartilhas e folhetos contendo uma síntese das ações.

Assinale-se que uso dos meios de comunicação, como o site da instituição e também informes nos murais, será importante nesse processo de sensibilização e conscientização.

A avaliação dessas ações se dará por meio da averiguação dos questionamentos durante as reuniões, como também com observações no dia a dia de alunos e servidores. Logo, espera-se que essas ações possam despertar o interesse de alunos e servidores, levando-

os a se sensibilizarem pelo Plano de Gestão Ambiental e a se conscientizarem da necessidade de mudar seus comportamentos e valores.

O segundo objetivo refere-se ao conhecimento e compreensão, que, segundo Sanchez et al. (2008) deve ser entendido como um conhecimento específico, geralmente para um público-alvo ou um aspecto ambiental específico.

Assim sendo, foram propostas ações específicas para cada aspecto ambiental do *campus* como pôde ser verificado no Quadro 31.

Neste segundo momento, as palestras serão relevantes para esclarecer os conceitos ambientais e, inclusive, será uma oportunidade para mostrar que meio ambiente não pode ser reduzido a simples visão ecologista ou naturalista. É preciso mostrar que a resolução dos problemas ambientais se localiza no campo político, social e na participação ativa dos cidadãos.

As palestras serão estratégias utilizadas para os aspectos resíduos sólidos, consumo de papel, copo descartável, cartucho e toner, água, energia e combustível.

Os treinamentos consistem em estratégia eficiente de capacitação e sensibilização. Diante disso, eles serão importantes como estratégias educacionais para os aspectos ambientais resíduos sólidos, produtos e efluentes químicos, consumo de papel, consumo de cartuchos e *toners*.

Quanto aos resíduos sólidos, os servidores serão treinados para o desenvolvimento correto do projeto de coleta seletiva e dos procedimentos de acondicionamento, coleta, transporte, armazenamento e destinação final dos resíduos.

No tocante aos produtos químicos, os professores e técnicos de laboratórios serão treinados para os procedimentos de manuseio, estocagem e destinação.

Quanto aos efluentes químicos, o treinamento será voltado ao procedimento em microescala e ao tratamento.

Com relação ao papel, cartuchos e *toners* os treinamentos com servidores serão direcionados às ações de uso racional descritas no plano de ação em gestão ambiental (Quadro 30).

Os treinamentos referentes ao consumo de energia acontecerão com alunos e servidores, para as ações de uso racional da energia elétrica.

A reunião foi uma estratégia selecionada para tornar possível a discussão dos aspectos ambientais por setor haja vista as particularidades de cada um. Desse modo, as reuniões serão

utilizadas para o planejamento das ações referentes aos aspectos ambientais produtos e efluentes químicos, consumo de energia e combustível.

A utilização dos meios de comunicação, como jornais, site oficial da instituição, murais, será um ponto forte no processo educativo. Assim sendo, os meios de comunicação consistirão em estratégia a ser usada em todos os aspectos ambientais.

Com relação ao uso de materiais educativos, como cartazes, folhetos, cartilhas, dentre outros, quando utilizados corretamente, estes fortalecem o processo educativo. Dessa maneira, no plano de educação ambiental proposto, serão fixados cartazes, distribuídos folhetos e cartilhas aos alunos e servidores.

No processo educativo, a avaliação é fator determinante para o delineamento das ações. Sabendo disso, para cada uma das ações propostas foi indicada uma forma de avaliação (Quadro 31). Em geral, elas consistem em aplicação de questionários, observação direta no comportamento, análise das arguições dos participantes e exercícios práticos desenvolvidos durante os treinamentos.

O desenvolvimento das habilidades, objetivo da educação ambiental, corresponde, conforme Sanchez et al. (2008), às aptidões específicas adquiridas por meio dos treinamentos, somente poderá ser observada com a implementação das ações apresentadas anteriormente.

A participação e ação que deve ser entendida como o engajamento das pessoas nos programas e nas ações educativas (SANCHEZ et al., 2008) somente poderão ser verificadas com a implementação das ações propostas.

Por fim, convém salientar que o objetivo educativo será de fato atingido quando as pessoas participarem espontaneamente das ações de proteção ambiental.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A situação do Campus Teresina Central no período da pesquisa revela uma instituição que não mostra iniciativa quanto ao funcionamento sobre bases sustentáveis. Apresenta, deste modo, uma postura reativa frente às questões ambientais. Tudo isso foi evidenciado com os resultados do diagnóstico ambiental efetivados no *campus*.

O diagnóstico ambiental, fundamental no processo de investigação de determinada realidade, é também reconhecido como ferramenta essencial na elucidação de problemas ambientais que surgem das relações homem/ambiente em um dado espaço geográfico. Neste sentido, o diagnóstico se torna preponderante como base para a elaboração de propostas de gestão ambiental. Foi neste contexto que esta pesquisa se realizou.

Para alcançar os objetivos propostos nesta pesquisa, realizou-se um diagnóstico base para a elaboração da proposta de Ação em Gestão Ambiental para o Campus Teresina Central.

Nesse diagnóstico, foram abordadas as seguintes questões: os resíduos sólidos e líquidos do campus; os insumos – materiais de consumo (papel, cartuchos e toners, copo descartável), água, energia, combustível; arborização e a percepção ambiental da comunidade do *campus*.

No tocante aos resíduos sólidos, verificou-se que o *campus* produz resíduos equiparados aos domiciliares, ou seja, aqueles advindos das diretorias, departamentos, coordenações, salas de aulas, laboratórios, Refeitório, lanchonete e banheiros. E resíduos perigosos como, por exemplo, os REE, pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes.

A composição gravimétrica indicou que o *campus* produz papel, plástico, metal, vidro, resíduo orgânico e outros. Com base em tal indicação, pode-se afirmar que o papel e o plástico, em termos quantitativos (peso), foram os principais tipos de resíduos gerados. O resíduo de papel é composto principalmente por papel sulfite A4; e os de plástico por copos descartáveis.

A produção de resíduos sólidos, por setor, revelou que a maior produção fica por conta dos banheiros e das salas de aula. Dentre os setores administrativos, os departamentos de ensino, coordenação de multimeios e diretoria de ensino são os que mais geram resíduos.

Com relação aos laboratórios, ambiente necessário em uma IES, para a aplicação prática dos conhecimentos, os resíduos são de natureza diversa. Assim sendo, resíduos com características e natureza diferentes requerem um manejo diferenciado. Apesar disso, os

resíduos gerados nos laboratórios recebem o mesmo manejo dos demais resíduos produzidos no *campus*.

Acrescente-se que os laboratórios geram resíduos sólidos *comuns* (papel, plástico, metal, vidro e orgânico); e resíduos *especiais*, como é o caso dos laboratórios de eletrônica, eletrotécnica, refrigeração, soldagem e usinagem que produzem resíduos do tipo fios, lâmpadas, placas eletrônicas, óleo lubrificante usado, ferro, aço, latas de solvente, luvas e estopas contaminadas com óleo. Todos esses resíduos são descartados sem tratamento no aterro municipal. E com isso, mesmo sendo gerada pequena quantidade, a maneira pela qual esses resíduos são descartados, sem tratamento no aterro controlado, está causando impactos negativos no ambiente.

Em se tratando dos resíduos líquidos, estes se referem aos efluentes sanitários – águas servidas e efluentes químicos descartados direto na rede de esgoto cidade. Os efluentes químicos são gerados pelos laboratórios de Química, Biologia e Alimentos.

O *campus* não dispõe de plano de gerenciamento para os produtos químicos; estes terminam por ser manuseados, estocados e destinados de forma inadequada, contribuindo assim para a ocorrência de acidentes.

Para os efluentes químicos gerados nos laboratórios, também não há medidas de redução nem de tratamento. Os efluentes são descartados diretos na pia, sem tratamento prévio, ocasionando a poluição dos rios receptores.

O *campus* desenvolve, além das atividades de ensino, pesquisa e extensão, atividades referentes à sua operação – caso do Refeitório. Destaque-se o quão importante é o refeitório, principalmente, para os alunos, haja vista considerável número destes passar o dia todo na instituição, por serem provenientes do Interior do Estado, e a família não possuir boa condição financeira para manter a alimentação e outras despesas. E o Refeitório do *campus* oferece aos alunos gratuitamente uma refeição (almoço) diária.

Por sua vez, o Refeitório é outra importante fonte de produção de resíduos do *campus*. A geração de resíduos acontece nas fases de pré-preparo e consumo. Constatou-se que existe desperdício de alimento, tanto na fase de pré-preparo quanto na fase de consumo. No pré-preparo o que mais contribui para o desperdício foram as peles de carnes e as cascas de frutas; e no consumo, as sobras das bandejas.

Quanto aos resíduos inorgânicos, além das embalagens, os copos descartáveis incrementam consideravelmente a quantidade de resíduos.

O Refeitório, ao tempo em que gera benefícios à sociedade, principalmente aos estudantes, contribui sobremodo para impactos ambientais, haja vista desenvolver suas atividades sem a preocupação com o meio ambiente.

No tocante aos equipamentos eletroeletrônicos, no *campus* não existe uma gestão do fim da vida útil (pós-consumo) desses equipamentos. A instituição segue o que determina o Decreto nº 6.087/2007 que regulamenta, no âmbito da Administração Pública Federal, o reaproveitamento, a movimentação, a alienação e outras formas de desfazimento de material.

Com isso, os EEE após o fim da vida útil são armazenados de modo inadequado nos depósitos do *campus*, e ali ficam à espera da destinação final – o leilão. Esta forma de destinação não é a mais apropriada, pois não se tem a garantia de que esses EEE ou parte deles alcançou o solo ou corpos d'água.

No caso dos resíduos, como as lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias, a instituição não realiza nenhum procedimento de gerenciamento. Esses resíduos ficam, na maioria das vezes, armazenados de forma inadequada nos corredores dos prédios (A, B e C) ou são misturados com o resíduo comum, recebendo a mesma destinação final.

Quanto aos pneus, o *campus* não realiza o procedimento de logística reversa, e se exime totalmente da responsabilidade, quando, na ocasião da troca dos pneus, deixa os usados nas borracharias, ação que pode contribuir para a poluição ambiental, tendo em vista o lançamento desses em locais inadequados.

Desta forma, constata-se que o resíduo gerado no *campus* consiste em aspecto ambiental relevante, e o equacionamento da problemática desses resíduos se faz necessário e urgente.

Com relação à água e energia, os gastos elevados revelam o consumo demasiado desses recursos. O que se paga pelo desperdício de água e energia poderia ser convertido, se houvesse uso racional desses recursos, para a estruturação de laboratórios, compras de equipamentos, livros, dentre outros bens, tão necessários ao desenvolvimento e melhoria do ensino, pesquisa e extensão; afinal de contas, é a atividade principal de uma instituição de ensino.

O combustível é outro insumo importante em uma instituição de ensino. Os gastos com abastecimento e manutenção foram expressivos. Diante disso, é importante que o *campus* adote medidas para reduzir o consumo, além de buscar fontes renováveis, como o etanol e o biodiesel.

Quanto ao papel, cartucho/toners e copo descartável, os resultados apontam prejuízo econômico para a Instituição em gastos elevados, resultantes do consumo excessivo desses

materiais. Apontam ainda a inexistência de controle de consumo, pois não se tem conhecimento da real demanda desses setores que acabam por requerer quantidades aleatórias desses materiais.

No que se refere à arborização do *campus*, os resultados indicaram arborização mal planejada, que traz como resultados muitos inconvenientes. Os conflitos das árvores com os equipamentos urbanos são frequentes. As espécies utilizadas no plantio dificultam e, muitas vezes, impedem a passagem do pedestre na calçada, reduzindo a mobilidade urbana. E para mitigar os conflitos, podas malfeitas são realizadas, chegando muitas vezes a mutilar os indivíduos vegetais, acarretando o desvirtuamento dos objetivos esperados da arborização, ou seja, o sombreamento e a amenização microclimática, que, para o *campus* Teresina Central, localizado no centro urbano da cidade, se faz necessário. Enfatize-se que a rearborização do *campus* é de extrema necessidade, e deve ser antecedida de planejamento, para que se possa inserir espécie adequada ao local, e dessa maneira poder usufruir de todos os benefícios da arborização urbana.

A percepção ambiental foi outro aspecto tratado na pesquisa. Sabe-se que antes de iniciar qualquer atividade ambiental é importante ouvir a população, principalmente aquela diretamente envolvida. Por outro lado, o conhecimento da percepção torna-se a base para o planejamento de ações de gestão ambiental.

Assim sendo, os resultados da pesquisa mostraram que alunos, professores e técnicos administrativos possuem uma representação social de meio ambiente naturalista; ou seja, o entendimento sobre meio ambiente está relacionado à fauna, à flora, aos rios, enfim, a natureza propriamente dita.

Apesar disso, verificou-se que a maioria dos professores e técnicos administrativos percebem os problemas ambientais associados às atividades (ensino, pesquisa e extensão) que o *campus* desenvolve. Já no caso dos alunos, essa mesma percepção não é observada, pois a maioria não associa as atividades que a instituição desenvolve a problemas ambientais decorrentes.

Com base nos relatos, ressalte-se que os entrevistados acreditam que as ações que visam sensibilizar e conscientizar a comunidade serão importantes para o *campus*, haja vista que a origem de muitos problemas ambientais é a falta de sensibilização.

Diante do exposto, acentua-se que a comunidade universitária reconhece a necessidade de ações de gestão ambiental para o *campus*, pois afirmam que os planos de ação ajudam a

resolver os problemas ambientais. Isso pode ser um indicativo do interesse desta comunidade em participar dos planos de ação em gestão ambiental e educação ambiental elaborado pelo *campus* em estudo.

Conforme o exposto, o diagnóstico indicou que o *campus* possui importantes aspectos ambientais relacionados às suas atividades. Esses aspectos são os resíduos sólidos, efluentes químicos, manuseio de produtos químicos, consumo de materiais, consumo de água, energia e combustível, que estão relacionados a todos os insumos e produtos que entram no *campus* para concretizar os processos que se referem às atividades de ensino (aulas em sala e laboratórios, manuseio de equipamentos e de produtos químicos, deslocamento de alunos e professores para aulas de campo), pesquisa, extensão e atividades referentes à operação do *campus*, como lanchonete e Refeitório.

Diante disso, afirma-se que todas as atividades (ensino, pesquisa, extensão e operação) realizadas pelo *campus* geram importantes impactos ambientais, e que a água é o elemento mais afetado. Ressalte-se que todas as atividades causam impacto na água.

Além disso, a avaliação dos impactos mostrou que se trata de impactos ambientais significativos e, por isso, a elaboração de uma política ambiental para o *campus* é relevante e necessária.

Diante disso, a política ambiental proposta para o *campus* objetiva promover um ambiente saudável e seguro aos servidores, e a toda a comunidade acadêmica, com a prevenção da poluição, o cumprimento da legislação e o compromisso com as melhorias contínuas, enfatizando responsabilidade social e ambiental da instituição.

No entanto, a política em si não resolve o problema. É necessário definir objetivos, elaborar e implementar um Plano de Ação em Gestão Ambiental. De modo enfático, com base nessa compreensão, propôs-se um Plano de Ação em Gestão Ambiental para o *campus*.

Sabe-se também que nenhuma ação em gestão ambiental será exitosa sem uma eficiente ação, no sentido de sensibilizar e despertar a consciência da comunidade envolvida. Em razão disso, a proposta também incluiu a elaboração de um plano de ação em educação ambiental para o *campus*. Ressalta-se que esse plano deve ser contínuo e permanente para que a consciência ambiental, em especial, da comunidade do *campus* seja despertada e a responsabilidade ambiental faça parte de seus valores.

Diante de tais considerações, afirmamos a relevância desse trabalho como instrumento na tomada de decisão, em instituições de ensino superior, rumo à sustentabilidade.

Por meio desse estudo de caso, a pesquisa vem alertar a sociedade, em especial a piauiense, que as IES são importantes fontes causadoras de impactos ambientais, portanto, devem ser cobradas quanto a sua responsabilidade socioambiental.

Com base nesses resultados, este trabalho certamente irá instigar a sociedade a cobrar ações mais efetivas das instituições de ensino no sentido de proteger o meio ambiente.

Assinale-se, também, a importância como instrumento orientador a outras instituições do Estado, na tomada de decisão por seus gestores quanto ao aspecto da gestão ambiental.

Nessa perspectiva, confirma-se a possibilidade de construir uma avaliação contínua de nossas práticas sustentáveis. Assim sendo, a pesquisa que se encerra, na verdade, é apenas um começo de estudos, pesquisas e trabalho que fertilizarão nosso futuro.

Ao final do trabalho, sabe-se que foi dado apenas um passo inicial na transformação do contexto em que estamos inseridos, a fim de que a educação superior se torne sustentável.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, P. S. M. **A veloz obsolescência dos aparelhos celulares**: o que pensam e sentem jovens usuários desta tecnologia. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br/12039/12039_3.PDF>. Acesso em: 12 dez. 2013.
- ANDRADE, R. T.; FONSECA, C.S.M.; MATTOS, K. M. C. Geração e destino dos resíduos eletrônicos de informática nas Faculdades e Universidades de Natal-RN. In: **XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 30, 2010, São Carlos, SP: ABREPO, 2010. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_TN_STP_121_788_15055.pdf Acesso em: 10 jan. 2014.
- ADAMS, B. G.; GEHLEN, L. Contribuições pedagógicas para a educação ambiental empresarial. In: PEDRINI, A. G. (Org.). **Educação ambiental empresarial no Brasil**. São Carlos: RiMa, 2008.
- ALBUQUERQUE NETO, H. C. et al. Caracterização de resíduos sólidos orgânicos produzidos no restaurante universitário de uma instituição pública (estudo de caso). In: **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**.
- ALMEIDA, M. M. N. **Estudo de certificação do Sistema de Gestão Ambiental da Universidade do Vale do Rio dos Sinos** – Unisinos, RS. 2007. 201f. Monografia (Especialização em Gestão e Auditoria Ambiental) – Fundação Universitária Iberoamericana, Porto Alegre, 2007.
- AQUINO, A. R.; ALMEIDA, J. R.; ABREU, I (Org.). **Análise de sistema de gestão ambiental**: ISSO 14000, ICC, EMAS. Rio de Janeiro: THEX, 2008.
- ARAÚJO, E. G. Consumir para ser: o consumo na contemporaneidade sob um enfoque sociológico. In: Congresso de Ciências da Comunicação na Região Nordeste, 12, 2010, Campina Grande – PB. **Resumos...** Campina Grande – PB: INTERCOM – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, 2010. Disponível em: <<http://www.intercom.org.br/papers/regionais/nordeste2010/resumos/R23-0528-1.pdf>>. Acesso em: 14 fev. 2014.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Conhecendo a ABNT. Disponível em: < www.abnt.org.br>. Acesso em: 9 set. 2014.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Normas Brasileiras Regulamentação – NBR 9284 – Equipamento Urbano – Classificação. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), 1986. 4p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Normas Brasileiras de Regulamentação - NBR 10004 – Resíduos Sólidos – Classificação. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), 2004. 71p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Normas Brasileiras de Regulamentação NBR N° 10.005 de 2004. Procedimentos para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos. Disponível em: < <http://www.ecosystem.com.br/wp-content/uploads/2014/03/NBR-10005.pdf>> Acesso em: 20 jun. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Normas Brasileiras de Regulamentação NBR N° 10.006 de 2004. Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos. Disponível em: < <http://www.ecosystem.com.br/wp-content/uploads/2014/03/NBR-10006.pdf>> Acesso em: 11 maio 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Normas Brasileiras de Regulamentação NBR N° 10.007 de 2004. Amostragem de resíduos sólidos. Disponível em: <<http://wp.ufpel.edu.br/residuos/files/2014/04/nbr-10007-amostragem-de-resc3adduos-sc3b3lidos.pdf>> Acesso em: 11 maio 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Normas Brasileiras de Regulamentação NBR N° 13.221 de 2003. Transporte terrestre de resíduos. Disponível em: <<http://wp.ufpel.edu.br/residuos/files/2014/04/Abnt-Nbr-13221-Transporte-Terrestre-De-Residuos.pdf>>. Acesso em: 22 mar. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Norma Brasileira de Regulamentação –NBR N° 7.500 de 2009. Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos. Disponível em: <<http://www.maximcursos.com.br/pdf/nbr7500-identificacaodetransporte.pdf>> Acesso em: 12 jan. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Norma Brasileira de Regulamentação –NBR N° 7501 de 2003. Transporte terrestre de produtos perigosos – Terminologia. Disponível em: <<http://www.portosdoparana.pr.gov.br/arquivos/File/LegislacaoAmbiental/ABNT/ABNTNB7501.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NORMA BRASILEIRA DE REGULAMENTAÇÃO - NBR N° 9050 DE 2004. Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Disponível em: <http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/arquivos/%5Bfield_generico_imagens-filefield-description%5D_24.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2014.

ASSUMPÇÃO, L. F. J. **Sistema de gestão ambiental**: manual prático para implementação de SGA e certificação ISO 14001. 4. ed. Curitiba: Juruá, 2014.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial**: conceitos, modelos e instrumentos. 3. ed. atual. e ampl. São Paulo: Saraiva, 2011.

BARBOSA, L. Sociedade de Consumo. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2004.

BAUDRILLARD, J. **A sociedade de consumo**. São Paulo: Martins Fontes, 1981.

BERGMAN, M. **Análise da percepção ambiental da população ribeirinha do Rio Santo Cristo e de estudantes e professores de duas escolas públicas, município de Giruá, RS**.

2007. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2007. Disponível em:
<<http://hdl.handle.net/10183/10950>>. Acesso em: 11 ago. 2014.

BEIRIZ, F. A. S. **Gestão ecológica de resíduos eletrônicos**: proposta de modelo conceitual de gestão, Niterói, 2005, p.20-90. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão) Universidade Federal Fluminense. Disponível em:
<http://www.bdt.d.ndc.uff.br/tde_arquivos/14/TDE-2006-10-06T135439Z-462/Publico/Beiriz.pdf>. Acesso em: 14 maio 2014.

BERRÍOS, M. R. Reflexões sobre o consumo e o consumismo. In: CORTEZ, A. T. C.; ORTIGOZA, S. A. G. (Org.). **Consumo sustentável**: conflitos entre necessidade e desperdício. São Paulo: UNESP, 2007.

BEZERRA, T. M. O.; FELICIANO, A. L. P.; ALVES, A. G. C. Percepção ambiental de alunos e professores do entorno da estação ecológica de Caetés – região metropolitana de Recife-PE. **Revista Biotemas**. v. 21, n. 1, p. 147-160, 2008. Disponível em:
<http://www.cprh.pe.gov.br/downloads/dissertacao_tatiana.pdf>. Acesso em: maio 2014.

BRAGA, M. C. B.; RAMOS, S. I. P.; DIAS, N. C. Gestão de Resíduos Sólidos para a Sustentabilidade. In: POLETO, C. (Org.). **Introdução ao gerenciamento ambiental**. Rio de Janeiro: Interciência, 2010. 354p.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em:
<<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>> Acesso em: 11 dez. 2013.

BRASIL. Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, 1999.

BRASIL. Decreto Nº 5.773 de 2006. Dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e sequenciais no sistema federal de ensino. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5773.htm>. Acesso em: 11 dez. 2013.

BRASIL. Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 2010.

BRASIL. Decreto nº 6.087 de abril de 2007. Regulamente no âmbito da Administração Pública Federal, o reaproveitamento, a movimentação, a alienação e outras formas de desfazimento de material, e dá outras providências. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6087.htm>. Acesso em: 11 dez. 2014.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC Nº 306, de 7 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Disponível em:
<<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/10d6dd00474597439fb6df3fbc4c6735/RDC+N>>

%C2%BA+306,+DE+7+DE+DEZEMBRO+DE+2004.pdf?MOD=AJPERES> Acesso em: 17 maio 2012.

BRASIL. Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. Resolução Nº 416, de 30 de setembro de 2009. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=616>>. Acesso em: 21 maio 2013.

BRASIL. Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 401, de 4 de novembro de 2008. Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=589>>. Acesso em: 21 maio 2013.

BRASIL. Lei Nº 9.433 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Presidência da República Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm>. Acesso em: 12 jan. 2014.

BRASIL. Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA Nº 382, de 26 de dezembro de 2006. Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=520>>. Acesso em: 12 jan. 2015.

BRASIL. Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA nº 267, de 14 de setembro de 2000. Alterada pela Resolução no 340/03 (revogado o art. 7º e alterado o art. 15). Revoga as Resoluções no 13/95 e 229/97 Dispõe sobre a proibição da utilização de substâncias que destroem a Camada de Ozônio. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=265>>. Acesso em: 12 jan. 2015.

BRASIL. Lei Nº 12.587 de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12587.htm>. Acesso em: 11 ago. 2014.

BRASIL. Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Presidência da República Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm>. Acesso em: 12 jan. 2015.

BRASIL. Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. Resolução CONAMA Nº 275, de 25 de abril de 2001. Estabelece o código de cores para os diferentes

tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>>. Acesso em: 11 fev. 2015.

BRITO, J. S. **Resíduos gerados nos laboratórios do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), Campus Teresina Central**. Rio Claro: [s.n.], 2010. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas

BURSZTYN, M.; BURSZTYN, M. A. **Fundamentos de política e gestão ambiental: os caminhos do desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2012.

CAMPANI, D. B. et al. Gestão ambiental na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). In: DE CONTO, S. M. **Gestão de resíduos em universidades**. Caxias do Sul, RS: Educs, 2010.

CAMPOS, L.F.L.; OLIVEIRA, M. **Gestão do resíduo tecnológico gerado pela tecnologia da informação**. Juiz de Fora, MG. Disponível em: <http://www.machadosobrinho.com.br/revista_online/publicacao/artigos/artigo02REMS4.pdf>. Acesso em: jan. 2013.

CARETO, H.; VENDEIRINHO, R. **Sistemas de gestão ambiental em universidades: Caso do Instituto Superior Técnico de Portugal**. Relatório Final de Curso, 2003. Disponível em: <http://meteo.ist.utl.pt/dd/LEAMB/LEAmb%20TFC%20site%20v1/2002-2003/HCa-514>>. Acesso em: 23 jan. 2014.

CARPENTER, D; MEEHAN, B. Mainstreaming environmental management: Case studies from Australasian universities. **International Journal of Sustainability in Higher Education. Hamburg**, v. 3, n. 1, p. 19-37, 2002.

CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

CORRÊA, R. L. Meio ambiente e metrópole. In: MESQUITA, O. V.; SILVA, S. T. **Geografia e questão ambiental**. Rio de Janeiro: IBGE-Departamento de Geografia, 1993.

CORRÊA, L. B.; MENDES, P. M.; CORRÊA, E. K. A gestão dos resíduos sólidos na UFPel: construção de políticas integradas na perspectiva da educação ambiental. In: DE CONTO, S. M. **Gestão de resíduos em universidades**. Caxias do Sul, RS: Educs, 2010.

CORTEZ, A. T. C. A Coleta seletiva e reciclagem de resíduos sólidos urbanos. In: CAMPOS, J. O.; BRAGA, R.; CARVALHO, P. F. **Manejo de resíduos: pressupostos para a gestão ambiental (Org.)**. Rio Claro: Laboratório de Planejamento Ambiental – DEPLAN – IGCE UNESP, 2002. 112p.

CORTEZ, A. T. C. A produção de descartáveis na sociedade de consumo atual. In: CORTEZ, A. T. C.; ORTIGOZA, S. A. G. (Org.). **Consumo sustentável: conflitos entre necessidade e desperdício**. São Paulo: UNESP, 2007.

CORTEZ, A. T. C.; ORTIGOZA, S. A. G. (Org.). **Consumo sustentável: conflitos entre necessidade e desperdício**. São Paulo: UNESP, 2007.

CURI, D. (org.) **Gestão ambiental**. PEARSON EDUCATION DO BRASIL São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

CURI, D. (Org.). **Gestão ambiental**. 1. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.

DEMATTÊ, M. E. S. P. **Princípios de paisagismo**. 3. ed. Jaboticabal: Funep, 2006.

DE CONTO, S. M. Gestão de resíduos em universidades: uma complexa relação que se estabelece entre heterogeneidade de resíduos, gestão acadêmica e mudanças comportamentais. In: DE CONTO, S. M. (Org.). **Gestão de resíduos em universidades**. Caxias do Sul, RS: Educs, 2010.

DEL RIO, V. Cidade da mente, cidade real – Percepção Ambiental e Revitalização na Área Portuária do RJ. In: DEL RIO, V.; OLIVEIRA, L. (Org.). **Percepção ambiental: a experiência brasileira**. São Paulo: Studio Nobel; São Carlos, SP: Universidade Federal de São Carlos, 1996.

DIAS, R. **Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

DIAS, S. M. F.; VAZ, L. M. S.; CAMPOS, A. C. A. Gestão de resíduos sólidos para sociedades sustentáveis (GRSSS) na Universidade Estadual de Feira de Santana (BA): história, desafios e perspectivas. In: DE CONTO, S. M. **Gestão de resíduos em universidades**. Caxias do Sul, RS: Educs, 2010.

DI VITTA, P. B. et al. Sistema de gestão de resíduos do Instituto de Química da Universidade de São Paulo. In: DE CONTO, S. M. **Gestão de resíduos em universidades**. Caxias do Sul, RS: Educs, 2010.

DIRETIVA DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO Nº 19 de 4 de julho de 2012. Relativa aos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE). Reformulação. **Jornal Oficial da União Europeia**. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:197:0038:0071:PT:PDF>> Acesso em: 30 abr. 2014.

ENEGEP 27. Foz do Iguaçu – PR, 2007. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2007_tr650481_0422.pdf. Acesso em: jul. 2014.

FAGGIONATO, S. **Percepção ambiental. Material de apoio – Textos**. 2009. Disponível em: <<http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/matxt.html>>. Acesso em: 11 ago. 2014.

FERREIRA, J. M. B. **Uma associação entre a percepção ambiental e o comportamento dos estudantes universitários da área de tecnologia da informação da cidade de Anápolis – GO**. 2010. Dissertação (Mestrado em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente). CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ANÁPOLIS – UNIEVANGÉLICA. Anápolis, 2010. Disponível em: <<http://www.unievangelica.edu.br/files/imagens/curso/mestrado.mstma/2010/juliana%20martins%20-%20uma%20associação.pdf>> . Acesso em: jan. 2014.

FRADE, N. B. Cartuchos e Toners. In: LEME, P. S.; MARTINS, J. L. G.; BRANDÃO, D. **Guia prático para minimização e gerenciamento de resíduos**. São Paulo: USP Recicla; EESC – USP; CCSC – USP; SGA – USP, 2012. Disponível em: <http://www.ifsc.usp.br/qualidade/images/stories/guia_usp_recicla_digital.pdf> Acesso em: jul. 2013.

FRADE, N. B.; BRANDÃO, D. Resíduos Eletrônicos. In: LEME, P. S.; MARTINS, J. L.; BRANDÃO, D. (Org.). **Guia prático para minimização e gerenciamento de resíduos-USP São Carlos**. São Carlos: USP Recicla; EESC-USP; CCSC-USP; SGA-USP, 2012. 80p. Disponível em: <<http://www.sga.usp.br/wp-content/uploads/guiapratico-para-minimizacao-e-gerenciamento-de-residuos-usp-recicla-digital.pdf>>. Acesso em: jan. 2014.

FRANK, B.; QUADROS, D. S. **Desenvolvimento do sistema de gestão ambiental da Universidade Regional de Blumenau**. 2000. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2000_E0134.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2014.

FREITAS, L. S. F.; SOUZA, J. K. S.; SILVA, T. V. Desafios da Gestão Ambiental em IES – Um estudo de caso. **III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**. Goiânia, GO, 2012. Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/congresso/trabalhos2012/I-018.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2014.

FRITZEN, F. M.; MOLON, S. I. **Educação Ambiental e a Norma ISO 14001: O Processo de capacitação sob a perspectiva do público interno**. In: PEDRINI, A. G. (Org.). **Educação Ambiental empresarial no Brasil**. São Carlos: RiMa, 2008.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU – FURB. **Gestão ambiental**. Disponível em: <http://www.furb.br/web/1655/institucional/gestao-ambiental>. Acesso em: 3 dez. 2014.

GERARDI, L. H. O.; SILVA, B.N. **Quantificação em Geografia**. São Paulo: DIFEL, 1981.

GERHARDT, M. C.; MULLER, N. G.; WOLSKI, S. R. S. Diagnóstico da arborização da área central da cidade de Santo Cristo - RS. **REVSBAU**, Piracicaba, SP, v. 6, n.1, p. 69-84, 2011.

GOMES, L. P. A Gestão de resíduos na Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) atendendo aos requisitos da ISO 14001:2004. In: DE CONTO, S. M. **Gestão de resíduos em universidades**. Caxias do Sul, RS: Educs, 2010.

GONÇALVES, W. et al. **Arborização urbana**. Viçosa: CPT, 2009. 304p.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. (ISO/Central Secretariat). ISO and standards. Genebra: ISO. Disponível em: <www.iso.org>. Acesso em: 5 set. 2014.

JARDIM, W. F. Gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de ensino e pesquisa. **Química Nova**, v. 21, p. 671-673, 1998.

KHETRIWAL, D.S.; KRAEUCHI, P. e WIDMER, R. Producer responsibility for e-waste management: Key issues for consideration – Learning from the Swiss experience. **Journal of Environmental Management**, n. 90, p. 153-165, 2009.

KIPPER, L. M. et al. Sistema de gestão ambiental com ênfase em processos circulares: o estudo de caso da Unisc. In: DE CONTO, S. M. (Org.). **Gestão de resíduos em universidades**. Caxias do Sul, RS: Educs, 2010.

LISOVSKI, L.; ZAKRZEWSKI, S. B. O que é meio ambiente? In: ZAKRZEWSKI, S. B. **A educação ambiental na escola: abordagens conceituais**. – Erechim (RS): Edifapes, 2003.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetórias e fundamentos da educação ambiental**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

LUCENA, I. G. Gestão ambiental empresarial e certificação ISO 14001: alcances e limites. In: RIBEIRO, H. (Org.). **Olhares geográficos: meio ambiente e saúde**. São Paulo: SENAC São Paulo, 2005.

LUSTOSA, A. H. M. et al. **Construindo a educação ambiental nas escolas públicas do Estado do Piauí**. 1. ed. Governo do Estado do Piauí. Secretaria de Educação e Cultura (SEDUC). Superintendência de Ensino (SUPEN). Unidade de Ensino-aprendizagem (UNEA). Teresina, 2007.

MACHADO, A. C. Z. **Qualidade ambiental urbana: a arborização dos logradouros da cidade de Corumbataí-SP**. 2003. 92f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

MACHADO, A. S. **A questão das embalagens e sua relação com a sustentabilidade**. Dissertação (Mestrado em Artes e Design) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br/13110/13110_1.PDF>. Acesso em: 12 dez. 2013.

MACHADO, A. G. C.; OLIVEIRA, R. L. Gestão Ambiental Corporativa. In: ALBUQUERQUE, J. L. (Org.). **Gestão ambiental e responsabilidade social: conceitos, ferramentas e aplicações**. São Paulo: Atlas, 2009.

MÄLARDALEN UNIVERSITY SWEDEN. **Sustainable Development**. Disponível em: http://www.mdh.se/hogskolan/ha?|=en_UK>. Acesso em: 21 nov. 2014.

MANUAL de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL - IBAM. Rio de Janeiro, 2001. 200p.

MARANHÃO. Lei Nº 5.405 de 1992. Institui o Código de Proteção de Meio Ambiente e dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e o uso adequado dos recursos do Estado do Maranhão. Disponível em: <<http://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=129406>> Acesso em: 15 fev. 2015.

MARCO, D. D. et al. Sistema de Gestão Ambiental em Instituições de Ensino Superior. **Unoesc & Ciências** – ACET, Joaçaba, v. 1, n. 2, p. 189-198, jul./dez. 2010.

MARCZWSKI, M. **Avaliação da percepção ambiental em uma população de estudante do ensino fundamental de uma escola municipal rural**: um estudo de caso. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biociências Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2006.

MARTINS, A. F.; SILVEIRA, D. D. Gestão de resíduos em universidades: a experiência da Universidade Federal de Santa Maria. In: DE CONTO, S. M. **Gestão de resíduos em universidades**. Caxias do Sul, RS: Educs, 2010.

MATOS, I. A análise geográfica e a problemática ambiental dos resíduos sólidos. In: Congresso Baiano de Engenharia Sanitária e Ambiental COBESA 1, 2010, Salvador. v.1. **Anais...** Salvador, 2010.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA (MEC). SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ. RESOLUÇÃO Nº 058 de 2014 - CONSELHO SUPERIOR. Aprova a Estrutura Organizacional para o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI. Disponível em: <<http://www5.ifpi.edu.br/attachments/article/4134/CONSUP-Resolucoes2.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2014.

MENEGAT, R.; ALMEIDA, G. Sustentabilidade, democracia e gestão ambiental urbana. In: MENEGAT, R.; ALMEIDA, G. **Desenvolvimento sustentável e gestão ambiental nas cidades**: estratégias a partir de Porto Alegre. Porto Alegre: UFRGS, 2004.

MILANO, M. S. **Avaliação e análise da arborização de ruas de Curitiba-PR**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). 1994. Curitiba: UFPR, 1984.130p.

MOREIRA, F. R. **O consumo e o crédito na sociedade contemporânea**. Gestão e desenvolvimento, GD 19 (2011). Disponível em: <http://z3950.crb.ucp.pt/Biblioteca/GestaoDesenv/GD19/gestaodesenvolvimento19_91.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2014.

MOREIRA, M. S. **Pequeno manual de treinamento em sistema de gestão ambiental**: Meio Ambiente, a empresa e a responsabilidade de cada um. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços, 2005.

MOSER, P.; SILVA, A. C.; HIGUCHI, P.; SANTOS, E. M.; SCHMITZ, V. Avaliação pós-tempestade da arborização do Campus da Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages-SC. **REVSBAU**, Piracicaba, SP, v.5, n. 2, p. 40-51, 2010.

OLIVEIRA, D. **Metodologia da pesquisa científica**. São Paulo: Hucitec, 1999. 126 p.

OLIVEIRA, R. S.; GOMES, E.S.; AFONSO, J.C. Lixo eletrônico: Uma abordagem para o ensino fundamental e médio. Relatos de sala de aula. **Química nova na escola**. vol. 32, n. 4 nov. 2010. Disponível em: <http://www.qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_4/06-RSA10109.pdf>. Acesso em: 3 jan. 2014.

OLIVEIRA, B. M. C.; EL-DEIR, S. G. Gestão do lixo eletrônico na Universidade Federal Rural de Pernambuco. In: **Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental 2**. Londrina, PR,

2011. Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/congresso/trabalhos2011/III-019.pdf>>. Acesso em: 3 jan. 2014.

OLIVEIRA, T. M. **O sistema de gestão ambiental como instrumento educacional em instituições de ensino**. 2012. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – MBA em Gestão Ambiental e Práticas em Sustentabilidade. Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia. São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.maua.br/arquivos/monografias>>. Acesso em: 23 fev. 2014.

PALMA, I. R. **Análise da percepção ambiental como instrumento ao planejamento da educação ambiental**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Minas, Metalurgia e de Materiais). 2005. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Escola de Engenharia. Porto Alegre, 2005. Disponível em: <<http://www.lume.ufgrs.br/bitstream/handle/10183/7708/000554402.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 11 ago. 2014.

PEREIRA, G. R.; FAVERE, F. Programa de uso racional de energia. **Cartilha Educativa**. Blumenau: FURB-COMA, 2006a. 22p.

_____. Programa de uso racional de água. **Cartilha Educativa**. Blumenau: FURB-COMA, 2006b. 18p.

PHILIPPI JR, A.; MARTINS, G. Águas de Abastecimento. In: PHILIPPI JR, A. (Ed.). **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. Barueri, SP: Manole, 2005.

PIAUÍ. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Piauí. Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Legislação ambiental do Estado do Piauí / Secretaria do Meio Ambiente e de Recursos Hídricos do Estado do Piauí, Conselho Estadual de Recursos Hídricos. – Teresina: SEMAR, 2014. 431 p.

PIVETTA, K. F. L.; SILVA FILHO, D. F. Arborização urbana. **Boletim acadêmico**. Série Arborização urbana. UNESP/FCAV/FUNEP. Jaboticabal, SP, 2002.

PROJETO ECOCAMPUS. Universidade Autônoma de Madri - UAM. Disponível em: <www.uam.es/ss/satellite/es/1234886381335/contenidofinal/oficina_ecocampus.htm?idenlace=1242645340477>. Acesso em: 20 nov. 2014.

REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social**. São Paulo: Cortez, 1997.

RIBEIRO, F. A. B. S. ARBORIZAÇÃO URBANA EM UBERLÂNDIA: In: SCHUCH, M. I. S. **Arborização urbana: uma contribuição à qualidade de vida com uso de geotecnologias**. Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria, 2006. p.17-37.

RIBEIRO, F. A. B. S. ARBORIZAÇÃO URBANA EM UBERLÂNDIA: In: PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO. **Revista da Católica, Uberlândia**, v. 1, n. 1, p. 224-237, 2009 Disponível em: <www.catolicaonline.com.br/revistadacatolica>. Acesso em: 11 mar. 2013.

RIBEIRO, A. E. D. **Uma metodologia alternativa de avaliação preliminar de consumo de energia elétrica direcionada a instituições de ensino superior**. Mestrado em Engenharia –

Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ). Mestrado Planejamento Energético. 2002. Disponível em: <<http://www.ppe.ufrj.br/ppe/production/tesis/aedribeiro.pdf>>. Acesso em: nov. 2014.

RIO, G. A. P.; GALVÃO, M. C. C. Gestão ambiental: apontamentos para uma reflexão. **Anuário do Instituto de Geociências**. v. 19, 1996. Disponível em: <<http://www.ppegeo.igc.usb.br/pdf/anigeo/v19/v19a04.pdf>>. Acesso em: set. 2014.

SANCHEZ, A. et al. Avaliação de desempenho ambiental. In: AQUINO, A. R.; ALMEIDA, J. R.; ABREU, I. (Org.). **Análise de sistema de gestão ambiental: ISO 14000**. ICC, EMAS. Rio de Janeiro: Thex, 2008.

SANTOS, L. C. A questão do lixo urbano e a Geografia. SIMPGEO-SP. In: **Seminário de Pós-Graduação em Geografia da UNESP- Rio Claro 8**. 2008. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/igce/simpgeo/1014-1028luiz.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2014.

SCHUCH, M. I. S. **Arborização urbana: uma contribuição à qualidade de vida com uso de geotecnologias**. Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria, 2006. p.17-37.

SILVA, A. P. S.; GARCIA, G. P.P.; ANDRADE, I. C. M. **O problema da geração e disposição de resíduos eletrônicos no Brasil**. Disponível em: <http://revistas.unicor.br/index.php/iniciacaoocientifica/article/download/.../649> . Acesso em: jan. 2013.

SILVA, F. F.; FIDELIS, M. E. A.; CASTRO, P. F. Arborização e acessibilidade em calçada: comentários sobre o deslocamento entre campi da Universidade Federal Fluminense. Sociedade Brasileira de Arborização Urbana **REVSBAU**, Piracicaba, SP, v. 6, n. 3, p. 43-63, 2011. Disponível em: <http://www.revsbau.esalq.usp.br/artigos_cientificos/artigos140-publicacao.pdf>. Acesso em: jan. 2015.

SILVA, A. G.; PAIVA, H.N.; GONÇALVES, W. **Avaliando a arborização urbana**. – Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2007. 346p.

SILVA, E. M. et al. Estudo da arborização urbana do Bairro Mansur na cidade de Uberlândia, MG. **Caminhos de Geografia**, v.3, n.5, p.73-83, 2002.

SILVA, E. M. **Aplicação da logística reversa como solução para gestão dos resíduos eletrônicos**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso. (Bacharelado em Geografia) – IGCCE, UNESP, Rio Claro, 2012.

SILVA, R. C. **Proposta de melhorias para a fase de projetos de edificações públicas sob o foco da sustentabilidade ambiental**: estudo de caso de um edifício de uma instituição federal de ensino superior (IFES) de acordo com o sistema de certificação LEED – Dissertação (Mestrado em Engenharia da Construção Civil) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Construção Civil. Curitiba, 2012. Disponível em: <<http://www.prppg.ufpr.br/ppgcc/sites/www.prppg.ufpr.br/ppgcc/files/dissertacoes/d0167.pdf>>. Acesso em: 5 set. 2014.

SILVA, A. R. et al. Gerenciamento de resíduos químicos na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo. In: DE CONTO, S. M. **Gestão de resíduos em universidades**. Caxias do Sul, RS: Educs, 2010.

SILVA JUNIOR, I. M. **Olhar geográfico da gestão de resíduos sólidos urbanos**: um estudo comparativo das representações socioespaciais nas feiras livres dos bairros George Américo e Cidade Nova em Feira de Santana, BA. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociências, Salvador, 2012.

SILVEIRA, C. Construção de Projetos em Educação Ambiental: processos criativos e responsabilidade nas intervenções. In: PHILIPPI, A.; PELICIONE, M. C. F. (Ed.). **Educação ambiental e sustentabilidade**. Barueri, SP: Manole, 2005.

TAUCHEN, J.; BRANDLI, L. L. A Gestão Ambiental em Instituições de Ensino Superior: modelo para implantação em campus universitário. **Revista Gestão & Produção**. v. 13, n. 3, p. 503-515, set./dez. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v13n3/11.pdf>>. Acesso em: jan. 2012.

TEIXEIRA, E. N. et al. Modelo consolidado de gestão de resíduos e sua contribuição para a gestão ambiental na Unicamp. In: DE CONTO, S. M. **Gestão de resíduos em universidades**. Caxias do Sul, RS: Educs, 2010.

TERESINA. PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA. Lei municipal nº 1.940, de 16 de agosto de 1988. Institui o código municipal de posturas e dá outras providências”. Disponível em: <<https://www.leismunicipais.com.br/codigo-de-posturas-teresina-pi>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

TERESINA. Lei Municipal nº 4.041 de 2010. Institui o certificado de qualidade ambiental “Selo verde Teresina” e dá outras providências. Disponível em: <<http://semplan.teresina.pi.gov.br/wp-content/uploads/2014/09/4.041-2010.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

TERESINA. Lei Nº 4474 de 20 DE NOVEMBRO DE 2013. Institui O "Programa Lixo Zero", no âmbito do município de Teresina, e dá outras providências. Disponível em: <<https://www.leismunicipais.com.br/a/pi/t/teresina/lei-ordinaria/2013/448/4474/lei-ordinaria-n-4474-2013-institui-o-programa-lixo-zero-no-ambito-do-municipio-de-teresina-e-da-outras-providencia>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

TERESINA. Lei Municipal Nº 4.413 de 2013. Dispõe sobre os serviços e obras para a coleta, tratamento e disposição final dos esgotos sanitários dos estabelecimentos comerciais, industriais, hospitalares e residenciais no âmbito do município de Teresina e dá outras providências. Disponível em: <<http://semplan.teresina.pi.gov.br/wp-content/uploads/2014/09/LEI-4413-DE-18-DE-JUNHO-DE-2013.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2015.

TRIGO, A. G. M.; LIMA, R. S. X.; OLIVEIRA, D. M. Índice de sustentabilidade socioambiental no ensino. **Revista Administrativa**. UFSM, Santa Maria, v. 7, Edição Especial, p. 7-22, nov. 2014. Disponível em: <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/reaufsm/article/viewFile/12771/pdf>>. Acesso em: jul. 2014.

TUAN, Yi-Fu. **Topofilia**: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. DIFEL: São Paulo/Rio de Janeiro, 1980.

VIEBAHN, P. An environmental management model for universities: from environmental guidelines to staff involvement, **Journal of Cleaner Production**, v. 10, p. 3-12, 2002.

WALDMAN, M. **Lixo**: cenários e desafios: abordagens básicas para entender os resíduos. São Paulo: Cortez, 2010.

XAVIER, L. H.; CARVALHO, T. C. **Gestão de resíduos eletroeletrônicos**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

SITES CONSULTADOS

DISPONÍVEL EM: www.mdh.se

DISPONÍVEL EM: www.furb.br

DISPONÍVEL EM: www.portal.teresina.pi.gov.br/pagina/teresina/1

DISPONÍVEL EM: www.uam.es./servicios/ecocampus/especifico/ecocampus.htm

DISPONÍVEL EM: www.unisinos.br/institucional/meio-ambiente/sga-unisinos

DISPONÍVEL EM: www.ifpi.edu.br

DISPONÍVEL EM: www.cempre.com.br

APÊNDICES

APÊNDICE A - FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DO PESO ESPECÍFICO E DA GRAVIMETRIA

PESO ESPECÍFICO E GRAVIMETRIA							
LOCAL DE ORIGEM	PESO TOTAL	PAPEL	PLÁSTICO	METAL	VIDRO	RO	OUTROS

APÊNDICE B - FICHA DE QUANTIFICAÇÃO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS – PREPARO

DATA	HORÁRIO	CARDÁPIO	DESCRIÇÃO DOS TIPOS DE RESÍDUOS	PESO (Kg)

APÊNDICE C - FICHA DE QUANTIFICAÇÃO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS – PÓS-CONSUMO

DATA/HORA	Nº TOTAL DE PESSOAS	CARDÁPIO	DESCRIÇÃO DOS TIPOS DE RESÍDUOS	SOBRAS NA PANELA	PESO (Kg)

APÊNDICE D - FICHA DE QUANTIFICAÇÃO DE RESÍDUOS INORGÂNICOS – PREPARO

DATA	HORÁRIO	CARDÁPIO	DESCRIÇÃO DOS TIPOS DE RESÍDUOS	PESO (Kg)

APÊNDICE E - FICHA DE QUANTIFICAÇÃO DE RESÍDUOS INORGÂNICOS – PÓS-CONSUMO

DATA	HORÁRIO	CARDÁPIO	DESCRIÇÃO DOS TIPOS DE RESÍDUOS	Quantidade

APÊNDICE F - FICHA DE QUANTIFICAÇÃO DO ÓLEO DE COZINHA

DATA	HORÁRIO	CARDÁPIO	QUANTIDADE (L)	DESTINO FINAL

APÊNDICE G - ROTEIRO DE ENTREVISTA - REFEITÓRIO DO CAMPUS TERESINA CENTRAL

DATA: __/__/__

ENTREVISTADO/CARGO: _____

1) Data de inauguração: _____

Horário de Funcionamento: _____

Público atendido: _____

2) Quantidade de funcionário: _____

2.1) Funções: _____

2.2) Tempo de trabalho? E no IFPI? _____

Quantidade de fichas vendidas por dia? Nº de pessoas atendidas por dia? _____

Quantidade de lugares (cadeiras)? _____

Capacidade para quantas pessoas? _____

Tipos de cardápio: _____

Origem dos alimentos para preparo da refeição: _____

Frequência e Horário de entrega dos alimentos (preparo): _____

Quantidade e tipo dos alimentos por dia (se for o caso): _____

Descrever fonte energética (gás) para preparo dos alimentos. Especificar quantidades e períodos de troca: _____

APÊNDICE H - INVENTÁRIO DOS RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS

Inventário dos REE no IFPI, Campus Teresina Central

SETOR/ Nº TOMBO	DESCRIÇÃO DOS RESÍDUOS	QUANDE (UNID.)

APÊNDICE I - CARACTERIZAÇÃO DO MANEJO DOS RESÍDUOS ELETROELETRÔNICO

ENTREVISTA

NOME DO ENTREVISTADO: _____

SETOR/FUNÇÃO DO ENTREVISTADO: _____

RESPONSÁVEL PELO MANEJO DOS REE: _____

1. O departamento de administração patrimonial fica responsável pela entrada, relocação, destinação e armazenamento dos eletrônicos do IFPI?

1.1 O DAP contabiliza entradas diárias de EE: novos, inutilizados, quebrados e obsoletos, vindos dos laboratórios de informática, dos departamentos, e dos prédios administrativos, sendo inteiramente responsável por todos os materiais eletrônicos encontrados e mal destinados no campus?

2. Qual é o destino do produto eletrônico quando ele não tem mais utilidade?

3. Quando um eletroeletrônico é considerado resíduo pela instituição?

4. Descrever fontes de geração.

5. A geração dos REE em termos quali-quantitativos é documentada? Verificar documento.

6. Descrever etapa de acondicionamento dos REE.

6.1 Tipos de Recipiente _____

6.2 Tamanho do recipiente _____

6.3 O recipiente tem identificação? Descrever

6.4 Procedimentos de coleta – existe uma coleta diferenciada.

6.5 Horário de Coleta _____

6.6 Tipos de veículos de transporte

6.7. Verificar alternativas de destinação (reutilização em setor ou outra instituição)

7. Descrever etapa de armazenamento

7.1. Local de Armazenamento _____

7.2. Características do local de armazenamento – tempo de armazenamento.

8. Descrever Etapa de tratamento

9. Descrever etapa de destinação final

9.1 Descrever locais de destinação final

9.2 Descrever procedimentos/Logística de destinação

10. Descrever etapa de disposição final

10.1 Local de disposição final _____

APÊNDICE J - LEVANTAMENTO DOS PRODUTOS ELETROELETRÔNICOS EXISTENTES

1. Relacionar produtos eletroeletrônicos existentes no IFPI campus Teresina central no ano de 2013.

1.1 Registrar tempo de existência no Campus (quando foi adquirido).

1.2 Identificar tempo de previsto de uso.

1.3 Como funciona o procedimento de substituição. Qual é tempo de substituição.

1.4 A garantia estendida é exigida para todos os produtos.

1.5 Acontecem manutenções preventivas? Qual é o período? Como é feita a manutenção preventiva dos produtos.

APÊNDICE L - LEVANTAMENTO DE PILHAS E BATERIAS

1. Quantidade de pilhas e baterias em uso o IFPI possui?

2. Quantidade de pilhas e baterias trocadas (mensal).

3. Quantidade de pilhas e baterias substituídas por recarregáveis.

4. Existem recipientes de acondicionamento para pilhas e baterias? Esses recipientes recebem pilhas e baterias da sociedade em geral?

5. Local de armazenamento de pilhas e baterias usadas.

6. Qual é o destino das pilhas e baterias usadas? (são devolvidas ao fabricante?) Em caso negativo, justificar.

7. As pilhas e baterias são encaminhadas para reciclagem? Nome da recicladora e características gerais. Em caso negativo, justificar.

APÊNDICE M - LEVANTAMENTO DE PNEUS NO CAMPUS DO IFPI

1. Quantidade de pneus em uso o IFPI possui?

2. Como funciona o procedimento de troca de pneus no IFPI?

3. Quantidade de pneus trocados (mensal).

4. Local de armazenamento de pneus no IFPI.

5. Qual destino dos pneus usados no IFPI. (são devolvidos ao fabricante? Em caso negativo, justificar).

APÊNDICE N - CARACTERIZAÇÃO DO MANEJO DE PILHAS, BATERIAS E LÂMPADAS

1. Descrever fontes de geração.

2. A geração dos Resíduos tais como: pilhas, baterias e lâmpadas em termos qualitativos é documentada? Verificar documento.

3. Descrever etapa de acondicionamento dos REE.

3.1. Tipos de Recipiente _____

3.2. Tamanho do recipiente _____

3.3. O recipiente tem identificação? Descrever

3.4. Procedimentos de coleta – existe uma coleta diferenciada.

3.5. Horário de Coleta _____

3.6. Tipos de veículos de transporte

4. Descrever etapa de armazenamento

4.1. Local de Armazenamento _____

4.2. Características do local de armazenamento – tempo de armazenamento.

5. Descrever etapa de destinação final

5.1. Descrever locais de destinação final

5.2. Descrever procedimentos/Logística de destinação

6. Descrever etapa de disposição final

6.1. Local de disposição final

APÊNDICE O - LEVANTAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOS LABORATÓRIOS

Laboratório: _____

Responsável: _____

1 – Descrever as atividades realizadas no laboratório (indicar materiais utilizados).

1.1 Quantidade de alunos que utilizam o laboratório por turno.

Manhã: _____

Tarde: _____

Noite: _____

2 – Descrever os resíduos gerados e suas quantidades.

Tipos de Resíduos	Quantidade

APÊNDICE P - PLANILHA DE CAMPO – INVENTÁRIO DA ARBORIZAÇÃO

PLANILHA DE CAMPO 01 – INVENTÁRIO DA ARBORIZAÇÃO

Nº Indiv	Nome Vulgar	Canteiro central	Calçada	Localização N/S/E/O	CAP	Altura	Altura 1ª bifurcação	Distância Árvore anterior	Distância Árvore posterior	Distância árvore – meio-fio D/E	Distância árvore-poste	Distância árvore-imóvel

PLANILHA DE CAMPO 02 – INVENTÁRIO DA ARBORIZAÇÃO

Nº Indiv	Nome Vulgar	Largura da calçada	Área do canteiro	Largura do Canteiro central

PLANILHA DE CAMPO 03 – INVENTÁRIO DA ARBORIZAÇÃO - REDES AÉREAS - Rede elétrica e Telefônica

Nº Indivíduos	Nome Vulgar	Localização do indivíduo	Tipo de rede	Ausente	Mesma calçada	Calçada oposta	Canteiro central	Interfere (I)	Não interfere (NI)	Tipo de rede Conflitante

TIPO:

Primária Alta Tensão - **PAT**

Secundária Baixa Tensão – **SBT**

Telefonia – **T**

LOCALIZAÇÃO DO INDIVÍDUO:

Canteiro Central - **CC**

Calçada – **C**

PLANILHA DE CAMPO 04 – INVENTÁRIO DA ARBORIZAÇÃO - REDES AÉREAS – Iluminação Pública

Nº Indiv	Nome Vulgar	Localização do indivíduo	Ausente	Mesma calçada	Calçada oposta	Canteiro central	Encoberta (E)	Não Encoberta (NE)

LOCALIZAÇÃO DO INDIVÍDUO:

Canteiro Central - CC

Calçada - C

PLANILHA DE CAMPO 05 – INVENTÁRIO DA ARBORIZAÇÃO - SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO

Nº Indiv	Nome Vulgar	Localização do indivíduo	Semáforo Principal	Semáforo Auxiliar	Semáforo Pedestre	Ausente	Encoberta (E)	Não Encoberta (NE)

LOCALIZAÇÃO DO INDIVÍDUO:

Canteiro Central - CC

Calçada - C

PLANILHA DE CAMPO 06 – INVENTÁRIO DA ARBORIZAÇÃO - SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO

Nº Indiv	Nome Vulgar	Localização do indivíduo	Tipo de Placa	Ausente	Encoberta (E)	Não Encoberta (NE)

LOCALIZAÇÃO DO INDIVÍDUO:

Canteiro Central - CC

Calçada - C

PLANILHA DE CAMPO 07 – INVENTÁRIO DA ARBORIZAÇÃO - PONTO DE ÔNIBUS

Nº Indiv	Nome Vulgar	Localização do indivíduo	Poste com Placa	Abrigo	Ausente	Interfere (I)	Não Interfere (NI)

LOCALIZAÇÃO DO INDIVÍDUO:

Canteiro Central - CC

Calçada - C

PLANILHA DE CAMPO 08 – INVENTÁRIO DA ARBORIZAÇÃO - SISTEMA RADICULAR (AFLORAMENTO)

[illegible]

LOCALIZAÇÃO DO INDIVÍDUO:

Canteiro Central - CC

Calçada – C

PLANILHA DE CAMPO 09 – INVENTÁRIO DA ARBORIZAÇÃO - CONDIÇÕES FITOSSANITÁRIAS

[illegible]

PLANILHA DE CAMPO 10 – INVENTÁRIO DA ARBORIZAÇÃO - CONDIÇÕES FITOSSANITÁRIAS

[illegible]

APÊNDICE Q

QUESTIONÁRIO PERCEPÇÃO AMBIENTAL - Aluno

PERFIL DO RESPONDENTE

Idade: _____

Sexo: () Fem () Masc

Curso: _____

Série/Período: _____

PERCEPÇÃO SOBRE MEIO AMBIENTE

1 – O que você entende por meio ambiente?

2 – Em sua opinião, existem problemas ambientais em sua cidade? Cite pelo menos dois.

3 – Em sua opinião, quem seria(m) o(s) responsável(is) por resolver os problemas ambientais citados por você?

4 – Pra você as Instituições de Ensino Superior (IESs) podem ser citadas como causadoras/possuidoras de problemas ambientais? Por quê?

5 – Em sua opinião o IFPI Campus Teresina Central desenvolve atividades que causam degradação ambiental? Por quê?

6 – Quais os problemas ambientais que você observa nesta instituição de ensino?

7 – Em sua opinião o que poderia ser feito para resolver os problemas ambientais citados na questão anterior?

PERCEPÇÃO SOBRE RESÍDUOS

8 - Em sua opinião os resíduos representam um problema ambiental?

() Sim () Não

Por quê? _____

9 – Quais as fontes de produção de resíduos que você conhece?

10 – Você considera as IESs como fonte produtora de resíduos?

() Sim. Por quê? _____

() Não. Por quê? _____

11 – Em sua opinião, qual seria o principal tipo de resíduo gerado nesta instituição de ensino?

12 – Em sua opinião, o IFPI Campus Teresina Central) gera resíduos perigosos?

() Sim. Quais? _____

() Não.

13 – Em sua opinião o que deveria ser feito para reduzir a quantidade de resíduos gerados pelo IFPI?

14 – O que você acha que poderia ser feito com os resíduos descartados diariamente pelo IFPI?

PERCEPÇÃO SOBRE DESPERDÍCIO

15 – Em sua opinião existe desperdício de energia no campus Teresina central?

() Sim. Por quê? _____

() Não. Por quê? _____

16 – O que poderia ser feito para resolver ou amenizar o desperdício de energia?

17 - Em sua opinião existe desperdício de água no campus Teresina central?

() Sim. Por quê? _____

() Não. Por quê? _____

18 – De que forma o desperdício de água poderia ser resolvido?

19 – Você acredita que existe desperdício de material de escritório (papeis, pastas, pincel, grampo, etc) no campus Teresina Central?

() Sim. Por quê? _____

() Não. Por quê? _____

20 – De que forma o desperdício de material de escritório poderia ser resolvido?

21 - Você acredita que existe desperdício de copos descartáveis no campus Teresina Central?

() Sim. Por quê? _____

() Não. Por quê? _____

22 – De que forma o desperdício de copo descartável poderia ser resolvido?

PERCEPÇÃO SOBRE PAISAGEM

23 – O que representa pra você o lugar onde você trabalha?

24 – Como é a paisagem do lugar onde você trabalha?

25 – Há algo que você gostaria de modificar na paisagem do lugar onde trabalha?

PERCEPÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

26 – De que forma você poderia contribuir para amenizar os problemas ambientais do IFPI Campus Teresina central?

27 – Pra você os programas de educação ambiental contribuem para resolver problemas ambientais em IES?

- () Sim. Por quê? _____
- () Não. Por quê? _____

APÊNDICE R

QUESTIONÁRIO PERCEPÇÃO AMBIENTAL - Professor

PERFIL DO RESPONDENTE

Idade: _____

Sexo: () Fem () Masc

Grau de Escolaridade: _____

Formação Acadêmica: _____

Tempo de Trabalho na Instituição: _____

Curso/Disciplina que Ministra: _____

PERCEPÇÃO SOBRE MEIO AMBIENTE

1 – O que você entende por meio ambiente?

2 – Em sua opinião, existem problemas ambientais em sua cidade? Cite pelo menos dois.

3 – Em sua opinião, quem seria(m) o(s) responsável(is) por resolver os problemas ambientais citados por você?

4 – Pra você as Instituições de Ensino Superior (IESs) podem ser citadas como causadoras/possuidoras de problemas ambientais? Por quê?

5 – Em sua opinião o IFPI Campus Teresina Central desenvolve atividades que causam degradação ambiental? Por quê?

6 – Quais os problemas ambientais que você observa nesta instituição de ensino?

7 – Em sua opinião o que poderia ser feito para resolver os problemas ambientais citados na questão anterior?

PERCEPÇÃO SOBRE RESÍDUOS

8 - Em sua opinião os resíduos representam um problema ambiental?

() Sim () Não

Por quê?

9 – Quais as fontes de produção de resíduos que você conhece?

10 – Você considera as IESs como fonte produtora de resíduos?

() Sim. Por quê?

() Não. Por quê?

11 – Em sua opinião, qual seria o principal tipo de resíduo gerado nesta instituição de ensino?

12 – Em sua opinião, o IFPI Campus Teresina Central) gera resíduos perigosos?

() Sim. Quais?

() Não.

13 – Em sua opinião o que deveria ser feito para reduzir a quantidade de resíduos gerados pelo IFPI?

14 – O que você acha que poderia ser feito com os resíduos descartados diariamente pelo IFPI?

PERCEPÇÃO SOBRE DESPERDÍCIO

15 – Em sua opinião existe desperdício de energia no campus Teresina central?

- () Sim. Por quê? _____
- () Não. Por quê? _____

16 – O que poderia ser feito para resolver ou amenizar o desperdício de energia?

17 - Em sua opinião existe desperdício de água no campus Teresina central?

- () Sim. Por quê? _____
- () Não. Por quê? _____

18 – De que forma o desperdício de água poderia ser resolvido?

19 – Você acredita que existe desperdício de material de escritório (papeis, pastas, pincel, grampo, etc) no campus Teresina Central?

- () Sim. Por quê? _____
- () Não. Por quê? _____

20 – De que forma o desperdício de material de escritório poderia ser resolvido?

21 - Você acredita que existe desperdício de copos descartáveis no campus Teresina Central?

- () Sim. Por quê? _____
- () Não. Por quê? _____

22 – De que forma o desperdício de copo descartável poderia ser resolvido?

PERCEPÇÃO SOBRE PAISAGEM

23 – O que representa pra você o lugar onde você trabalha?

24 – Como é a paisagem do lugar onde você trabalha?

25 – Há algo que você gostaria de modificar na paisagem do lugar onde trabalha?

PERCEPÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

26 – De que forma você poderia contribuir para amenizar os problemas ambientais do IFPI Campus Teresina central?

27 – Pra você os programas de educação ambiental contribuem para resolver problemas ambientais em IES?

() Sim. Por quê? _____
 () Não. Por quê? _____

APÊNDICE S

QUESTIONÁRIO PERCEPÇÃO AMBIENTAL – Técnico Administrativo

PERFIL DO RESPONDENTE

Idade: _____

Sexo: () Fem () Masc

Grau de Escolaridade: _____

Formação Acadêmica: _____

Tempo de Trabalho na Instituição: _____

PERCEPÇÃO SOBRE MEIO AMBIENTE

1 – O que você entende por meio ambiente?

2 – Em sua opinião, existem problemas ambientais em sua cidade? Cite pelo menos dois.

3 – Em sua opinião, quem seria(m) o(s) responsável(is) por resolver os problemas ambientais citados por você?

4 – Pra você as Instituições de Ensino Superior (IESs) podem ser citadas como causadoras/possuidoras de problemas ambientais? Por quê?

5 – Em sua opinião o IFPI Campus Teresina Central desenvolve atividades que causam degradação ambiental? Por quê?

6 – Quais os problemas ambientais que você observa nesta instituição de ensino?

7 – Em sua opinião o que poderia ser feito para resolver os problemas ambientais citados na questão anterior?

PERCEPÇÃO SOBRE RESÍDUOS

8 - Em sua opinião os resíduos representam um problema ambiental?

() Sim () Não

Por quê?

9 – Quais as fontes de produção de resíduos que você conhece?

10 – Você considera as IESs como fonte produtora de resíduos?

- () Sim. Por quê? _____
() Não. Por quê? _____

11 – Em sua opinião, qual seria o principal tipo de resíduo gerado nesta instituição de ensino?

12 – Em sua opinião, o IFPI Campus Teresina Central) gera resíduos perigosos?

- () Sim. Quais? _____
() Não. _____

13 – Em sua opinião o que deveria ser feito para reduzir a quantidade de resíduos gerados pelo IFPI?

14 – O que você acha que poderia ser feito com os resíduos descartados diariamente pelo IFPI?

PERCEPÇÃO SOBRE DESPERDÍCIO

15 – Em sua opinião existe desperdício de energia no campus Teresina central?

- () Sim. Por quê? _____
() Não. Por quê? _____

16 – O que poderia ser feito para resolver ou amenizar o desperdício de energia?

17 - Em sua opinião existe desperdício de água no campus Teresina central?

- () Sim. Por quê? _____
() Não. Por quê? _____

18 – De que forma o desperdício de água poderia ser resolvido?

19 – Você acredita que existe desperdício de material de escritório (papeis, pastas, pincel, grampo, etc) no campus Teresina Central?

- () Sim. Por quê? _____
- () Não. Por quê? _____

20 – De que forma o desperdício de material de escritório poderia ser resolvido?

21 - Você acredita que existe desperdício de copos descartáveis no campus Teresina Central?

- () Sim. Por quê? _____
- () Não. Por quê? _____

22 – De que forma o desperdício de copo descartável poderia ser resolvido?

PERCEPÇÃO SOBRE PAISAGEM

23 – O que representa pra você o lugar onde você trabalha?

24 – Como é a paisagem do lugar onde você trabalha?

25 – Há algo que você gostaria de modificar na paisagem do lugar onde trabalha?

PERCEPÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

26 – De que forma você poderia contribuir para amenizar os problemas ambientais do IFPI Campus Teresina central?

27 – Pra você os programas de educação ambiental contribuem para resolver problemas ambientais em IES?

- () Sim. Por quê? _____
- () Não. Por quê? _____

APÊNDICE T - QUANTIFICAÇÃO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS – PÓS-CONSUMO,
JUNHO DE 2013

DATA	Nº DE PESSOAS	CARDÁPIO	DESCRIÇÃO DOS RESÍDUOS	PESO (Kg)
03/06	740	Assado de panela, arroz (com milho e passas), feijão, farofa. Sobremesa: suco de goiaba.	Resto das bandejas	43,5
04/06	760	Frango assado, Arroz branco, feijão, farofa, salada. Sobremesa: melancia.	Ossos = 23kg Restos das bandejas = 55kg	78,0
05/06	710	Frango ao molho shoyo, arroz com ovo, feijão, salada verde, frango assado, calabresa. Sobremesa: melão.	Ossos = 1,5kg Restos das bandejas = 55,5kg	57,0
06/06	728	Isca de carne acebolada, Arroz, feijão, batata frita, salada cozida. Sobremesa: banana	Restos das bandejas = 40 kg Casca de banana = 26,5kg Carnes das bandejas = 2,4kg	68,9
07/06	690	Feijoada, arroz branco, farofa com bacon. Sobremesa: laranja	Restos das bandejas = 41kg; Casca e bagaço da laranja = 39,2kg; Restos de calabresa e outras carnes da feijoada = 2,6kg	82,8
10/06	702	Bife ao molho, arroz branco, feijão, purê de batata. Sobremesa: suco de goiaba.	Restos das bandejas = 44,5kg Carne = 4,6kg	49,1
11/06	771	Assado de panela, arroz branco, feijão e farofa. Sobremesa = suco de cajá.	Restos das bandejas = 48,5kg; Ossos de frango = 4,3kg;	52,8
12/06	739	Bisteca suína assada, arroz c/ cenoura, feijão c/ abóbora, maxixe, batata doce e farofa. Sobremesa = tangerina	Restos das bandejas = 30kg; Ossos = 20,6kg; Casca de tangerina = 30,5kg	81,1

13/06	685	Maria Isabel de frango, feijão com abóbora, cenoura e batata doce, farofa, salada cozida e crua. Sobremesa= melancia	Restos das bandejas = 103,2kg Ossos de frango = 21kg;	124,2
14/06	658	Cozidão, baião de dois, arroz branco, salada cozida, toscana. Sobremesa = laranja.	Restos das bandejas = 48,5kg; Ossos e pedaços de carne = 31kg; Casca e bagaços da laranja = 31kg	110,5
17/06	688	Assado de panela, arroz branco, feijão com abóbora e batata doce, salada crua. Sobremesa= laranja	Restos das bandejas = 40,6kg; Casca e bagaços de laranja = 36kg; Restos de carne = 1,4kg.	78,0
18/06	772	Frango assado, arroz branco, feijão com abóbora, salada crua. Sobremesa= suco de goiaba (no final complementaram com laranja)	Restos das bandejas = 47,5kg; Ossos = 20kg Casca e bagaços de laranja = 7,1kg;	74,6
19/06	745	Isca de carne ao molho shoyo, baião de dois, salada cozida, sobremesa= melancia	Restos das bandejas = 30kg;	30,0
20/06	691	Maria Isabel de frango, feijão com verduras, salada cozida e crua; Sobremesa= Suco goiaba e cajá.	Restos das bandejas = 51,5kg; Ossos = 15kg;	66,5
21/06	672	Cozidão, arroz branco, feijão c/ abóbora e batata doce, salada. Sobremesa= banana.	Restos das bandejas = 53kg; Casca de banana = 23,2kg; Ossos = 24kg;	100,2
24/06	724	Bife ao molho, baião de dois, salada crua. Sobremesa= laranja	Restos das bandejas = 42,5kg; Casca e bagaços de laranja = 32,6kg;	75,1
25/06	684	Frango ao molho, arroz branco, feijão com abóbora, salada crua. Sobremesa= abacaxi e suco	Restos das bandejas = 46,7kg; Ossos de frango = 34,5kg;	81,2
26/06	575	Assado de panela, arroz branco, feijão, salada cozida. Sobremesa= banana	Restos das bandejas = 49,1kg; Ossos de frango = 2kg;	82,1

			Cascas de banana = 31kg	
27/06	592	Steak de frango, Frango assado, arroz branco, feijão, salada cozida e crua. Sobremesa= laranja.	Restos das bandejas = 40kg; Cascas e bagaços de laranja = 25kg;	65,0
28/06	694	Lagarto, frango ao molho, arroz com cenoura, feijão, salada cozida. Sobremesa= abacaxi e suco	Restos das bandejas = 44,5kg; Pedacos de carne = 2,6kg	47,1
TOTAL				1.447,7

APÊNDICE U - QUANTIFICAÇÃO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS – PREPARO, JUNHO DE 2013

DATA	CARDÁPIO	DESCRIÇÃO DOS RESÍDUOS	PESO (Kg)
03/06	Assado de panela, arroz (com milho e passas), feijão, farofa. Sobremesa: suco de goiaba.	Pele de carne (21kg); Cascas de legumes e verduras, talos de verduras (4,2kg).	25,2
04/06	Frango assado, Arroz branco, feijão, farofa, salada. Sobremesa: melancia.	Rejeitos de frango (peles e gorduras) – 10,5kg; Cascas, talos e restos de verduras e legumes – 33,5kg Cascas de melancia – 109,5kg	153,5
05/06	Frango ao molho shoyo, arroz com ovo, feijão, salada verde, frango assado, calabresa. Sobremesa: melão.	Rejeitos de frango = 5,5kg Restos de legumes, verduras e frutas, cascas de ovos = 30,5kg Cascas e sementes de melão = 79,5kg;	115,5
06/06	Isca de carne acebolada, Arroz, feijão, batata frita, salada cozida. Sobremesa: banana	Cascas e restos de verdura, legumes e frutas.	25,1
07/06	Feijoada, arroz branco, farofa com bacon. Sobremesa: laranja	Rejeito do bacon = 500g; Restos de frutas e verduras = 24kg; Laranjas estragadas = 14kg (75 unidades);	14,5
10/06	Bife ao molho, arroz branco, feijão, purê de batata.	Pele de carne = 21kg; Cascas e restos de verduras =	39,5

	Sobremesa: suco de goiaba.	18,5kg	
11/06	Assado de panela, arroz branco, feijão e farofa. Sobremesa= suco de cajá.	Pele de carnes = 38,5kg; Casca e restos de verduras e legumes = 20kg.	58,5
12/06	Bisteca suína assada, arroz c/ cenoura, feijão c/ abóbora, maxixe, batata doce e farofa. Sobremesa = tangerina	Casca e restos de verduras e legumes e folhas de tangerina = 40,9kg;	40,9
13/06	Maria Isabel de frango, feijão com abóbora, cenoura e batata doce, farofa, salada cozida e crua. Sobremesa= melancia	Peles e gorduras de frango = 23,8kg; Casca e restos de verduras e legumes = 27,3kg; Casca de melancia = 63,5kg	114,6
14/06	Cozidão, baião de dois, arroz branco, salada cozida, toscana. Sobremesa = laranja.	Pele = 500g; Casca e restos de verduras e legumes; Laranjas estragadas = 34,5kg	35,0
17/06	Assado de panela, arroz branco, feijão com abóbora e batata doce, salada crua. Sobremesa= laranja	Pele de carne = 22kg; Casca e restos de verduras e legumes = 15,3kg.	37,3
18/06	Frango assado, arroz branco, feijão com abóbora, salada crua. Sobremesa= suco de goiaba (no final complementaram com laranja)	Peles e gorduras de frango = 12,5kg Casca e restos de verduras e legumes = 25,5kg;	38,0
19/06	Isca de carne ao molho shoyo, baião de dois, salada cozida, sobremesa= melancia	Peles de carne = 46,5kg; Casca e restos de verduras e legumes = 16,2kg; Casca de melancia = 115,5kg	178,2
20/06	Maria Isabel de frango, feijão com verduras, salada cozida e crua; Sobremesa= Suco goiaba e cajá.	Peles, gorduras e pedaços de frango = 23,5kg; Casca e restos de verduras e legumes = 28,7kg;	52,2
21/06	Cozidão, arroz branco, feijão c/ abóbora e batata doce, salada. Sobremesa= banana.	Peles = 19,2kg; Casca e restos de verduras e legumes = 33,2kg;	52,4
24/06	Bife ao molho, baião de dois, salada crua. Sobremesa= laranja	Pedaços de carne e peles = 29,4kg Casca e restos de verduras, legumes e frutas = 36kg;	65,4
25/06	Frango ao molho, arroz branco, feijão com abóbora,	Peles e gorduras de frango = 21,1kg Casca e restos de	71,6

	salada crua. Sobremesa= abacaxi e suco	verduras, legumes e frutas = 50,5kg;	
26/06	Assado de panela, arroz branco, feijão, salada cozida. Sobremesa= banana	Peles e pedaços de carne = 29,4kg; Casca e restos de verduras, legumes e frutas = 33,2kg	62,6
27/06	Steak de frango, Frango assado, arroz branco, feijão, salada cozida e crua. Sobremesa= laranja.	Peles e gorduras de frango = 2,3kg; Casca e restos de verduras, legumes e frutas = 28,7kg	31,0
28/06	Lagarto, frango ao molho, arroz com cenoura, feijão, salada cozida. Sobremesa= abacaxi e suco	Casca e restos de verduras, legumes e frutas = 40,2kg	40,2
TOTAL			1.251,2

APÊNDICE V - QUANTIFICAÇÃO DE RESÍDUOS INORGÂNICOS – PREPARO, JUNHO DE 2013

DATA	CARDÁPIO	DESCRIÇÃO DOS RESÍDUOS	PESO (Kg)
03/06	Assado de panela, arroz (com milho e passas), feijão, farofa. Sobremesa: suco de goiaba.	Lata de milho verde, embalagem de plástico de farinha e arroz de 1kg, garrafas de vinagre, embalagem de pimenta dureino, caixa de papelão de doce, embalagem de plástico de fardos de arroz e feijão, garrafa de detergente, caixa de papelão.	11,0
04/06	Frango assado, Arroz branco, feijão, farofa, salada. Sobremesa: melancia.	Embalagens plásticas (embalo de frango) e papelão (embalagem dos sacos com frango). Garrafas plásticas de óleo e vinagre; embalagens plásticas de arroz, feijão, farinha; lata de azeite; caixa de papelão, embalagem de tempero (plástico e papelão).	3,0
05/06	Frango ao molho shoyo, arroz com ovo, feijão, salada verde, frango assado, calabresa. Sobremesa: melão.	Embalagens plásticas, garrafas de óleo, papel toalha, cartela de ovos, máscaras, tocas, embalagens de arroz, feijão; embalagem de vinagre, tempero, embalagem de frango = 3,5kg; Caixas de papelão = 2kg	5,5

06/06	Isca de carne acebolada, Arroz, feijão, batata frita, salada cozida. Sobremesa: banana	Embalagens plásticas de arroz, de feijão, de batata industrializada, embalagem de maionese, embalagem de esponja de aço, caixa de creme de leite, litros de plásticos (ketchup, molho), sacos de embalo de carne.	4,9
07/06	Feijoada, arroz branco, farofa com bacon. Sobremesa: laranja	Embalagens plásticas: arroz, feijão, farinha, lingüiça, bacon; Papel toalha, luvas, máscaras, sacolas, garrafas plásticas de vinagre;	4,5
10/06	Bife ao molho, arroz branco, feijão, purê de batata. Sobremesa: suco de goiaba.	Embalagens plásticas (leite em pó, arroz, feijão, carne), litros de óleo, de vinagre; Embalagem de papelão (cartelas de ovos)	2,5
11/06	Assado de panela, arroz branco, feijão e farofa. Sobremesa= suco de cajá.	Embalagens de tempero, uma garrafa PET, garrafas de óleos, embalagens de farinha, arroz, feijão, sacolas plásticas, papel toalha, caixas de creme de leite, garrafas de detergente liquido, caixas de fósforo, uma garrafa de vidro, embalagens de sal, uma garrafa plástica de molho shoyo = 1,8kg	1,8
12/06	Bisteca suína assada, arroz c/ cenoura, feijão c/ abóbora, maxixe, batata doce e farofa. Sobremesa = tangerina	Papel toalha, garrafas de vinagres (2), sacolas plásticas, latas de milho verde (6), embalagens de arroz, feijão, farinha, embalagens de condimento, embalagens de sabão em pó (1) = 5,4kg Papelão e plástico filme (embalagem da bisteca) = 7,2kg	12,6
13/06	Maria Isabel de frango, feijão com abóbora, cenoura e batata doce, farofa, salada cozida e crua. Sobremesa= melancia	Caixas de creme de leite, embalagens plásticas (refil) de maionese, copos descartáveis, embalagens de arroz, feijão, condimento, sacolas plásticas, garrafas de óleo = 5,7kg Caixas de papelão do frango = 5,6kg Embalagens de farinha e de arroz = 1,2kg	12,5
14/06	Cozidão, baião de dois, arroz branco, salada cozida, toscana.	Sacos plásticos; embalagens de água sanitária, condimento, vinagre, feijão, arroz; garrafas de molho shoyo; papel toalha; caixas de papelão (2).	3,0

	Sobremesa = laranja.		
17/06	Assado de panela, arroz branco, feijão com abóbora e batata doce, salada crua. Sobremesa= laranja	Embalagens plásticas da carne = 1,2kg; 1 garrafa PET, copo descartável, embalagens de arroz, feijão, sal, sacolas plásticas = 1,8kg.	3,0
18/06	Frango assado, arroz branco, feijão com abóbora, salada crua. Sobremesa= suco de goiaba (no final complementaram com laranja)	Garrafas de vidro (azeite de oliva); embalagens de arroz, feijão, café; copo descartável, garrafas plásticas de vinagre, papel toalha; embalagens plásticas de frango, caixas de papelão de armazenamento do frango	9,0
19/06	Isca de carne ao molho shoyo, baião de dois, salada cozida, sobremesa= melancia	Embalagens de arroz, feijão, condimentos; sacolas plásticas; PET; garrafas plásticas de vinagre, shoyo; embalagens de detergentes e sabão em pó; garrafa de vidro de azeite de oliva; tela de metal.	3,5
20/06	Maria Isabel de frango, feijão com verduras, salada cozida e crua; Sobremesa= Suco goiaba e cajá.	Embalagens de frango, embalagens de água sanitária e detergente = 3,7kg; Pet, embalagens de arroz, condimento e feijão, caixa de papelão, garrafas de óleo = 3kg;	6,7
21/06	Cozidão, arroz branco, feijão c/ abóbora e batata doce, salada. Sobremesa= banana.	Caixas de papelão e sacos de carne = 700g; Embalagens de arroz, feijão, sacos, garrafa de vidro (azeite de oliva), embalagem de condimento, garrafas de vinagre, PET = 2kg;	2,7
24/06	Bife ao molho, baião de dois, salada crua. Sobremesa= laranja	Garrafa PET; garrafas de óleo (7 unids.); embalagens plásticas de arroz, feijão, carne; sacolas plásticas, copos descartáveis = 1,7kg; Caixas de papelão (14 * 1,5kg + 1kg = 22kg);	23,7

25/06	Frango ao molho, arroz branco, feijão com abóbora, salada crua. Sobremesa= abacaxi e suco	Embalagens plásticas de arroz, feijão, amido de milho, condimentos, garrafas de óleo (6), garrafas plásticas de vinagre (4), garrafas plásticas de molho shoyo (4), embalagens plásticas de carne; Caixas de papelão = 8,7kg	14,8
26/06	Assado de panela, arroz branco, feijão, salada cozida. Sobremesa= banana	Embalagens plásticas de arroz, feijão, carne, frango, sabão em pó, molho, condimentos; sacolas; garrafas PET; garrafas plásticas de óleo (7), vinagre (2) e molho shoyo (1); Caixas de papelão de óleo (3), caixas de vinagre (2)	7,7
27/06	Steak de frango, Frango assado, arroz branco, feijão, salada cozida e crua. Sobremesa= laranja.	Embalagens plásticas de arroz, feijão, farinha, steak de frango, sabão em pó; Caixas de papelão (7 de steak de frango = 7kg)	9,0
28/06	Lagarto, frango ao molho, arroz com cenoura, feijão, salada cozida. Sobremesa= abacaxi e suco	Embalagens plásticas de arroz, feijão, farinha, amido de milho, condimentos, sacos de fardos de arroz, garrafas de água sanitária, garrafas de vidro de azeite, pote de manteiga, embalagens plásticas de frango	3,0
TOTAL			144,4

**APÊNDICE X - QUANTIFICAÇÃO DE RESÍDUOS INORGÂNICOS – PÓS-CONSUMO,
JUNHO DE 2013**

DATA	CARDÁPIO	DESCRIÇÃO DOS RESÍDUOS	QUANTID. (UNID.)
03/06	Assado de panela, arroz (com milho e passas), feijão, farofa. Sobremesa: suco de goiaba.	Copos descartáveis	800
04/06	Frango assado, Arroz branco, feijão, farofa, salada. Sobremesa: melancia.	-	-
05/06	Frango ao molho shoyo, arroz com ovo, feijão, salada verde,	Garrafa PET de 2L	01

	frango assado, calabresa. Sobremesa: melão.		
06/06	Isca de carne acebolada, Arroz, feijão, batata frita, salada cozida. Sobremesa: banana	Embalagens papel (caixa) de doce de goiaba.	04
07/06	Feijoada, arroz branco, farofa com bacon. Sobremesa: laranja	-	-
10/06	Bife ao molho, arroz branco, feijão, purê de batata. Sobremesa: suco de goiaba.	Garrafas PET (04), copos descartáveis (945), embalagens plásticas de sabão em pó (02), água sanitária (02).	953
11/06	Assado de panela, arroz branco, feijão e farofa. Sobremesa= suco de cajá.	Garrafas PET (03), Copos descartáveis (800), Caixas de papelão de doce de goiaba (03)	806
12/06	Bisteca suína assada, arroz c/ cenoura, feijão c/ abóbora, maxixe, batata doce e farofa. Sobremesa = tangerina	-	-
13/06	Maria Isabel de frango, feijão com abóbora, cenoura e batata doce, farofa, salada cozida e crua. Sobremesa= melancia	-	-
14/06	Cozidão, baião de dois, arroz branco, salada cozida, toscana. Sobremesa = laranja.	-	-
17/06	Assado de panela, arroz branco, feijão com abóbora e batata doce, salada crua. Sobremesa= laranja	-	-
18/06	Frango assado, arroz branco, feijão com abóbora, salada crua. Sobremesa= suco de goiaba (no final complementaram com laranja)	Copos descartáveis (800) e Latas de refrigerantes (02).	802
19/06	Isca de carne ao molho shoyo, baião de dois, salada cozida, sobremesa= melancia	-	-
20/06	Maria Isabel de frango, feijão com verduras, salada cozida e crua; Sobremesa= Suco	Copos descartáveis	870

	goiaba e cajá.		
21/06	Cozidão, arroz branco, feijão c/ abóbora e batata doce, salada. Sobremesa= banana.	-	-
24/06	Bife ao molho, baião de dois, salada crua. Sobremesa= laranja	Garrafa PET	01
25/06	Frango ao molho, arroz branco, feijão com abóbora, salada crua. Sobremesa= abacaxi e suco	Copos descartáveis	989
26/06	Assado de panela, arroz branco, feijão, salada cozida. Sobremesa= banana	-	-
27/06	Steak de frango, Frango assado, arroz branco, feijão, salada cozida e crua. Sobremesa= laranja.	-	-
28/06	Lagarto, frango ao molho, arroz com cenoura, feijão, salada cozida. Sobremesa= abacaxi e suco	Copos descartáveis	600
TOTAL			Copo = 5.804 PET = 6 Lata = 2

APÊNDICE Z - QUANTIFICAÇÃO DO ÓLEO DE COZINHA – JUNHO DE 2013

DATA	CARDÁPIO	QUANTIDADE (L)
03/06	Assado de panela, arroz (com milho e passas), feijão, farofa. Sobremesa: suco de goiaba.	0,7
04/06	Frango assado, Arroz branco, feijão, farofa, salada. Sobremesa: melancia.	12,5
05/06	Frango ao molho shoyo, arroz com ovo, feijão, salada verde, frango assado, calabresa. Sobremesa: melão.	0,7
06/06	Isca de carne acebolada, Arroz, feijão, batata frita, salada cozida.	1,45

	Sobremesa: banana	
07/06	Feijoada, arroz branco, farofa com bacon. Sobremesa: laranja	-
Total Semanal		15,3
10/06	Bife ao molho, arroz branco, feijão, purê de batata. Sobremesa: suco de goiaba.	-
11/06	Assado de panela, arroz branco, feijão e farofa. Sobremesa= suco de cajá.	2,8
12/06	Bisteca suína assada, arroz c/ cenoura, feijão c/ abóbora, maxixe, batata doce e farofa. Sobremesa = tangerina	10,0
13/06	Maria Isabel de frango, feijão com abóbora, cenoura e batata doce, farofa, salada cozida e crua. Sobremesa= melancia	-
14/06	Cozidão, baião de dois, arroz branco, salada cozida, toscana. Sobremesa = laranja.	2,5
Total Semanal		15,3
17/06	Assado de panela, arroz branco, feijão com abóbora e batata doce, salada crua. Sobremesa= laranja	-
18/06	Frango assado, arroz branco, feijão com abóbora, salada crua. Sobremesa= suco de goiaba (no final complementaram com laranja)	10,0
19/06	Isca de carne ao molho shoyo, baião de dois, salada cozida, sobremesa= melancia	-
20/06	Maria Isabel de frango, feijão com verduras, salada cozida e crua; Sobremesa= Suco goiaba e cajá.	-
21/06	Cozidão, arroz branco, feijão c/ abóbora e batata doce, salada. Sobremesa= banana.	-
Total Semanal		10,0
24/06	Bife ao molho, baião de dois, salada crua. Sobremesa= laranja	-
25/06	Frango ao molho, arroz branco, feijão com abóbora, salada crua. Sobremesa= abacaxi e suco	-
26/06	Assado de panela, arroz branco,	2,5

	feijão, salada cozida. Sobremesa= banana	
27/06	Steak de frango, Frango assado, arroz branco, feijão, salada cozida e crua. Sobremesa= laranja.	5,7
28/06	Lagarto, frango ao molho, arroz com cenoura, feijão, salada cozida. Sobremesa= abacaxi e suco	-
Total Semanal		8,2
Total		48,8