

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

LÍLIAN THAIS CANTANHÊDE ROCHA

ECOEFIÊNCIA E GESTÃO DO DESIGN:
conceitos para proposta de Programa de Gestão Ambiental para a Universidade Federal do
Maranhão - UFMA

São Luís
2015

LÍLIAN THAIS CANTANHÊDE ROCHA

ECOEFIÊNCIA E GESTÃO DO DESIGN:
conceitos para proposta de Programa de Gestão Ambiental para a Universidade Federal do
Maranhão - UFMA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design (Mestrado em Design) da Universidade Federal do Maranhão para a obtenção do título de Mestra em Design de Produtos.

Linha de pesquisa: Design e sustentabilidade - Materiais, Processos e Tecnologia.

Orientadora: Profa. Dra. Patrícia Silva de Azevedo.

São Luís
2015

ROCHA, LÍlian Thais Cantanhêde.

Ecoeficiência e gestão do design: conceitos para proposta de Programa de Gestão Ambiental para a Universidade Federal do Maranhão - UFMA / Lílian Thais Cantanhêde Rocha.– São Luís, 2015.

114 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Maranhão, Mestrado em Design de Produtos, Programa de Pós-graduação em Design, São Luís, 2015.

Linha de pesquisa: Design e sustentabilidade - Materiais, Processos e Tecnologia.

Orientadora: Profa. Dra. Patrícia Silva de Azevedo.

1.Ecoeficiência. 2.Sistema de Gestão Ambiental em universidades. 3.Gestão do Design. I.Título

CDU 744:502

LÍLIAN THAIS CANTANHÊDE ROCHA

ECOEFIÊNCIA E GESTÃO DO DESIGN:
conceitos para proposta de Programa de Gestão Ambiental para a Universidade Federal do
Maranhão - UFMA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Design (Mestrado em Design) da Universidade Federal do
Maranhão para a obtenção do título de Mestra em Design de
Produtos.

Linha de pesquisa: Design e sustentabilidade - Materiais,
Processos e Tecnologia.

Aprovada em ___/___/_____

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Patrícia Silva de Azevedo (Orientadora)
Doutora em Recursos Florestais
Programa de Pós-Graduação em Design – UFMA

Prof. Dr. Sanatiel de Jesus Pereira (1º Examinador)
Doutor em Engenharia Florestal
Departamento de Desenho e Tecnologia – UFMA

Prof. Dr. Denilson Moreira Santos (2º Examinador)
Doutor em Química do Estado Sólido
Programa de Pós-Graduação em Design – UFMA

Profa. Dra. Thaís Trovão dos Santos Zenkner (3º Examinadora)
Doutora em Urbanismo
Departamento de Arquitetura e Urbanismo – UEMA

Dedico exclusivamente a Deus, meu maior Orientador em tudo, que me mostrou as melhores escolhas nos momentos de indecisão.

AGRADECIMENTOS

A Deus, meu fiel Orientador, pelas bênçãos, orientações e companhia em todos os dias da minha vida.

À minha mãe, Conceição Dorneles, minha referência, por acreditar nos meus sonhos, pelo amor incondicional, pela paciência, alegria e cuidados que me foram e continuam sendo dados, prazerosamente, a cada dia.

Aos meus avós, pai, tios e primos, por compreenderem cada uma das minhas ausências, pelas emoções, orações, alegrias e sorrisos que para mim se transformaram em motivação. *In memoriam*, agradeço ainda a meu avô, Júlio Cantanhêde, pelo cuidado incondicional e por todos os ensinamentos que a mim foram dados até um dia de 2014.

À Profa. Dra. Patrícia de Azevedo, orientadora de dissertação, pelo tema da pesquisa, orientação e por dividir comigo um pouco do seu saber; e aos professores Dr. Sanatiel Pereira e Dr. Denilson Santos, pelo conhecimento e auxílio durante o desenvolvimento deste trabalho.

A todos os professores, colaboradores e colegas que fazem parte do Programa de Pós-Graduação em Design – UFMA, pelo conhecimento e assistência ao longo desses meses; aos alunos da Graduação em Design, à PRECAM e ao IEE da UFMA, por colaborarem com o desenvolvimento desta pesquisa.

A todos os colegas de curso e, em especial, às amigas: Karoline Guimarães, Luciana Sousa, Mariana Valporto e Valkíria Viegas, não somente pelas experiências compartilhadas mas pelas alegrias, pelas motivações que demos umas às outras e, sobretudo, pela amizade.

Ao arquiteto e professor José Marcelo, pelo incentivo e assistência em algumas etapas desta pesquisa.

Pelas experiências, força, compreensão e claro, pelos vários momentos de descontração, agradeço aos colegas de trabalho: Alene, Aline, Camila, Caroline, Érica, Hugo, Keyla, Nikole e Raul.

Àqueles do amanhã, que no hoje, se traduzem em inspiração.

À Arte, que através de suas diferentes linguagens, me acompanha todos os dias.

Todas as flores do futuro estão contidas nas sementes de hoje.

Provérbio Chinês

RESUMO

O presente trabalho trata do gerenciamento ambiental em universidades. Objetivando desenvolver uma proposta de Programa de Gestão Ambiental (PGA) para a Universidade Federal do Maranhão (UFMA), realizou-se este estudo de caso, no qual se destacou conceitos e ferramentas da ecoeficiência, conceitos e princípios da gestão ambiental e a gestão do Design. Apresentada a compilação bibliográfica, analisou-se todas as informações coletadas em entrevistas, aplicação de questionários, observações e visitas *in loco*, a fim de auxiliar no desenvolvimento de cada proposta apresentada. Assim, desenvolveu-se um PGA com 14 propostas distribuídas em 05 temáticas: energia, água, resíduos sólidos, mobilidade e arborização, resultando em recomendações.

Palavras-chave: Ecoeficiência. Sistema de Gestão Ambiental em universidades. Gestão do Design.

ABSTRACT

This work deals with the environmental management at universities. Aiming to develop a proposal for the Environmental Management Program (EMP) for the Universidade Federal do Maranhão (UFMA), It took place this case study, in which stood out concepts and eco-efficiency tools, concepts and principles of environmental management and the management of the Design. Presented a bibliographic compilation, we analyzed all the information collected in interviews, questionnaires, observations and site visits in order to assist in the development of each proposal. Thus, we developed a PGA with 14 proposals divided into 05 themes: energy, water, waste, mobility and forestry, resulting in recommendations.

Keywords: Eco-efficiency. Environmental Management System in Universities. Design Management.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 01	- Níveis de valor da Gestão do Design	22
Quadro 02	- Critérios de ecoeficiência por fatores	24
Quadro 03	- Tipos e conceitos de energias renováveis	29
Foto 01	- Ciclistas e estacionamento de bicicletas em Amsterdam.....	39
Foto 02	- Ciclovia em Santos-SP.....	39
Foto 03	- Via ciclável em Curitiba-PR	39
Foto 04	- Parque do Ibirapuera, São Paulo-SP	41
Foto 05	- Arborização urbana em Curitiba-PR.....	41
Desenho 01	- Vegetação e conforto térmico	41
Quadro 04	- Principais critérios para seleção de espécies vegetais.....	43
Figura 01	- Concepção esquemática do Programa	45
Foto 06	- Vista para o LEV e coleta seletiva.....	46
Foto 07	- Projeto Casa Alvorada	49
Foto 08	- Vista aérea da UFMA <i>Campus</i> São Luís (detalhe).....	51
Figura 02	- Organograma simplificado da UFMA	52
Foto 09	- Localização do <i>Campus</i> UFMA em São Luís.....	55
Desenho 02	- Planta de Situação do <i>Campus</i>	56
Quadro 05	- Principais características dos níveis de valor.....	58
Figura 03	- Quadrante de critérios da ecoeficiência	58
Foto 10	- Caracol	59
Foto 11	- Turbina eólica no <i>Campus</i>	61
Foto 12	- Painéis fotovoltaicos de 240w	62
Foto 13	- Vista para estacionamento do IEE com painéis.....	62
Figura 04	- Percentual de consumo de energia elétrica	62
Foto 14	- Torneira comum em banheiro do CCET.....	63
Foto 15	- Torneira com temporizador em banheiro do CCH	63
Foto 16	- Lixeiras de coleta seletiva no CCH.....	64
Figura 05	- Percentual de usuários por tipo de transporte	65
Figura 06	- Percentual de usuários por veículo próprio.....	65
Figura 07	- Percentual de entrevistados por dificuldade de deslocamento.....	65
Foto 17	- Calçadas sem pavimentação, e sem piso tátil e direcional.....	66
Figura 08	- Percentual de possíveis usuários de transporte individual não motorizado.....	66

Foto 18	- Pontos de ônibus no interior do <i>Campus</i>	67
Figura 09	- Percentual de entrevistados por facilidade de localização	67
Figura 10	- Percentual de entrevistados por facilidade em compreender as sinalizações ...	67
Foto 19	- Placas e totens mal situados no <i>Campus</i>	68
Foto 20	- Arborização do <i>Campus</i>	68
Desenho 03	- Proposta de mascote para o PGA-UFMA	69
Figura 11	- Níveis de valor para a energia	70
Figura 12	- Fatores de ecoeficiência para a energia	71
Figura 13	- Ilustração para a proposta “turbinas eólicas”	71
Foto 21	- Simulação de turbinas eólicas desenvolvidas por designers localadas em alguns pontos do <i>Campus</i>	72
Figura 14	- Ilustração para a proposta “placas solares”	72
Foto 22	- Simulação de painéis fotovoltaicos na cobertura do laboratório do Curso de Engenharia Química	73
Figura 15	- Níveis de valor para a água	74
Figura 16	- Fatores de ecoeficiência para a água	74
Figura 17	- Ilustração para a proposta “torneiras temporizadas”	75
Foto 23	- Simulação de torneira temporizada em banheiro do CCH	76
Figura 18	- Ilustração para a proposta “sistema de captação de águas pluviais”	76
Foto 24	- Simulação de Sistema de captação de águas pluviais no Centro de Pesquisa do CCET	77
Figura 19	- Ilustração para a proposta “estação de tratamento de esgoto”	78
Foto 25	- Simulação de ETE compacta no IEE	78
Foto 26	- Simulação de ETE compacta nas proximidades no Núcleo de Esportes	79
Figura 20	- Níveis de valor para resíduos sólidos	79
Figura 21	- Fatores de ecoeficiência para resíduos sólidos	80
Figura 22	- Ilustração para a proposta “lixeiras de coleta seletiva”	81
Foto 27	- Simulação de lixeiras de coleta seletiva em corredor do CCH	81
Figura 23	- Ilustração para a proposta “canecas personalizadas”	82
Figura 24	- Copo personalizado desenvolvido alunos do Curso de Design – UFMA	82
Figura 25	- Ilustração para a proposta “composteiras”	83
Foto 28	- Simulação de composteira no <i>Campus</i>	83
Figura 26	- Ilustração para a proposta “central de resíduos sólidos”	84
Foto 29	- Simulação de CRS na UFMA	85

Figura 27	- Níveis de valor para mobilidade	86
Figura 28	- Fatores de ecoeficiência para mobilidade	86
Figura 29	- Ilustração para a proposta de “instalação de totens e mapas”	87
Foto 30	- Simulação de totem em ponto de ônibus do CCET	88
Foto 31	- Simulação de mapa em ponto de ônibus do <i>Campus</i>	89
Foto 32	- Simulação de mapa no interior do ônibus.....	89
Figura 30	- Ilustração para a proposta de “ciclofaixas”	90
Desenho 04	- Marcação de ciclofaixas e bicicletários	91
Foto 33	- Simulação de ciclofaixas no <i>Campus</i>	91
Figura 31	- Sinalização vertical para ciclofaixas e seus estacionamentos.....	92
Figura 32	- Sinalização horizontal para ciclofaixas.....	92
Figura 33	- Ilustração para a proposta de “ônibus elétrico”	92
Foto 34	- Simulação de ônibus elétrico circulando no interior do <i>Campus</i>	93
Figura 34	- Níveis de valor para arborização.....	93
Figura 35	- Fatores de ecoeficiência para arborização	94
Figura 36	- Ilustração para a proposta de “plantio e cultivo de espécies”	95
Foto 35	- Simulação de arborização em canteiros centrais do <i>Campus</i>	96
Foto 36	- Simulação de arborização em canteiros centrais e espaços livres do <i>Campus</i> .	96
Figura 37	- Ilustração para a proposta de “placas informativas de vegetações”.....	97
Foto 37	- Simulação de placas informativas em árvores do <i>Campus</i>	97

LISTA DE SIGLAS

ABRELPE	- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ASCOM	- Assessoria de Comunicação
ASEI	- Assessoria de Interiorização
ASPLAN	- Assessoria de Planejamento e Ações Estratégicas
CCBS	- Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
CCET	- Centro de Ciências Exatas e Tecnologia
CCH	- Centro de Ciências Humanas
CCSo	- Centro de Estudos Sociais
CD	- Conselho Diretor
CEMAR	- Companhia Energética do Maranhão
COLUN	- Colégio Universitário
CONFEA	- Conselho Federal de Engenharia e Agronomia
CONSAD	- Conselho de Administração
CONSEPE	- Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão
CONSUN	- Conselho Universitário
CONTRAN	- Conselho Nacional de Trânsito
CTR	- Comissão Técnica de Resíduos
EMAS	- <i>Eco-Management and Audit Scheme</i>
GERESOL	- Grupo de Estudos de Resíduos Sólidos
HU	- Hospital Universitário
IEE	- Instituto de Energia Elétrica
IES	- Instituições de Ensino Superior
ISO	- <i>International Organization for Standardization</i>
LEV	- Local de Entrega Voluntária
MEC	- Ministério da Educação
NAE	- Núcleo de Assuntos Estudantis
NBR	- Norma Brasileira
NC	- Núcleo de Comunicação
NEaD	- Núcleo de Educação à Distância
NEC	- Núcleo de Eventos e Concursos
NIB	- Núcleo Integrado de Bibliotecas

NTI	- Núcleo da Tecnologia em Informação
NTIREAD	- Núcleo de Tecnologias da Informação, Redes e Educação à Distância
NTMf	- Nucleo de Tecnologia de Madeiras e fibras
ONU	- Organização das Nações Unidas
PAGERS	- Programa de Administração e Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PIEA	- Programa Internacional de Educação Ambiental
PNUMA	- Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PPPG	- Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
PRECAM	- Prefeitura de Campus
PRH	- Pró-reitoria de Recursos Humanos
PROEN	- Pró-reitoria de Ensino
PROEX	- Pró-reitoria de Extensão
PROGF	- Pró-reitoria de Gestão e Finanças
PRONEA	- Programa Nacional de Educação Ambiental
RU	- Restaurante Universitário
SEB	- Secretaria de Educação Básica
SEED	- Secretaria de Educação à Distância
SGA	- Sistema de Gestão Ambiental
SMLU	- Secretaria Municipal de Limpeza Urbana
SOMACS	- Sociedade Maranhense de Cultura Superior
SUINFRA	- Superintendência de Infraestrutura
UE	- União Europeia
UFMA	- Universidade Federal do Maranhão
UFMG	- Universidade Federal de Minas Gerais
UFRGS	- Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UNESCO	- Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	Objetivos.....	16
1.1.1	Objetivo geral	16
1.1.2	Objetivos específicos.....	16
2	REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1	Design sustentável.....	18
2.1.1	Design e gestão.....	19
2.1.2	Ecoeficiência: conceitos e ferramentas	22
2.2	Sistema de Gestão Ambiental.....	25
2.2.1	Conceitos e princípios	25
2.2.2	Parâmetros ambientais para gestão.....	28
2.2.3	Gestão Ambiental em Universidades	43
2.3	Universidade Federal do Maranhão – UFMA, <i>Campus São Luís</i>.....	49
2.3.1	Origem e construção.....	49
2.3.2	Infraestrutura física.....	50
2.3.3	Organização acadêmica e administrativa	51
2.3.4	Ensino	52
3	MATERIAL E MÉTODOS	55
3.1	Tipo de pesquisa	55
3.2	Local de estudo	55
3.3	Coleta de dados: métodos e instrumentos	56
3.4	Análise dos dados.....	58
3.5	Desenvolvimento das proposta para PGA – UFMA.....	58
3.5.1	Energia.....	60
3.5.2	Água	60
3.5.3	Resíduos sólidos	60
3.5.4	Mobilidade.....	60
3.5.5	Arborização	60
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	61
4.1	Práticas ambientais atuais e infraestrutura.....	61
4.2	Proposta de Programa de Gestão Ambiental.....	68

4.2.1	Propostas ambientais para energia	70
4.2.1.1	Proposta de acréscimo de turbinas eólicas	71
4.2.1.2	Proposta de acréscimo de placas solares	72
4.2.2	Propostas ambientais para água.....	73
4.2.2.1	Proposta de Substituição de torneiras ou acréscimo de temporizador	75
4.2.2.2	Proposta de Sistema de Captação de Águas Pluviais	76
4.2.2.3	Proposta de Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).....	77
4.2.3	Propostas ambientais para resíduos sólidos.....	79
4.2.3.1	Proposta de inserção de Lixeiras de Coleta Seletiva	80
4.2.3.2	Proposta para Substituição de copos por canecas personalizadas.....	81
4.2.3.3	Proposta de construção de Composteira.....	83
4.2.3.4	Proposta de construção de Central de Resíduos Sólidos (CRS).....	84
4.2.4	Propostas ambientais para mobilidade	85
4.2.4.1	Proposta de instalação de Totens em prédios e Mapas de Localização nos ônibus e em alguns pontos do <i>Campus</i>	87
4.2.4.2	Proposta de inserção de Ciclofaixas.....	90
4.2.4.3	Proposta de utilização de Ônibus elétrico circulando somente no <i>Campus</i>	92
4.2.5	Propostas ambientais para arborização.....	93
4.2.5.1	Proposta de Plantio e cultivo de novas espécies.....	94
4.2.5.2	Proposta de inserção de Placas informativas de vegetações	96
4.3	Propostas adicionais	98
4.3.1	Compras ecoeficientes.....	98
4.3.2	Semana do Econsciente	98
4.3.3	Minicursos	98
5	CONCLUSÃO	100
	REFERÊNCIAS	102
	APÊNDICES	110

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, muito tem se falado e debatido sobre temáticas do meio ambiente. Com o crescimento das cidades, aumento da população, do consumo, aumentou consideravelmente a quantidade de resíduos e o conseqüente comprometimento do meio. Com isso, a necessidade de uma sociedade mais consciente de seus atos e interação com o meio ambiente tornou-se indispensável. Mudanças de hábitos e modos de vida, hoje, são fundamentais.

A universidade é um centro de estudos, pesquisas e extensão que se distingue pela sua extensão, transferência de experiência cultural e científica da sociedade e que possui ampla competência de representação social, cultural, intelectual e científica.

Como universidade pública, a UFMA possui responsabilidades não somente com a educação e a pesquisa, mas ao ocupar tal extensão territorial e consumir quantidades significativas de recursos naturais para atender à sua comunidade acadêmica, deve promover práticas mais sustentáveis, as quais sirvam de exemplo a todos os setores da sociedade.

Desenvolver um Programa de Gestão Ambiental (PGA) no interior da universidade é possibilitar que a instituição assuma uma responsabilidade essencial na preparação das novas gerações, para um futuro viável. Pela reflexão e por seus trabalhos de pesquisa básica, concebendo soluções racionais e elaborando propostas coerentes para o futuro, pretende-se disseminar a conscientização da necessidade de práticas mais sustentáveis no público acadêmico, reduzindo os impactos ambientais e transformando a instituição em uma referência nos mais diversos âmbitos.

A questão ambiental tem se propagado com maior ênfase em todo o mundo. Mais recentemente, discussões e debates pela implementação de gestões voltadas à redução de impactos ambientais, são realizadas desde grupos e movimentos sociais, até chefes de estado.

Condições sistêmicas segundo as quais, em nível regional e planetário, as atividades humanas não devem interferir nos ciclos naturais em que se baseia tudo o que a resiliência do planeta permite e, ao mesmo tempo, não devem empobrecer seu capital natural, que será transmitido às gerações futuras é o conceito de *sustentabilidade ambiental* apontado por Manzini e Vezzoli (2002).

Dessa forma, pensar em gestão ambiental como uma busca permanente de melhoria da qualidade ambiental dos serviços, produtos e ambiente de trabalho de qualquer organização pública ou privada tornou-se fundamental, já que esta visa ordenar as atividades humanas para as mesmas origem o menor impacto possível sobre o meio. O gerenciamento

ambiental vai desde a escolha das melhores técnicas até o cumprimento da legislação e a alocação correta de recursos humanos e financeiros, aponta Mendes (2005). Maimon (1996) destaca que Gestão Ambiental é o sistema que abrange a estrutura organizacional, as atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos, para desenvolver, implementar, atingir, analisar e manter a política ambiental da organização.

Este trabalho, que tem como objetivo desenvolver uma proposta de Programa de Gestão Ambiental para a UFMA, considerando propostas de gestão de design e ferramentas de ecoeficiência, pois além de valorizar tal profissional dentro do seu âmbito de conhecimento, este incentiva práticas criativas, inovadoras, busca soluções eficientes e benéficas para a sociedade.

Para isso, é iniciado com uma revisão bibliográfica com o intuito de apresentar através de conceitos um panorama acerca dos conteúdos diretamente ligados ao tema da pesquisa: ecoeficiência, gestão ambiental e gestão do design, além de abordar a situação da UFMA frente à infraestrutura física, qualidade do ensino e suas práticas ambientais atuais, como forma de alicerçar as propostas envolvidas. Tem-se aqui a primeira fase do trabalho.

No segundo momento são apresentados os materiais e métodos utilizados para o desenvolvimento da pesquisa, o objeto de estudo, o tipo de pesquisa e o desenvolvimento das propostas. Assim, entrevistas, aplicação de questionários, observações e visitas *in loco* foram a base dos resultados alcançados com tal.

No último momento, apresenta-se o PGA, contendo 14 projetos (propostas) distribuídos(as) nas 05 temáticas: energia, água, resíduos sólidos, mobilidade e arborização.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

- Desenvolver uma proposta de Programa de Gestão Ambiental na UFMA por meio da ecoeficiência e da gestão do design.

1.1.2 Objetivos específicos

- Desenvolver através de conceitos um panorama acerca dos conteúdos diretamente ligados à temática da pesquisa: ecoeficiência e gestão ambiental;

- Diagnosticar a realidade da instituição acerca das práticas sustentáveis e de sua infraestrutura, relacionadas às temáticas: energia, água, resíduos sólidos, mobilidade e arborização;
- Conhecer o público de tal instituição de ensino e destacar as diversas atividades realizadas no *Campus*.
- Propor Programa de Gestão Ambiental para a instituição.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Design sustentável

O design, entendido em seu significado mais amplo, compreende o conjunto de atividades projetuais, desde o projeto territorial até o projeto gráfico, passando pelo projeto arquitetônico e bens de consumo, é o instrumento fundamental para a integração do sistema-produto, isto é, o conjunto integrado de projetos, serviços e comunicação com que as empresas se apresentam no mercado, destacam Manzini e Vezzoli (2002). É o design que vai sintetizar o tecnicamente possível com o ecologicamente viável e fazer nascer propostas social e culturalmente apreciáveis.

Sob o pressuposto ambientalista, o Desenvolvimento Sustentável visa à preservação do patrimônio que será transmitido às gerações futuras e introduz a perspectiva do longo prazo, considerando a ação do homem sobre a natureza. Por um lado, a discussão sobre os impactos causados ao meio natural implica no debate da busca pela qualidade de vida humana, considerando os fatores de bem estar produzidos ou ameaçados pelo modo industrial do desenvolvimento, destaca Pereira (2012).

O conceito de desenvolvimento sustentável, como apontam Cavalcante et al. (2012), aparece pela primeira vez em 1987 sendo definido pela Comissão Mundial para o Ambiente pela ONU, sob direção de Gro Harlem Brundtland. Desde então tem sido refinado ao longo das décadas que separam a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, em 1972, ocorrida em Estocolmo e a Rio+20, em 2012, no Rio de Janeiro.

A partir de então, frente às necessidades de melhorias nas relações sistema de produção - meio ambiente – produto, novas correntes, conceitos surgiram sendo definidos por temas como: consumo consciente, educação ambiental, ecodesign, ecoeficiência, dentre outros. Assim, necessita-se de um profissional qualificado a fim de administrar na prática todas as concepções e ferramentas preestabelecidas e, por se tratar de produtos, o designer poderá ser o profissional ideal para tal função.

Tal profissional contribui para a diminuição dos gastos de energia e a diminuição da produção de lixo, o que vem sendo considerados nos projetos de produtos por intermédio da aplicação de vários métodos desenvolvidos sob a noção de ecodesign (PEREIRA et al., 2003), e os avanços tecnológicos têm contribuído para minimizar os impactos negativos acarretados no meio ambiente.

Nesse contexto, o design sustentável objetiva o desenvolvimento de projetos sustentáveis, sem almejar o fim da produção de bens e o início de uma vida espartana, sem o consumo de nenhuma espécie, mas apoia o desenvolvimento de bens sob uma nova ótica de consumo, sem exageros, sem a destruição das reservas naturais e sem a acumulação de lixo e poluição, destaca Guimarães (2009).

2.1.1 Design e gestão

Nesses últimos anos, o profissional do Design tem recebido diversos tipos de competências. Diante disso, vários estudos têm sido desenvolvidos a fim de que se reforcem cada vez mais as definições sobre o design e suas atuações.

Utilizando a definição construída pela ICSID – *International Council of Societies of Industrial Design*, que em português significa Conselho Internacional das Sociedades de Design Industrial, temos que:

Design é uma atividade criativa cuja finalidade é estabelecer as qualidades multifacetadas de objetos, processos, serviços e seus sistemas em ciclos de vida. Portanto, Design é o fator central da humanização inovadora de tecnologias e o fator crucial de intercâmbio cultural e econômico (ICSID, 2010).

Na concepção de Cardoso (2004), a origem imediata da palavra está na língua inglesa, na qual o substantivo *design* se refere tanto à ideia de plano, desígnio, intenção, quanto à de configuração, arranjo, estrutura. Contudo, a origem mais remota da palavra está no latim *designare*, verbo que abrange ambos os sentidos, o de designar e o de desenhar. Do ponto de vista etimológico, o termo já contém nas suas origens uma ambiguidade, uma tensão dinâmica, entre um aspecto abstrato de conceber/projetar/atribuir e outro concreto de registrar/configurar/formar. A maioria das definições, no entanto, concorda que o design opera a junção desses dois níveis, atribuindo forma material a conceitos intelectuais.

Outra preocupação constante para os “forjadores” de definições tem sido a distinção entre design e outras atividades que geram artefatos móveis, como artesanato, artes plásticas e artes gráficas. Porém, historicamente, a passagem de um tipo de fabricação, em que o mesmo indivíduo concebe e executa o artefato, para um outro, em que existe uma separação nítida entre projetar e fabricar, constitui um dos marcos fundamentais para a caracterização do design.

Conforme a conceituação tradicional, a diferença entre design e artesanato reside justamente no fato de que o designer se limita a projetar o objeto para ser fabricado por outras mãos ou, de preferência, por meios mecânicos.

A diferença entre o artista e o designer é importante, pois o designer projeta para produção em larga escala e, portanto, precisa considerar as questões do processo produtivo em seus projetos (GUIMARÃES, 2009, p. 4-2).

Löblich (1981, p. 139) destaca que “todo processo de design é tanto um processo criativo como um processo de solução de problemas” sendo o problema definido a partir da reunião de informações, que devem ser analisadas e relacionadas criativamente entre si. Daí surgem as alternativas de soluções para o problema, que são julgadas por meio de critérios estabelecidos, e então desenvolve-se a alternativa mais adequada: um produto ou um serviço.

Conforme Meneses e Silva (2011), para entender as necessidades das empresas se posicionarem no mercado de forma mais competitiva e estratégica é que surge o gestor do Design, um profissional que sai do contexto da criação de layouts e domínio de softwares para outro campo que exigirá do designer uma maior compreensão administrativa de todos os departamentos da empresa e sobre todas as etapas do produto ou serviço pelo qual esteja responsável, isto é, desde sua criação, sua produção, comunicação, distribuição e descarte.

Nesse contexto, Guimarães (2009) chama a atenção para as fases que envolvem um projeto. Segundo ela, tais fases são bastante similares, e apesar dos autores definirem que o alvo é a situação que se deve melhorar e investigar (ou seja, os fatores essenciais do problema, ou fatores mais influentes), os exemplos são produtos (e não situações) a serem investigados, melhorados, re-projetados, enfim. Embora seja mais importante a melhoria de produtos, a literatura coloca muito mais peso na modificação incremental do que na inovação.

Administrar é o ato de “Interpretar os objetivos propostos pela empresa e transformá-los em ação empresarial por meio de planejamento, organização, direção e controle de todos os esforços realizados em todas as áreas e em todos os níveis da empresa, a fim de atingir tais objetivos” (CHIAVENATO, 2006, p. 25).

O designer, além de arquitetar formas ao projeto, passou a ter papéis importantes no processo produtivo do produto, como visto anteriormente. Como gestor de projeto, pode contribuir para redução de erros. Assim, minimizando resíduos e gastos desnecessários, reduz também impactos ambientais e contribui para a eficiência da produção.

Bem como a terminologia Design, a terminologia Gestão em Design não possui uma definição exata e oficial, ao contrário, possui vários conceitos, advindos de estudiosos e pesquisadores. Na visão de Walton (1998 *apud* FASCIONI, 2008, p. 04), a Gestão do Design

começa com a proposição de valores bem definidos, sendo estes a estratégia da corporação, seguida por claras definições de visão, missão, objetivos, estratégias e planos de ação que unam a corporação e o negócio.

Conforme Fascioni (2008), a Gestão do Design está dividida em três níveis que se relacionam diretamente. Sendo assim, o primeiro, intitulado como “Gestão estratégica do Design”, compreende levantamento de dados para reconhecimento das falhas e, conseqüentemente, de pontos de melhorias na empresa. Para tal, é preciso um estudo aprofundado sobre a empresa, sua história e sua imagem. Neste contexto, é necessário avaliar todas as áreas da empresa, para que a partir disto seja feito um planejamento e formulação de estratégias, pois a finalidade deste modelo é prepará-la de modo que a mesma possa atuar no mercado com vantagem competitiva.

O segundo nível, “Gestão tática e comercial do Design”, visa o diferencial do produto ou serviço no mercado. Trata-se do modelo que trabalha as metas e os indicadores estratégicos e viabiliza a implantação do processo de Design. Por fim, tem-se a “Gestão operacional do Design” que tem como objetivo elaborar toda a parte gráfica da empresa, sendo esta a etapa responsável em manter o padrão das informações e focar na valorização da marca.

Na concepção de Chiavenato (1983) os tais níveis são considerados níveis hierárquicos organizacionais:

- Técnico (Operacional): lida com o executar eficientemente a tarefa cotidiana, ou seja, é o nível mais inferior;
- Nível Mediador (Funcional ou Tático também): lida com as dificuldades de adequação das decisões tomadas no estratégico versus o operacional;
- Nível Estratégico: é o nível mais alto na organização, onde as decisões que estabelecem os objetivos e as estratégias a serem alcançadas pela empresa são tomadas.

Mozota (2011) apresenta o modelo proposto por Patrick Hetzel (Quadro 01) que incorpora a Gestão de Design na ciência da gestão, baseado no conceito da cadeia de valor, de Porter (1989), cujas noções essenciais explicam suas potencialidades e expressam os três níveis de valor relacionados com os níveis hierárquicos que o design assume nas organizações de Chiavenato (1983).

Quadro 01 - Níveis de valor da Gestão do Design

DESIGN AÇÃO	DESIGN FUNÇÃO	DESIGN VISÃO
Valor diferenciador do design	Valor coordenador do design	Valor transformador do design
O design é uma competência econômica que age sobre as principais atividades da cadeia de valor	O design é uma competência controladora que atua sobre as atividades suporte da cadeia de valor	O design é uma competência psicológica que atua na cadeia de valor do procedimento e a compreensão pela empresa de seu ambiente
Marketing Produção Comunicação	Estrutura Gestão da tecnologia Gestão da inovação	Estratégia Gestão de saberes (ou do conhecimento)
Gestão do Design Operacional	Gestão do Design Funcional (ou tático)	Gestão do Design Estratégico

Fonte: Mozota, 2011, p. 245

2.1.2 Ecoeficiência: conceitos e ferramentas

Segundo Sisinni et al. (2011), a ecoeficiência envolve a racionalização do uso dos recursos naturais, bem como a minimização da geração e do descarte de resíduos, efluentes e emissões atmosféricas. Essa busca passa por toda a cadeia de fornecedores de bens e serviços.

Surgido em 1996, o termo “Ecoeficiência” é definido pelo *World Business Council for Sustainable Development* (Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável) como a forma de produzir e fornecer bens e serviços competitivos no mercado com menor consumo de recursos naturais (água, energia, espaço físico, entre outros) e menor geração de poluentes, destaca Bradesco (2010).

Eco é uma palavra derivada de “oikos”, que em grego significa “casa” e “eficiência” tem a ver com a capacidade de obter maior rendimento com o mínimo de desperdício. Ou seja, produzir mais com menos recursos naturais. Conforme Bradesco (2010), o objetivo é satisfazer as necessidades humanas e manter a qualidade de vida com um mínimo de alterações negativas ao meio ambiente.

Horlings e Marsden (2011) defendem a ecoeficiência como uma característica da Ecologia Industrial, sendo esta última definida como um “casamento entre a indústria e a biologia” tornando-se uma importante força impulsora da bioeconomia. A Ecologia Industrial está baseada nas tecnologias biológicas que oferece uma via para a autonomia energética e para uma “economia verde” aprimorada.

Por outro lado, Alier (2007) defende a ecoeficiência como uma corrente preocupada com os efeitos do crescimento econômico, não somente nas áreas de natureza original como também na economia industrial, agrícola e urbana, que tende a desafiar a primeira corrente do ecologismo, a do “culto ao silvestre”.

Sua atenção está direcionada para os impactos ambientais ou riscos à saúde decorrentes das atividades industriais, da urbanização e também da agricultura moderna. Essa segunda corrente do movimento ecologista se preocupa com a economia na sua totalidade. Muitas vezes defende o crescimento econômico, ainda que não a qualquer custo. Acredita no ‘desenvolvimento sustentável’, na ‘modernização ecológica’ e na ‘boa utilização’ dos recursos. Preocupa-se com os impactos da produção de bens e com o manejo sustentável dos recursos naturais, e não tanto pela perda dos atrativos da natureza ou dos seus valores intrínsecos (ALIER, 2007, p. 26).

Segundo o Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (2007), os elementos da ecoeficiência são:

[...] reduzir o consumo de materiais com bens e serviços, reduzir o consumo de energia com bens e serviços, reduzir a dispersão de substâncias tóxicas, intensificar a reciclagem de materiais, maximizar o uso sustentável de recursos renováveis, prolongar a durabilidade dos produtos e agregar valor aos bens e serviços. A busca da excelência pelas empresas passa a ter como objetivo a qualidade nas relações e a sustentabilidade econômica, social e ambiental.

A aplicação da ecoeficiência faz com que o processo de produção seja permanentemente monitorado, havendo a oportunidade de identificação de todas as fontes de uso de água, energia e materiais, onde poderão ocorrer desperdícios ocultos ou não e, conseqüentemente, aumento no consumo de água e energia e incremento na geração de resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas.

Na concepção de Almeida (2002, p. 101):

a ecoeficiência é uma filosofia de gestão empresarial que incorpora a gestão ambiental. Pode ser considerada uma forma de responsabilidade ambiental corporativa. Encoraja as empresas de qualquer setor, porte e localização geográfica a se tornarem mais competitivas, inovadoras e ambientalmente responsáveis.

Assim, como destaca Barbieri (2007), as empresas ou instituições não podem perder de vista a capacidade de renovação dos recursos naturais, afinal, a exploração predatória leva ao esgotamento da matéria-prima, o que torna insustentável o próprio negócio. Por isso, a gestão ecoeficiente aproveita ao máximo o potencial dos recursos e aposta no seu reaproveitamento, por meio, principalmente, do reuso e da reciclagem.

Vilela e Demajorovic (2006) destacam que a ecoeficiência tem assumido um papel cada vez mais importante nas estratégias de gestão ambiental das organizações. Com

pressões legislativas mais rigorosas e com o aumento dos custos pelo uso dos recursos naturais, um número cada vez maior de empresas tem superado o paradigma que prevaleceu até a década de 1980 de que meio ambiente e competitividade seriam variáveis antagônicas.

Com o crescente desenvolvimento tecnológico, mudanças significativas vêm acontecendo em processos e produtos que conciliam o aumento da eficiência econômica e ambiental das empresas, entretanto, ainda que o discurso empresarial atual compreenda a gestão ambiental como ferramenta primordial para a sustentabilidade dos empreendimentos no cenário contemporâneo, tal preocupação tem se concentrado no setor industrial, conforme destacam Vilela e Demajorovic (2006).

Assim, conforme o Centro Nacional de Tecnologia Limpa (2008), as estratégias fundamentais para a ecoeficiência são: processos ecoeficientes; revalorização de resíduos e subprodutos; criação de novos e melhores produtos e as alterações das relações entre consumidor e mercado. Deste modo, a criação de produtos e serviços com novas e melhores funcionalidades, seguindo regras de ecodesign, e melhorando o seu desempenho ambiental na sua visão, pode contribuir para a ecoeficiência.

Dentre as ferramentas estabelecidas para a promoção de práticas ecoeficientes, destacam-se os fatores: ambiental, econômico, social e do design, apontados por Vezzoli (2007) e Viñé (2010). Este último critério, design, já incorporado por diversos autores para compor o quadrante de avaliação das empresas que atuam com produtos e serviços (Quadro 02).

Quadro 02 – Critérios de ecoeficiência por fatores

QUADRO DE CRITÉRIOS DAS FERRAMENTAS DE ECOEFICIÊNCIA	
AMBIENTAL	DESIGN
Redução de uso de recursos naturais	Sistema de otimização do ciclo de vida
Uso de materiais renováveis	Maior durabilidade do produto
Melhora do sequestro de carbono	Minimização e/ou valorização dos resíduos
Fontes alternativas de recursos	Recuperação de partes do produto
Redução de impactos ambientais	Melhoria ambiental a partir da informação iconográfica
Valorização do meio ambiente	
ECONÔMICO	SOCIAL
Redução de gastos energéticos	Melhorias das condições de trabalho
Redução de gastos com água	Melhorias nas relações de trabalho
Redução de transporte e distribuição	Consumo responsável
Gestão de riscos ambientais	Valorização da produção local
Redução de gastos com combustíveis não renováveis	Melhoria das condições dos deslocamentos

Fonte: adaptado de Vezzoli (2007) e Viñé (2010)

2.2 Sistema de Gestão Ambiental

2.2.1 Conceitos e princípios

A preocupação que a sociedade vem demonstrando com a qualidade do ambiente e com a utilização sustentável dos recursos naturais tem se refletido na elaboração de leis ambientais cada vez mais restritivas à emissão de poluentes, à disposição de resíduos sólidos e líquidos, à emissão de ruídos e à exploração de recursos naturais. Pode-se acrescentar ainda a tais exigências, a existência de um mercado em crescente processo de conscientização ecológica, no qual mecanismos como selos verdes e Normas, como a Série ISO 14000, passam a constituir atributos desejáveis, não somente para a aceitação e compra de produtos e serviços, como também para a construção de uma imagem ambientalmente positiva junto à sociedade.

A gestão ambiental está voltada para companhias, corporações, firmas, empresas ou instituições e pode ser definida como sendo um conjunto de políticas, programas e práticas administrativas e operacionais que levam em conta a saúde e a segurança das pessoas e a proteção do meio ambiente através da eliminação ou minimização de impactos e danos ambientais decorrentes do planejamento, implantação, operação, ampliação, realocação ou desativação de empreendimentos ou atividades, incluindo-se todas as fases do ciclo de vida de um produto/serviço (MENDES, 2005, p. 34).

Na concepção de Epelbaum (2004), a gestão ambiental pode ser compreendida como a parte da gestão empresarial que cuida da identificação, avaliação, controle, monitoramento e redução dos impactos ambientais a níveis pré-definidos.

Christie et al. (1995 *apud* Nicolella, 2004) conceituam gestão ambiental como um conjunto de técnicas e disciplinas que dirigem as empresas na adoção de uma produção mais limpa e de ações de prevenção de perdas e de poluição. Para tais autores, o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) deve envolver as seguintes áreas de atividades da empresa: elaboração de políticas (estratégia), auditoria de atividades, administração de mudanças, e comunicação e aprendizagem dentro e fora da empresa.

Sistema de Gestão Ambiental é a parte do sistema de gestão global que inclui estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, atingir, analisar criticamente e manter a política ambiental (ABNT, 1996).

O objetivo maior do gerenciamento ambiental deve ser a busca permanente de melhoria da qualidade ambiental dos serviços, produtos e ambiente de trabalho de qualquer organização pública ou privada. Este possui caráter multidisciplinar, podendo atuar nos mais

diversos campos da área profissional, desde que devidamente habilitados, aponta Mendes (2005).

A gestão ambiental visa à ordenar as atividades humanas para que estas originem o menor impacto possível sobre o meio, indo desde a escolha das melhores técnicas até o cumprimento da legislação e a alocação correta de recursos humanos e financeiros. É consequência da evolução do pensamento da humanidade em relação à utilização dos recursos naturais de um modo mais racional, onde se deve retirar apenas o que pode ser repostado ou, caso isto não seja possível, deve-se, no mínimo, recuperar a degradação ambiental causada.

No início da década de 1990, as organizações responsáveis pela padronização e normalização, especialmente aquelas localizadas nos países industrializados, começaram a atender as demandas da sociedade e as exigências do mercado, no sentido de sistematizar procedimentos pelas empresas que refletissem suas preocupações com a qualidade ambiental e com a conservação dos recursos naturais. Esses procedimentos materializaram-se por meio da criação e desenvolvimento de SGA destinado a orientar as empresas a adequarem-se a determinadas normas de aceitação e reconhecimento geral, aponta Nicolella (2004).

Nesse contexto, como destaca Campos et al. (2008), os principais modelos de SGA são:

- *Responsible Care*: programa desenvolvido pela *Canadian Chemical Producers Association* – CCPA, surgido no Canadá em 1984 e implantado em diversos países a partir de 1985. Encontra-se atualmente em mais de 40 países com indústrias químicas.

- Norma Britânica BS 7750: iniciou-se em 1991, e teve sua primeira publicação em junho do mesmo ano com a formação de um comitê técnico no *British Standards Institution* (BSI).

- EMAS – *Eco-Management and Audit Scheme*: Sistema Europeu de Eco-Gestão e Auditorias. Foi adotado pelo Conselho da UE em junho de 1993, e é aberto à participação voluntária das empresas desde abril de 1995.

- NBR ISO 14001: norma do conjunto ISO 14000 que especifica os requisitos de tal Sistema de Gestão Ambiental, tendo sido redigida de forma a aplicar-se a todos os tipos e portes de organizações, não estabelecendo requisitos absolutos para desempenho ambiental.

Este último é um dos modelos de gestão ambiental mais adotado em todo o mundo, destaca Oliveira et al. (2010). Trata-se de uma referência em forma de requisitos que exige uma série de procedimentos e iniciativas, sem determinar como devem ser executados, além de exigir que a legislação ambiental local seja cumprida.

Conforme Mendes (2005), a ISO 14000 corresponde à sigla *International Organization for Standardization*, fundada em Genebra (Suíça), em 1946, e atualmente mais de 100 países, incluindo o Brasil, participam da discussão e elaboração das normas ISO de especificação técnica nos mais diversos campos. Trata-se de uma norma de gerenciamento das atividades de uma organização, que tenha impactos ambientais e não uma norma de produto ou desempenho.

Nascimento e Poledna (2002) destacam que a norma ISO 14000 está sendo desenvolvida desde 1993 pelo Comitê Técnico (TC) 207 ISO, objetivando fornecer às empresas e demais organizações de todo o mundo, uma abordagem comum da Gestão Ambiental. Trata-se de um grupo de normas que fornece ferramentas e estabelece um padrão de SGA, abrangendo seis áreas bem definidas:

- Sistemas de Gestão Ambiental (Série ISO 14001 e 14004);
- Auditorias Ambientais (ISO 14010, 14011, 14012 e 14015);
- Rotulagem Ambiental (Série ISO 14020, 14020, 14024 e 14025);
- Avaliação de Desempenho Ambiental (Série ISO 14031 e 14032);
- Avaliação do Ciclo de Vida do Produto (Série ISO 14040, 14041, 14042 e 14043);
- Termos e Definições (Série ISO 14050).

No Brasil, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) oficializou as NBR's ISO: 14001; 14004; 14010; 14011 e 14040. Destas, a NBR Série ISO 14001/1996 trata dos requisitos para implementação do SGA, sendo passível de aplicação em qualquer tipo e tamanho de empresa (Silva et al., 2003 *apud* Nicolella, 2004).

Os Sistemas de Gestão Ambiental, NBR Série ISO 14001 e Programa de Ação Responsável, são os mais utilizados pelas empresas no Brasil, sendo o mais difundido o fundamentado na Série ISO 14001.

A ISO 14001 surgiu no Brasil em 1996, correspondendo a uma norma reconhecida internacionalmente de gestão ambiental aplicável a organizações, que já possuem um sistema de gestão ambiental, ou que pretendem iniciar um processo de gerenciamento ambiental. Ela visa estabelecer normas e ferramentas para a gestão ambiental nas mesmas, focalizando, principalmente, os seguintes aspectos: sistemas de gerenciamento ambiental corporativo, rotulagem de produto, análise completa do ciclo de vida e políticas de desenvolvimento sustentável e de proteção ambiental (MENDES, 2005, p. 44).

O SGA com base na norma ISO 14001 tem como objetivo prover as organizações de elementos de um sistema de gerenciamento ambiental eficaz que possam ser integrados a outros requisitos da gestão e auxiliá-las a alcançar seus objetivos ambientais e econômicos.

Tal norma está estruturada em: introdução; objetivo; referências normativas; termos e definições; requisitos do sistema de gestão ambiental (requisitos gerais, política ambiental, planejamento, implantação e operação, verificação e ação corretiva, e análise crítica pela administração); e orientações para o uso da norma (ISO, 2004).

As normas de gestão ambiental têm por objetivo prover às organizações os elementos de um sistema ambiental eficaz, passível de integração com outros elementos de gestão, de forma a auxiliá-las a alcançar os seus objetivos ambientais e econômicos (NBR Série ISO 14001, 1996).

Os princípios definidores da implementação de um SGA fundamentado na NBR Série ISO 14001, por meio dos quais podem ser verificados os avanços de uma empresa em termos de sua relação com o meio ambiente, são: Política ambiental; Planejamento; Implementação e operação; Verificação e ação corretiva; e Análise crítica. Contudo, faz-se necessário o estabelecimento de parâmetros ambientais pela empresa para o desenvolvimento do seu SGA.

2.2.2 Parâmetros ambientais para gestão

Cada ação humana determina uma absorção/aquisição de recursos ambientais. E partir de tal, acontece também a liberação de vários tipos de emissões, isto é, de agentes químicos ou físicos, como substâncias, ruídos e outros.

Extrações e emissões são formas de impacto ambiental, sendo que a emissão diz respeito à liberação de substâncias no ambiente, enquanto que o uso das matérias-primas determina a extração de substâncias do ambiente. Cada forma de impacto tem, portanto, na sua origem, uma troca de substâncias entre o ambiente e o sistema de produção e consumo.

Como apontam Manzini e Vezzoli (2002), de modo geral, os impactos podem ter amplos efeitos de extensão geográfica e podem ser categorizados no nível local, quando os efeitos estão no próprio lugar de produção, na rua ou em depósito urbano; nível regional, quando os efeitos se alargam em uma determinada área geográfica, por exemplo, a poluição vizinha às próprias regiões industriais; e nível global, como as mudanças climáticas do planeta Terra, por exemplo.

Neste trabalho, apresentam-se algumas questões ambientais relacionadas aos temas: energia, água, poluição do ar, resíduos sólidos, mobilidade urbana e arborização.

- Energia

Literalmente ou metaforicamente falando, sem energia, a humanidade não se move. O homem precisa de energia para se locomover, independentemente do tipo de veículo; para produzir, desde alimentos e roupas até cidades inteiras; para se comunicar, por celulares, televisões ou computadores; e para manter-se confortável no dia-a-dia, na manutenção e preparo de comidas ou mesmo no aquecimento e resfriamento das edificações.

Então, é natural falar em energia e logo pensar na energia elétrica ou em combustíveis, uma vez que todas as nossas atenções estão voltadas para as questões energéticas pelas quais o Brasil vem se defrontando nas últimas décadas.

Neste trabalho, tratar-se-á de energia a partir de suas fontes renováveis que são aquelas inesgotáveis, encontradas na natureza em grande quantidade ou que possuem a capacidade de regeneração por meios naturais. Descreveu-se, então, as principais fontes renováveis de energia destacando seu conceito (Quadro 03).

Quadro 03 – Tipos e conceitos de energias renováveis

ENERGIAS RENOVÁVEIS	
TIPO	CONCEITO
Energia eólica	Tem origem na força dos ventos que movimentam as pás de cataventos que são ligadas aos geradores.
Energia Solar	Painéis fotovoltaicos transformam a luz solar em energia.
Energia Hidráulica	Tem origem na água que gira as turbinas das usinas hidrelétricas, gerando energia.
Energia Geotérmica	É obtida usando o calor existente no interior da Terra.
Biomassa (agrícola)	Tem origem na queima de palha de milho, bagaço de cana-de-açúcar, casca de arroz etc.

Fonte: A Autora, 2015.

A maior parte da energia elétrica produzida no Brasil vem de uma fonte renovável: a água. O território brasileiro é cortado por rios e as usinas hidrelétricas são uma opção sustentável para garantir a energia de que o país precisa para crescer, destaca Eletrobras (2014).

Entretanto, a utilização descontrolada das formas de energia têm causado grande impacto ambiental e, com o passar do tempo, pode nos levar a novos períodos de racionamento e escassez. Dessa forma, a melhor solução é economizar recursos por meio de um consumo mais consciente.

Conforme o Instituto Akatu (2014), o Brasil é conhecido pelo seu alto potencial em fontes renováveis de energia, mas no quesito eficiência energética o país não parece estar indo muito bem. Os números da última Tabela de Desempenho Internacional de Eficiência Energética 2014 (*The 2014 International Energy Efficiency Scorecard*) não trazem um resultado muito bom para o país, que figurou na 15ª posição das 16 nações avaliadas. Ao que tudo indica, o Brasil precisará melhorar muito seu desempenho se quiser ficar entre os campeões em eficiência energética.

Juntamente com as fontes renováveis, a eficiência energética é um dos pilares da política de sustentabilidade para o setor de energia, e pode ser definida como uma ou mais atividades ou tecnologias que tenham por objetivo otimizar o uso e reduzir o desperdício de eletricidade.

Mensura-se a eficiência energética de um equipamento a partir da relação entre a quantidade de eletricidade que ele utiliza pela quantidade de energia que ele gera para desempenhar sua função. Dessa maneira, é possível observar que certos equipamentos, sistemas ou atividades são mais eficientes que outros, pois utilizam menos energia para exercer a mesma função de seus similares. No caso da lâmpada, por exemplo, sabe-se que as opções fluorescente ou de LED são mais eficientes do que a incandescente, já que as primeiras geram a mesma quantidade de luz utilizando uma quantidade muito menor de eletricidade, enquanto a segunda perde a maior parte da eletricidade que recebe na forma de calor, que não é sua função (CELPE, 2013).

Em meio ao contexto ambiental e energético atual, a eficiência energética é uma questão que vem ganhando cada vez mais relevância, uma vez que a sociedade contemporânea depende primordialmente de combustíveis fósseis como o petróleo, o carvão e o gás natural, cujas reservas são finitas e precisam ser conservadas, a fim de evitar a escassez dessas fontes energéticas em um futuro próximo (PATRIOTA, 2011).

Dessa forma, entidades privadas e governamentais vêm desenvolvendo políticas e tecnologias de eficiência energética a fim de criar e aperfeiçoar meios de realizarmos nossas atividades otimizando a energia que consumimos e reduzindo o desperdício desta, tentando assim evitar a utilização demasiada de nossos recursos naturais.

Atualmente, podem-se citar como exemplos de tecnologias eficientes energeticamente as lâmpadas fluorescentes e de LED, que usam menos eletricidade para gerar luz; os boilers, que aproveitam a energia solar para aquecer a água, economizando eletricidade; as construções com isolamento térmico, que evitam o uso de aquecedores ou resfriadores etc (PATRIOTA, 2011).

Atualmente, é fundamental empregar novas tecnologias para obter uma melhor eficiência energética. No entanto, atitudes simples como, apagar luzes e equipamentos ligados desnecessariamente, evitar equipamentos que consumam ou desperdicem muita energia etc, já podem contribuir para a economia e a redução do desperdício de energia.

Além de contribuir para conservação das fontes de energia, a eficiência energética oferece outras vantagens: preserva o meio ambiente; poupa recursos naturais; diminui os custos de produção; possibilita a produção de bens mais baratos e competitivos; melhora o desempenho econômico de produtos, empresas e residências; reduz a necessidade de investimento em infraestrutura e energia.

- Água

A água é elemento vital que diferencia o nosso planeta dos demais. E foi justamente na água dos oceanos que, há mais de três bilhões de anos, surgiram as primeiras formas de vida. Entretanto, o aumento da população mundial e a poluição têm comprometido uso da água, que pode chegar ao fim se não forem tomadas medidas para seu uso sustentado e garantia da sua renovação.

Nesse início do século 21, a expectativa é que cerca de um terço dos países do mundo sofrerá com a escassez permanente de água. Isso porque, desde 1950, seu consumo em todo o mundo triplicou. O adensamento populacional aliado à ocupação desordenada faz com que o serviço de distribuição de água potável torne-se uma tarefa desafiadora para o poder público nas grandes cidades do Brasil. Além disso, o problema no processo de urbanização reflete diretamente na qualidade da água dos mananciais que abastecem as cidades. Ou seja, além do tratamento da água, torna-se fundamental o desenvolvimento de novas técnicas de captura da água bruta e um intenso programa social de conscientização ambiental da população (UNIMED, 2005).

Um recurso natural finito, escasso e cada vez mais raro, absolutamente precioso para a vida da maioria absoluta das espécies – incluindo a nossa – justificou a realização de mais uma campanha de alcance planetário patrocinada pela ONU. Dez anos depois de as Nações Unidas elegerem o Ano Internacional da Água Doce (2003), o assunto retorna com força total agora em 2013, o Ano Internacional da Cooperação pela Água (TRIGUEIRO, 2013).

Segundo Unimed (2005), para manter as funções vitais, o ser humano precisa consumir aproximadamente 2,5 litros de água por dia, podendo esta quantidade variar de acordo com a temperatura, peso e realização de atividades. Por isso, a hidratação regular é

fundamental, já que quando a perda de água atinge um litro a sensação é de sede. Quando o prejuízo chega a 2 litros, além da sede, há cansaço e fadiga. Já quando a perda é de 3 litros de água, ocorre a desidratação e riscos para a vida devido ao mau funcionamento dos rins.

Dentre os vários benefícios da água para o ser humano destaca-se ainda o seu poder de regular a temperatura corporal, de eliminar resíduos metabólicos pela urina e de fazer a distribuição de nutrientes entre os órgãos.

Contudo, a água não tem apenas uma função importante para a saúde e o pleno funcionamento de nosso organismo, pois a mesma está presente em diversas atividades do nosso dia-a-dia, principalmente no uso doméstico, como para cozinhar alimentos, para a higiene pessoal, limpeza da casa e de nosso ambiente de trabalho. Além disso, a água também é muito utilizada na indústria e desempenha o papel de permitir o pleno funcionamento do planeta Terra, estando em constante movimento caracterizado por sua evaporação e precipitação (INSTITUTO AKATU, 2005).

Assim, para que a água continue sendo potável e suficiente para todos, a população precisa se conscientizar da importância dela para as suas vidas e mudar seus hábitos. Atualmente, os assuntos mais discutidos se referem à poluição de nossos recursos hídricos.

Sobre isto, Furriela (2001) destaca que os efluentes resultantes de atividades agrícolas, industriais e comerciais, bem como os dejetos gerados pelos seres humanos, têm sido lançados historicamente na vala comum dos rios, e que apesar de as leis ambientais de controle da poluição das águas terem evoluído ao longo dos tempos, isso não impediu o lançamento constante de enormes volumes de rejeitos industriais, agrícolas e domiciliares nos cursos hídricos, que tiveram sua qualidade de água comprometida e seus usos limitados. Desse modo, grandes são os desafios para o gerenciamento do recurso “água”, que envolve a solução de problemas como a escassez, a degradação da sua qualidade e a alocação adequada do seu uso.

Os recursos hídricos estão distribuídos de forma desigual pelo planeta, alguns países os têm em abundância, outros são sujeitos à escassez. É assustador imaginar, segundo dados da ONU, que a metade dos 12.500 quilômetros cúbicos de água doce disponíveis no planeta já estão sendo utilizados, considerando-se que a população mundial deverá dobrar nos próximos 50 anos e que na década de 1990 o nível de consumo da água cresceu duas vezes mais que o nível de crescimento da própria população (FURRIELA, 2001, p. 51).

Em números, Trigueiro (2013) destaca que:

11% da população mundial ainda não acessam fontes seguras de água potável, e estão expostas a uma série de doenças de veiculação hídrica (mais de 40% dessas pessoas vivem na África Subsaariana). As principais vítimas são as crianças: mais de 3 mil óbitos por dia em todo o mundo, na maioria dos casos, por diarreia. Apesar disso, houve avanços importantes. Entre os anos de 1990 e 2010, mais de 2 bilhões de pessoas passaram a dispor de redes mais seguras de abastecimento de água. Esse esforço coletivo permitiu que o percentual de seres humanos alcançados por fontes mais confiáveis de água subisse para 89% (aproximadamente 6,1 bilhões de pessoas), acima da meta dos 88% traçados pelos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio.

Segundo este mesmo autor, o grande desafio continua sendo acelerar os investimentos em saneamento básico, pois apenas 63% da população mundial têm acesso a saneamento de qualidade. Um dado apontado por ele foi o apresentado no relatório produzido pela Organização Mundial da Saúde (OMS), em parceria com o Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef), que constatou que aproximadamente 1,1 bilhão de pessoas em todo o mundo ainda fazem suas necessidades fisiológicas a céu aberto, sem banheiro. No topo do ranking aparece a Índia com 626 milhões de pessoas sem banheiro, seguida da China (14 milhões) e do Brasil (7,2 milhões).

Na visão de Furriela (2001), o primeiro grande desafio que se coloca para a humanidade a fim de conter essa problemática é a tomada de consciência de que não existe um suprimento inesgotável de água potável no planeta, sendo necessária a promoção de algumas medidas para garantir o suprimento de água em quantidade e padrões aceitáveis. Dessa forma, a organização não-governamental *Consumers International* destaca algumas medidas que já podem ser promovidas pelos consumidores de água, haja vista:

- instalar válvulas hídricas amplamente comercializadas no mercado nas casas e nos locais de trabalho que permitem a economia de água nas torneiras, nos chuveiros e nas descargas;
- promover campanhas para a conscientização sobre o valor econômico e social da água, estímulo ao seu uso racional e proteção de sua qualidade;
- fazer campanhas para aprovação de leis de proteção dos recursos hídricos visando à garantia de sua qualidade e quantidade, inclusive por meio do estabelecimento de valor econômico para o bem “água” e de sua cobrança;
- buscar fontes alternativas de água (ex.: dessalinização da água do mar);
- desenvolver novas técnicas de economia de água para utilização na produção agrícola.

No caso do Brasil, onde prevalece o equivocado conceito de que se tem água em abundância, algumas outras medidas pertinentes são:

- evitar hábitos de lavagem de calçadas, quintais e carros em demasia;
- deixar a torneira fechada ao escovar os dentes, tomar banho, lavar louça, fazer faxina, lavar roupa quando não houver necessidade de deixar a água correndo.

- Poluição do ar

Há muitas substâncias que são diretamente danosas para o homem e para o ecossistema, podendo seus efeitos serem letais ou, ainda, manifestarem-se após um longo período. Existem, portanto, substâncias tóxicas persistentes, que não se degradam com o tempo, e cujo efeito prossegue após sua absorção e acumulação.

Dois poluentes relacionados à queima de combustíveis fósseis, o ozônio e o material particulado, causam grandes riscos à saúde humana. E tais poluentes atmosféricos não afetam apenas as pessoas das grandes cidades, pois são levados pela ação do clima a outras regiões e depositam-se sobre o solo e a água, causando acidez nos mesmos.

Tal problema só pode ser contornado mediante a imposição de medidas drásticas pelos governos, que devem ser planejadas com a sociedade, visando à diminuição da emissão de poluentes atmosféricos. Na Região Metropolitana de São Paulo, no período de 1995 e 1998 foi realizada a Operação Rodízio, com o intuito de diminuir os níveis de emissão de poluentes originários da queima de combustíveis dos automóveis, aponta Furriela (2001).

Essa operação de iniciativa governamental permitiu a redução da emissão dos poluentes e obteve sucesso graças à adesão dos cidadãos motorizados, que podemos apelidar também de “consumidores-cidadãos”. Apesar do sucesso em termos de redução de poluentes e de opinião pública, o governo do estado, por motivos políticos, engavetou a iniciativa, que não gerava votos nas urnas (FURRIELA, 2001, p. 49).

Entre as toxinas que se difundem no ar podemos destacar ainda os inseticidas orgânicos de síntese (pesticidas), os hidrocarbonetos aromáticos cancerígenos, haja vista o pireno, o benzopireno e o benzeno, o amianto, o berílio, o chumbo, o mercúrio, o cromo, o clorato de vinil e as dioxinas.

“A incineração sem sistemas adequados de filtragem pode produzir fumaças e gases tóxicos (SO₂ e dioxina); a dioxina (COD) provoca a cloracne e tumores nos tecidos”, apontam Manzini e Vezzoli (2002, p. 334).

A combustão das gasolinas verdes, aquelas que contêm benzeno, sem proteção catalítica, mas também a combustão do tabaco, ou seja, o fumo dos cigarros, produz o pireno e o benzopireno. A inalação de tais substâncias é altamente cancerígena e o automóvel é

certamente mais danoso no caso da combustão das gasolinas que contenham chumbo (emissões de Pb).

Dentre as tentativas de reduzir a emissão de poluentes na atmosfera, Furriela (2001) destaca a conscientização do consumidor por meio de iniciativas educativas, podendo incluir o questionamento de posturas relativas aos seus atos de consumo e implicações sobre a qualidade do ar. Nessa via, um consumidor consciente pode promover algumas medidas para minimizar a poluição do ar optando por hábitos como:

- escolher um local de moradia que minimize sua necessidade de transporte para consecução de atividades diárias;
- pensar duas vezes antes de comprar o primeiro e o segundo carro;
- optar por um veículo que seja menos poluente (ou até gere emissões zero ou próximas de zero, como algumas opções que estão surgindo nos Estados Unidos ou na Europa, movidos a hidrogênio ou eletricidade);
- estabelecer metas concretas de redução de viagens;
- sempre que possível, optar por caminhar, andar de bicicleta ou utilizar transporte público ou táxi;
- mobilizar-se e exigir das autoridades a construção de sistemas de transporte público compatíveis com suas necessidades.

• Resíduos sólidos

Tudo o que nos cerca um dia será resíduo: casas, automóveis, móveis, pontes, aviões, destaca Rocha (2003). Uma afirmação correta e simples, porém, constantemente, ignorada. Entretanto, a produção de resíduos não está presente apenas na deterioração de bens mas também no próprio processo de sua extração e produção. Deste modo, “[...] a quantidade de resíduos gerados supera a quantidade de bens consumidos. A sociedade industrial, ao multiplicar a produção de bens, agravou esse processo” (ROCHA, 2003, p. 05).

Desde os tempos mais remotos até meados do século XVIII, quando surgiram as primeiras indústrias na Europa, o resíduo era produzido em pequena quantidade e constituído essencialmente de sobras de alimentos.

A partir da Revolução Industrial, as fábricas começaram a produzir objetos de consumo em larga escala e a introduzir novas embalagens no mercado, aumentando consideravelmente o volume e a diversidade de resíduos gerados nas áreas urbanas. O homem passou a viver a era dos descartáveis em que a maior parte dos produtos - desde guardanapos

de papel, latas de refrigerante e até computadores - são inutilizados e jogados fora com enorme rapidez.

Devido ao processo de industrialização, somado a fatores como crescimento populacional, urbanização acelerada e aumento do consumo de bens e serviços, os resíduos tornaram-se um dos mais graves problemas por seu imenso volume e onerosas exigências de gerenciamento.

Conforme Pinto (1999), no Brasil, a produção de resíduos esbarra numa média de 510kg/hab.ano e boa parte destes é oriunda da construção civil, que embora seja menos assustadora que outros por não incomodarem com odores ou toxicidade, espanta por seu expressivo volume, soluções de descarte inadequadas, crescimento acelerado e, principalmente, por terem um longo tempo de vida útil.

O Instituto Akatu (2014) aponta que em 2013 o Brasil produziu mais resíduos sólidos: foram 76,4 milhões de toneladas, o que representa um aumento de 4,1% em relação a 2012, segundo levantamento da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE).

Sobre o consumo de produtos e geração de resíduos, Manzini e Vezzoli (2002, p. 335) destacam que:

[...] quem adquire um produto pode fazer uma escolha com base também no tipo de embalagem (único ou múltiplo) ou em relação às características intrínsecas de seu uso (adquirir um produto descartável ou um produto de longa duração). Além do mais, os comportamentos de uso podem determinar a eliminação do produto antes mesmo do seu desgaste final, por exemplo, por obsolescência estética ou cultural.

Atualmente, diversos países têm enfrentado a problemática da redução da disponibilidade de espaços para a eliminação do seu lixo, da contaminação do solo e dos lençóis aquáticos, dos odores, e dos riscos de explosão nas descargas, bem como do transporte dos lixos (consumo de combustíveis, ruídos e poluição do ar).

Nos últimos anos, nota-se uma tendência mundial em reaproveitar cada vez mais os produtos jogados no lixo para fabricação de novos objetos, por meio dos processos de reciclagem, o que representa economia de matéria-prima e de energia fornecidas pela natureza. Dessa forma, o conceito de lixo tende a ser modificado, podendo ser entendido como “coisas que podem ser úteis e aproveitáveis pelo homem”.

Em 2013, pouco mais de 62% dos municípios registraram alguma iniciativa de coleta seletiva. Embora seja expressiva a quantidade de municípios com iniciativas de coleta seletiva, convém salientar que muitas vezes estas atividades resumem-se à disponibilização de pontos de entrega voluntária ou convênios com cooperativas de

catadores, que não abrangem a totalidade do território ou da população do município' (INSTITUTO AKATU, 2014).

Para determinar a melhor tecnologia para tratamento, aproveitamento ou destinação final do lixo é necessário conhecer a sua classificação.

- Mobilidade urbana

Atualmente, uma das questões que mais preocupam especialistas e governos é o tráfego e o aumento da motorização da população urbana. Suas consequências para a sociedade, saúde humana e o meio ambiente ocorrem em níveis locais, regionais e globais. No entanto, o que se vê no Brasil é o constante incentivo dos governos federal, estaduais e municipais à implementação da indústria automobilística no país, bem como das instituições financeiras, que cada vez mais facilitam a aquisição de um veículo motorizado, com a concessão de crédito a taxas de juros cada vez menores, para as classes populares.

Nessa via, as cidades foram transformadas em espaço para a circulação do automóvel. A frota aumentou, o sistema viário foi adaptado e ampliado e órgãos governamentais foram criados para garantir boas condições de fluidez.

Segundo informa Affonso et al. (2009), atualmente o Brasil apresenta uma frota de mais de 50 milhões de carros que promovem o aumento expressivo dos congestionamentos, degradando o meio ambiente e aumentando os custos das cidades, particularmente os da saúde. Com a carência do transporte coletivo e as facilidades dadas para a compra e posse de veículos, o uso de transporte individual foi intensificado, aumentando os congestionamentos, a poluição sonora e do ar, a emissão de gases e ruídos, comprometendo assim a qualidade de vida das pessoas que se deslocam no meio urbano.

Diante desse contexto e na tentativa de contrapor essa visão segmentada, desenvolveu-se o conceito de mobilidade urbana, com o objetivo de explicitar como está sendo praticada a circulação no país, identificando os privilégios dos automóveis, principalmente na apropriação do sistema viário, as exclusões sociais, os direitos violados, entre outros.

Conforme indicado na Lei nº 12.587/2012, que institui as Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, o conceito de mobilidade refere-se à condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano, e pode ser entendido como a facilidade de deslocamento. Por vezes é vinculada àqueles que são transportados ou se

transportam e, por outras, relacionado à cidade ou ao local onde o deslocamento pode acontecer.

Uma cidade precisa ser clara acerca do seu espaço privado e público e de seus padrões de movimentação. O espaço público exige a possibilidade do movimento e este significa acesso, que significa pensar o espaço simbólico, natural e técnico, o espaço que percebemos e que nos apropriamos associado aos custos e as obrigações de fazermos parte dele. Isso é mobilidade (LIMA, 2012, p. 143).

A partir de tais conceitos podem-se formular as bases de uma “mobilidade urbana sustentável”, em contraposição à existente, que tem sido denominada por “mobilidade urbana da exclusão social”.

Em geral, a mobilidade se torna sustentável quando se valoriza o deslocamento do pedestre, priorizando o transporte público coletivo e o transporte não motorizado, como a bicicleta; quando se reduzem drasticamente os níveis de poluição dos transportes motorizados; quando se associam à política de uso do solo prioridades como as moradias em áreas que concentrem oportunidades de trabalho e serviços públicos, aproveitando-se o acesso facilitado ao transporte público coletivo já existente e os imóveis subutilizados nas áreas dotadas de infraestrutura urbana.

Atualmente, uma mobilidade bem mais próxima da sustentabilidade já é realidade em várias cidades, como Bogotá, Amsterdam, Copenhage, Freiburg (Alemanha), Paris, Londres, Seul e Nova York. O processo de mudança de paradigma, de transporte individual para o de massa, deixou de ser utópico para se tornar realidade, em cidades de todos os portes (ROSA et al., 2012, p. 173).

A lei nº 12.587/2012, destaca que a Mobilidade Urbana Sustentável pode ser definida como:

o resultado de um conjunto de políticas de transporte e circulação que visa proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, através da priorização dos modos não-motorizados e coletivos de transportes, de forma efetiva, que não gere segregações espaciais, socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável.

É nesse contexto que diversos autores defendem a aceitação em massa do uso da bicicleta como meio de transporte, integrados com modalidades de transporte coletivo. Pesquisas apontam que cidades de diversos países têm investido na bicicleta como meio de transporte integrado ao metrô e corredores de ônibus. Em várias cidades da Europa, como Paris e Barcelona, já existem bicicletas públicas. A Holanda é um país com tradição ciclística: adultos, crianças e idosos utilizam a bicicleta no dia a dia. Copenhague, na Dinamarca, e Bogotá, na Colômbia, também têm se destacado como cidades que priorizam o uso da bicicleta (Foto 01). Entretanto, segundo Dobbert et al. (2012, p. 159), para se chegar a tal

compreensão e aceitação “é preciso que a sociedade passe por uma revisão profunda de valores”.

Foto 01 – Ciclistas e estacionamento de bicicletas em Amsterdam



Fontes: www.veoverde.com e g1.globo.com, 2015

O Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta (2007) reforça que a inserção da bicicleta nos atuais sistemas de transportes deve ser buscada daqui em diante respeitando o conceito de Mobilidade Urbana para construção de cidades sustentáveis. Dentro desta nova ótica, os novos sistemas devem incorporar a construção de ciclovias e ciclofaixas, principalmente nas áreas de expansão urbana (Foto 02). Torna-se necessária também na ampliação do provimento de infraestrutura, a inclusão do moderno conceito de vias cicláveis, que são vias de tráfego compartilhado adaptadas para o uso seguro da bicicleta (Foto 03).

Foto 02 – Ciclovia em Santos-SP



Fonte: bikedrops.wordpress.com, 2011

Foto 03 – Via ciclável em Curitiba-PR



Fonte: www.mobilize.org.br, 2015

Affonso et al. (2009) aponta que o Brasil é o terceiro maior produtor mundial de bicicletas, atrás apenas da China e da Índia, e destaca que:

é necessário produzir ciclovias e ciclo faixas, implantar bicicletas públicas, promover a adequação do viário existente com projetos de sinalização e iluminação e implantar estacionamentos nos locais de empregos. Conscientizar a população

sobre a conveniência de seu uso, integrar a bicicleta com os demais modos da Mobilidade Urbana, principalmente com o transporte público coletivo, oferecendo agilidade, equipamentos e segurança para os ciclistas (2009, p. 27).

Dentre as vantagens do uso da bicicleta, o Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta (2007) aponta o baixo custo de aquisição e manutenção; a eficiência energética; baixa perturbação ambiental, visto que o impacto ambiental ocorre somente durante a sua fabricação e em pequenas proporções; a contribuição à saúde do usuário, já que tal atividade é fortemente terapêutica e contribui para manter o bem-estar físico e mental do indivíduo; equidade - por ser barata e fácil de manejar é acessível a praticamente todas as camadas econômicas e as pessoas de quase todas as idades e condições físicas; flexibilidade, devido à sua amplitude de locais que podem ser acessíveis a tal; rapidez – depende de sua flexibilidade; menor necessidade de espaço público – necessita de menos espaço para o tráfego e seu estacionamento.

Todavia, não se pode deixar de mencionar alguns aspectos que podem limitar o uso contínuo da bicicleta como meio de transporte, haja vista: aspectos relacionados às intempéries, como fortes chuvas e temperaturas extremas (altas ou baixas demais); insegurança em relação ao próprio meio de transporte e referente à falta de educação no trânsito; necessidade de transportar bagagens pesadas, causando desconforto e até mesmo insegurança ao ciclista, tanto pela locomoção em si, como pelo risco de furto, ao expor mais os equipamentos, que em um meio de transporte mais fechado, como o transporte coletivo ou automóvel.

- Arborização

Define-se arborização urbana como um conjunto de áreas públicas ou privadas com cobertura arbórea natural ou cultivadas que uma cidade apresenta. Podem ser inseridas ainda, as áreas verdes com cobertura não arbórea (GREY e DENEKE, 1978).

De acordo com Milano (1991), pode ser subdividida em duas partes: áreas verdes e arborização de ruas, tanto de áreas públicas quanto particulares. Porém, para Pivetta e Silva Filho (2002) a arborização urbana pode ser classificada em: arborização de parques e jardins (praças), arborização de áreas privadas, arborização nativa residual e arborização de ruas e avenidas (Fotos 04 e 05).

Foto 04 – Parque do Ibirapuera, São Paulo-SP



Fonte: www.aultimaarcadenoe.com.br, 2012

Foto 05 – Arborização urbana em Curitiba-PR



Fonte: www.curitiba.pr.gov.br, 2013

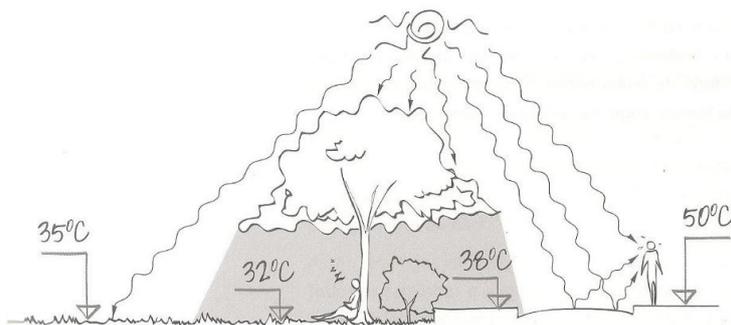
Atualmente, grande parte da população mundial vive em cidades, caracterizadas pela ocupação por edificações contínuas e pela existência de equipamentos sociais destinados às funções urbanas básicas como habitação, trabalho, recreação e circulação.

Quando se substitui as plantas por asfalto, tijolos e concreto, favorecem-se a absorção de radiação solar diurna e a reflexão noturna, formando assim o fenômeno das “ilhas de calor”. A construção de edificações e indústrias em áreas urbanas cresce ocupando o lugar da arborização, que não é replantada, gerando um desconforto na ambiência urbana, destaca Mascaró (2004).

Consequentemente, alterações climáticas como a intensidade de radiação solar, a temperatura, a umidade relativa do ar, a precipitação e a circulação do ar, entre outros fatores, são afetados pelas condições de artificialidade do meio urbano, alterando a sensação de conforto ou desconforto das pessoas.

A arborização desempenha diversas funções importantes nas cidades, relacionadas a aspectos ecológicos, estéticos e sociais. As árvores proporcionam sombra, amenizam a temperatura e aumentam a umidade relativa do ar, melhoram a qualidade do ar e amenizam a poluição sonora (Desenho 01).

Desenho 01 – Vegetação e conforto térmico



Fonte: Malamut, 2011

Do ponto de vista estético, contribui através das qualidades plásticas (cor, forma, textura) de cada parte visível de seus componentes; a vegetação guarnece e emoldura ruas e avenidas, contribui para reduzir o efeito agressivo das construções que dominam a paisagem urbana devido à sua capacidade de integrar os vários componentes do sistema.

As plantas possuem diversos atributos que definem sua plasticidade. Cores e texturas interferem na percepção e devem ser usadas de maneira construtiva. Vale lembrar que mesmo essas características que parecem exatas, próprias da espécie, são percebidas relativamente umas às outras, ou seja, não podem ser entendidas isoladamente. Portanto, não se trata de escolher cada espécie individualmente, mas de escolher cada uma relativamente às outras, o que permitirá que se criem as sensações pretendidas (MALAMUT, 2011, p. 139).

E quanto ao aspecto psicológico, contribui com relação à satisfação que o homem sente ao contato com a vegetação e com o ambiente criado. Isto porque os níveis de semelhança e de contraste propostos entre os elementos são um importante fator que interfere na percepção do usuário e, conseqüentemente, na leitura de um determinado espaço. Quando tais atributos são criteriosamente determinados tornam-se elementos importantes na construção da linguagem de cada projeto.

Nesse contexto, as formas das plantas, as cores e épocas de seus florescimentos e de frutificação, a forma e textura e coloração de suas folhagens, a arquitetura dos caules, a distribuição dos seus ramos e raízes, todos esses elementos são relevantes e contribuem para a experiência e compreensão do espaço pelo seu observador.

Com o uso de espécies nativas, salvaguardam a identidade biológica da região, preservando ou cultivando as espécies vegetais que ocorrem em cada município ou região específica. Essas espécies é que oferecem abrigo e alimentação à fauna local, protegendo assim o ecossistema como um todo.

A escolha das espécies vegetais é a etapa mais importante de um projeto paisagístico. Como destaca Waterman (2010), para que se obtenha uma boa seleção de espécies deve-se levar em conta tanto as características da vegetação quanto a sua adequação ao sítio (Quadro 04).

Quadro 04 – Principais critérios para seleção de espécies vegetais

CARACTERÍSTICAS DA VEGETAÇÃO	ADEQUAÇÃO AO SÍTIO
Forma - o perfil e a tendência de uma planta, como os chorões.	Solo - plantas específicas geralmente terão preferência por um tipo de solo particular.
Tamanho - a altura e as dimensões da copa de uma árvore adulta.	Umidade - algumas plantas serão mais tolerantes à seca, enquanto outras terão uma “sede” que não acaba.
Textura - folhas e galhos podem ser lisos, médios ou rugosos.	Clima - ventos e temperaturas extremas determinarão o tamanho de uma paleta de plantas.
Cor - a cor das folhas, casca e flores devem ser levadas em consideração.	Microclima - características específicas do sítio, como sol e sombra, também afetarão a escolha das plantas.

Fonte: adaptado de Waterman, 2010

2.2.3 Gestão Ambiental em Universidades

As universidades assumem um papel importante na preparação das novas gerações para um futuro sustentável. Como instituições de ensino e pesquisa, vão além do compromisso com o ensino e formação de alunos para ocupar um importante papel no contexto da sociedade.

Kraemer (2004) aponta que as Instituições de Ensino Superior (IES) assumem uma responsabilidade essencial na preparação das novas gerações para um futuro viável. Tanto pela reflexão quanto por seus trabalhos de pesquisa básica, concebendo soluções racionais, elaborando propostas coerentes para o futuro.

Na concepção de Finger (1988), planejamento estratégico se refere a um processo continuado e adaptativo, através do qual uma organização define (e redefine) sua missão, objetivos e metas, seleciona as estratégias e meios para atingi-los, num determinado período de tempo, através da constante interação com o ambiente externo, devendo ser constituído numa nova e importante metodologia capaz de auxiliar o administrador universitário, na tarefa de identificar e solucionar os problemas críticos que afetam a organização.

Atualmente, em reconhecimento à necessidade premente de alterar a realidade de descaso para com o ambiente, associado à responsabilidade objetiva do gerador e, principalmente, à consciência de sustentabilidade, programas como os de gerenciamento de resíduos vêm sendo implantados em várias universidades do país e do mundo.

Conforme Ashbrook e Reinhardt (1985 *apud* Vaz et al., 2010), muitas instituições americanas implantaram seus programas de gerenciamento de resíduos a partir da década de 70, como as universidades da Califórnia, de Wisconsin, do Estado do Novo México, de Illinois e de Minnesota. Entretanto, como Delgado e Vélez (2005) ressaltam, o primeiro destaque só se deu nos anos oitenta, com uma política mais específica à gestão de resíduos e eficiência energética. E nos anos noventa, em âmbito global, interagindo com as instituições, como o *Campus Ecology* da *University of Wisconsin at Madison* e *Brown is Green*, da *University of Brown*, nos Estados Unidos.

No Brasil, a primeira IES a implantar a ISO 14001 foi a Universidade do Vale do Rio dos Sinos, no Rio Grande do Sul, intermediada pelo projeto Verde Campus, que visa à preservação, à melhoria e à recuperação da qualidade ambiental e sócio-econômica. Já a Universidade Federal de Santa Catarina implantou o SGA, estando ligado diretamente à diretoria e reitoria da universidade, tendo como política ambiental “utilizar o ensino como uma busca contínua para melhorar a relação homem e meio ambiente”.

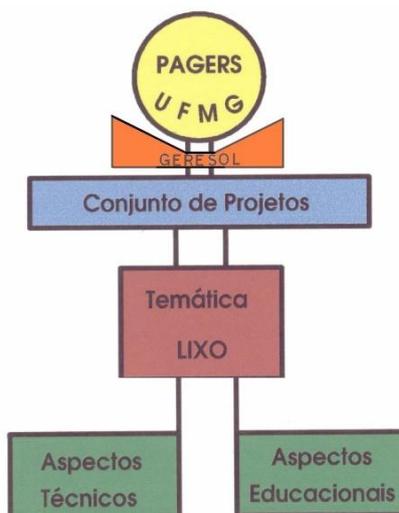
Na maioria das IES brasileiras, são incorporadas em seus cursos, seja de graduação, especialização e pós-graduação, a disciplina de Gestão Ambiental, na qual tratam de assuntos, como o gerenciamento e sustentabilidade ambiental, aspectos e impactos da gestão ambiental, princípios e conceitos do desenvolvimento sustentável, série da Norma ISO 14000, análise do ciclo de vida de produto, indicadores de desempenho ambiental e gerenciamento de resíduos [...] (VAZ et al., 2010, p. 55).

Duas outras universidades brasileiras também implantaram seus sistemas de gestão ambiental, haja vista:

- Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG

O Programa de Administração e Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PAGERS é uma proposta de atuação da Universidade Federal de Minas Gerais frente à questão dos resíduos sólidos (Figura 01).

Figura 01 - Concepção esquemática do Programa



Fonte: www.ufmg.br/proex/geresol, 2013

É desenvolvido pelo Grupo de Estudos de Resíduos Sólidos – GERESOL e pela Comissão Técnica de Resíduos – CTR, objetivando formatar diretrizes básicas para o gerenciamento de resíduos sólidos produzidos na UFMG e que alicerces uma nova política ambiental na instituição.

Intitulado GERESOL, o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da UFMG se desenvolve através de aspectos educacionais e aspectos técnicos. Dentre outras finalidades, o Programa visa: suprir a inexistência de dados qualitativos e quantitativos sobre os resíduos sólidos produzidos na Universidade; promover uma possível economia nos gastos com o pagamento feito à Secretaria Municipal de Limpeza Urbana (SMLU) para o descarte do lixo da Universidade; estabelecer, na UFMG, uma linha de pesquisa de reciclagem através da revisão, reestudo dos processos atuais com vistas a melhoria e/ou desenvolvimento de novas tecnologias; definir diretrizes para estimular a comunidade acadêmica a assumir uma atitude responsável perante o lixo e dar continuidade ao programa de coleta seletiva implantado em algumas Unidades da UFMG com enfoque na redução da produção de resíduos.

O Programa está inserido em todas as áreas da Universidade, como:

Administração – que trata de questões administrativas inerentes à gestão de resíduos na Universidade, mas que permita a promoção de um sentido educativo e auxilie na definição da destinação correta dos resíduos sólidos produzidos na UFMG;

Extensão – dentre outras questões, estabelece parcerias com órgãos públicos, fundações e empresas; estreita a relação dos alunos com a extensão através do lixo; facilita o

contato com outros programas da extensão; oferta cursos, dentro do processo de qualificação profissional, e oficinas de educação ambiental para estudantes;

Pesquisa – desenvolve tecnologias relacionadas ao manuseio, destinação e tratamento de resíduos sólidos;

Ensino – desenvolve atividades dentro do conceito de flexibilização curricular; qualifica discentes de qualquer área, no tema meio ambiente, com enfoque na problemática dos resíduos sólidos, objetivando propiciar a formação de profissionais e cidadãos diferentes, conscientes e críticos sobre a questão do lixo.

Quanto às atividades desenvolvidas:

– Levantamentos quali-quantitativos – onde se identifica e quantifica todo o resíduo sólido gerado pela instituição;

– Educação ambiental - voltada para a questão do resgate da responsabilidade do lixo que cada um produz, propondo reutilização de todo o resíduo selecionado através do desenvolvimento de atividades artísticas que contam com a participação da comunidade em geral;

– Coleta seletiva - definida como o processo de separação dos materiais recicláveis do restante do lixo nas próprias fontes geradoras. No projeto em questão, os materiais são recolhidos à parte em recipientes específicos e encaminhados para uma nova separação, mais fina, onde são selecionados de acordo com suas características e com sua reutilização. Na UFMG, foram implantados dois tipos de coleta seletiva: coleta seletiva de papel e coleta seletiva de resíduos domiciliares recicláveis por meio da instalação dos Locais de Entrega Voluntária (LEV's) nos quais os resíduos são armazenados através de tais categorias: papel, vidro, alumínio e plástico (Foto 06).

Foto 06 - Vista para o LEV e coleta seletiva



Fonte: www.ufmg.br/proex/geresol, 2013

– Centro de referência do lixo – trata da organização de todas as atividades que serão realizadas objetivando disponibilizar, em um único local, informações sobre os trabalhos realizados na Universidade que tenham o lixo como temática;

– Estação Ecológica – é uma extensa área arborizada que conta com extensos gramados que passam por podas e cortes frequentes, onde se desenvolvem estudos sobre a viabilidade de tratamento destes resíduos a fim de melhor identificar, quantificar e qualificar seus componentes;

– Palestras e oficinas – dentro das palestras tem-se a “Semana do calouro” realizada para todos os cursos com o objetivo de despertar o aluno para o problema da geração do lixo e convidá-lo a se engajar nessa causa. Dentre as oficinas, tem-se: “Alternativas alimentares”, realizada em parceria com a Secretaria Municipal de Abastecimento com o intuito de mostrar como utilizar partes dos alimentos - que geralmente são jogados no lixo – para enriquecer a alimentação; “Arte com lixo”, em parceria com o Centro de Educação Ambiental do Propam (Programa de Recuperação e Desenvolvimento Ambiental da Bacia da Pampulha), objetivando mostrar a possibilidade de reutilização de materiais, que são descartados no lixo, como matéria-prima para confecção de novas peças;

– Participação e/ou representação – trata dos eventos, fóruns e conselhos, municipais e estaduais, que contam com a participação do GERESOL.

- Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Focada no desenvolvimento sustentável, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul tem um SGA, gerenciado pela Assessoria de Gestão Ambiental, que trabalha para melhorar o desempenho ambiental da Universidade. O SGA é estruturado em 4 programas, que levantam os problemas ambientais da UFRGS, e 16 projetos, que resolvem esses problemas.

O programa não se restringe apenas às questões de preservação e de uso sustentável dos recursos naturais, mas realiza um trabalho muito mais amplo de conscientização e mobilização da sociedade, formando indivíduos capazes de compreender o mundo e agir nele de forma crítica e coerente.

Os programas são:

Aspectos e Impactos Ambientais – trata do levantamento de todas as causas potenciais de impactos ambientais de um(a) determinado(a) prédio/unidade e a forma como são administradas.

Educação Ambiental – tem por objetivo desenvolver atividades que abranjam o meio acadêmico e a comunidade universitária, bem como difundir conhecimentos sobre o ambiente. O programa não se restringe apenas às questões de preservação e de uso sustentável dos recursos naturais, mas realiza um trabalho muito mais amplo de conscientização e mobilização da sociedade, formando indivíduos capazes de compreender o mundo e agir nele de forma crítica e coerente.

Certificação Ambiental – aplica normas e requisitos legais a laboratórios, salas e demais espaços físicos da UFRGS.

Licenciamento Ambiental – trata-se de um programa realizado em parceria com a Superintendência de Infraestrutura da UFRGS (SUINFRA) que visa à obtenção de licenças ambientais para a construção e a operação de diferentes atividades nos *Campi* da UFRGS.

Na tentativa de resolver os problemas levantados pelos programas citados é que se desenvolvem os 16 projetos. Dentre eles estão: “Gestão de resíduos químicos”, “Segurança e proteção radiológicas”, e “Gestão de resíduos biológicos” - tratam do gerenciamento de resíduos químicos e biológicos gerados pela UFRGS a fim de organizar a segregação e o recolhimento desses resíduos.

A “Coleta Seletiva” visa à segregação de todos os demais resíduos que são gerados pela universidade a partir da constituição e composição dos mesmos. A finalidade é destinar os resíduos segregados para locais ambientalmente corretos e facilitar a prática da reciclagem.

A “Gestão de Resíduos Compostáveis” é feita por duas composteiras nas quais se utilizam materiais como, restos de cascas de frutas, verduras e legumes, restos ou migalhas de pães ou biscoitos, esterco de animais herbívoros, pó de café (incluindo o coador de papel), erva de chimarrão, arbustos e folhas secas que serão transformados em húmus. Nesse contexto, o projeto “Licenças especiais e laudos ambientais” vem para instituir os procedimentos corretos que devem ser adotados.

“Compras ecoeficientes” visa à busca alternativa de compras que respeitem o ambiente; “Gestão de recursos hídricos”, “Uso racional de energia” e “Uso racional de água” tratam do gerenciamento dos recursos de forma consciente e econômica, evitando assim os desperdícios.

“Edificações sustentáveis” trata do desenvolvimento de estudos que promovam o uso de elementos alternativos para a construção de casas (Foto 07). Os demais projetos descritos no Programa: “Biossegurança”, “Qualidade do ar”, “Gestão ambiental de RU’s”,

“Unidade de conservação Morro Santana” e “Tópicos avançados em gestão ambiental - resíduos radiológicos” ainda estão em fase de desenvolvimento.

Foto 07 – Projeto Casa Alvorada



Fonte: www.ufrgs.br/sga, 2013

2.3 Universidade Federal do Maranhão – UFMA, *Campus São Luís*

2.3.1 Origem e construção

A Universidade Federal do Maranhão tem sua origem na antiga Faculdade de Filosofia de São Luís do Maranhão, fundada em 1953, por iniciativa da Academia Maranhense de Letras, da Arquidiocese de São Luís e da Fundação Paulo Ramos. Ainda que inicialmente sua mantenedora fosse esta Fundação, por força da Lei Estadual n.º 1.976 de 31 de dezembro de 1959 dela se desligou e, posteriormente, passou a integrar a SOMACS - Sociedade Maranhense de Cultura Superior, que fora criada em 29 de janeiro de 1956 com a finalidade de promover o desenvolvimento da cultura no Estado e criar uma Universidade Católica.

A universidade então criada, fundada pela SOMACS em 18 de janeiro de 1958 e reconhecida como universidade livre pela União em 22 de junho de 1961, por meio do Decreto n.º 50.832, denominou-se Universidade do Maranhão, congregando a Faculdade de Filosofia, a Escola de Enfermagem “São Francisco de Assis” (1948), a Escola de Serviço Social (1953) e a Faculdade de Ciências Médicas (1958).

Posteriormente, o então Arcebispo de São Luís e Chanceler da Universidade, acolhendo sugestão do Ministério da Educação e Cultura, propôs ao Governo Federal a criação de uma fundação oficial que mantivesse a Universidade do Maranhão, agregando ainda a essa universidade a Faculdade de Direito (1945), a Escola de Farmácia e Odontologia

(1945), as quais eram instituições isoladas federais, e a Faculdade de Ciências Econômicas (1965) que era uma instituição isolada particular.

Assim, o Governo Federal, nos termos da Lei n.º 5.152, de 21 de outubro de 1966 (alterada pelo Decreto Lei n.º 921, de 10 de outubro de 1969 e pela Lei n.º 5.928, de 29 de outubro de 1973), instituiu a Fundação Universidade do Maranhão, com a finalidade de implantar progressivamente a Universidade do Maranhão (PDI-UFMA, 2012, p. 10).

Em 1968, iniciou-se a construção do *Campus* do Bacanga, com inauguração do prédio “Castelão”, sendo intitulado de tal forma para homenagear o presidente Marechal Castelo Branco, que sancionou a lei de criação da Universidade, em 1972. Entre 1973 e 1975 foi construído o segundo prédio no Campus, o Centro de Estudos Básicos (CEB), popularmente conhecido como CEB velho, onde atualmente funciona a biblioteca.

Instalada nas proximidades do Rio Bacanga, em uma ampla área, com generoso percentual de área verde, e com a preocupação técnica de obedecer ao zoneamento, definido pelo arquiteto Wit Olaf Prochnik (autor do Plano Diretor da cidade de 1974), a paisagem construída no campus da UFMA apresenta soluções técnicas interessantes, frutos da participação de diversos arquitetos e engenheiros modernistas, como Braga Diniz, Geraldo Magela, Carlos Alberto, Margareth Figueiredo, Maria Ercília, Maria de Lourdes, entre outros (LOPES, 2008, p. 322).

Por meio de sucessivas obras e ampliações foram construídos o Núcleo de Esportes, o IML (Instituto Médico Legal), os prédios do Centro de Ciências Sociais (CCSo), o prédio de Anatomia, Centro de Ciências Humanas (CCH), Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS) e Centro de Ciências Exatas e Tecnologia (CCET), o Labohidro, o Biotério, os prédios dos cursos de Farmácia e Odontologia.

A despeito dos prédios terem sido construídos em diferentes períodos e projetados por diversos arquitetos, a concepção projetual do conjunto baseia-se na premissa de utilizar o máximo de vãos abertos, com aproveitamento de ventilação e iluminação naturais, tendo uma construção com custo e prazos reduzidos, segundo o arquiteto Cleiton Mendes de Carvalho, autor e co-autor de diversos projetos para os prédios na área do campus, responsável também pelo acompanhamento e execução das obras (LOPES, 2008, p. 323).

2.3.2 Infraestrutura física

Atualmente, a universidade está passando por uma significativa obra de construção de edificações, bem como ampliação e melhoria das vias de acesso às mesmas.

Segundo dados coletados na Prefeitura de *Campus* (PRECAM) acerca do projeto em execução, até meados de maio de 2013, a instituição já dispunha de 49 prédios edificadas,

12 em construção e 09 em fase de projeto. Quando concluídas todas as obras, a UFMA *Campus* São Luís contará com aproximadamente 70 prédios (Apêndice A).

Em se tratando da extensão viária, até a data mencionada, cerca de 2.800m de vias já estavam concluídas e 6.820m, em execução.

A partir de imagens de satélite colhidas em outubro de 2012, vê-se a antiga infraestrutura do *Campus* e o início da execução do projeto de ampliação. Nesse momento, projetos como os do Centro Pedagógico Paulo Freire e o Espaço Cultural – Centro de Convenções já estavam sendo executados (Foto 08).

Foto 08 – Vista aérea da UFMA *Campus* São Luís (detalhe)



Fonte: Google Earth, 2012

2.3.3 Organização acadêmica e administrativa

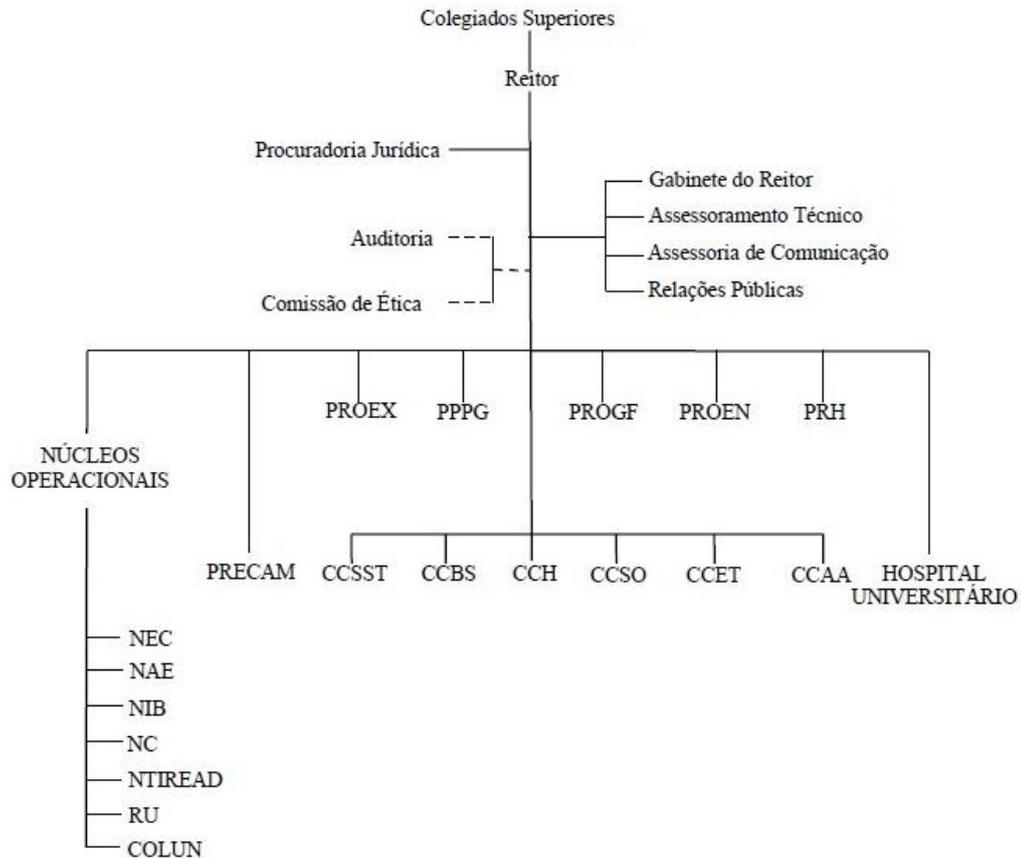
Conforme o PDI-UFMA (2012), em se tratando de estrutura organizacional, a instituição conta com órgãos executivos e deliberativos.

Os órgãos executivos da UFMA estão divididos em centrais (Reitoria), auxiliares (Pró-reitorias, Hospital Universitário (HU), PRECAM e Unidades suplementares) e executivos acadêmicos (Diretoria das unidades acadêmicas, Chefia das unidades acadêmicas e Coordenadoria das subunidades acadêmicas).

Já os órgãos deliberativos estão divididos em: colegiados superiores (Conselho Diretor (CD), Conselho Universitário (CONSUN), Conselho de Administração (CONSAD) e Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CONSEPE)) e colegiados acadêmicos (Conselho de unidade acadêmica, Assembleia departamental e Colegiados de curso de graduação e de pós-graduação *stricto sensu*).

O organograma abaixo ilustra a hierarquia da organização acadêmica e administrativa da UFMA *Campus* São Luís (Figura 02).

Figura 02 - Organograma simplificado da UFMA



Fonte: PDI-UFMA, 2012

2.3.4 Ensino

A UFMA atua em diferentes instâncias, com ênfase nos programas e projetos de Ensino, associados à Pesquisa e à Extensão. Os cursos oferecidos são predominantemente realizados sob a forma de atividades presenciais. Entretanto, a educação à distância ganha amplitude e relevância, em razão das peculiaridades e carências da região em que a Instituição está inserida.

Assim, no âmbito do Ensino, a UFMA oferece:

- Ensino de Graduação

Atua em todas as grandes áreas do conhecimento, nas modalidades Licenciatura e Bacharelado. O *Campus* São Luís oferece 48 cursos de graduação, distribuídos em quatro Centros Acadêmicos: o CCSO - Centro de Estudos Sociais, o CCH - Centro de Ciências

Humanas, o CCBS - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde e o CCET - Centro de Ciências Exatas e Tecnologia.

- Ensino de Pós-Graduação

A UFMA mantém 20 programas de pós-graduação *stricto sensu*. São oferecidos 19 mestrados acadêmicos, 3 mestrados profissionais e 5 doutorados acadêmicos, além de 2 doutorados em rede, totalizando 29 cursos de pós-graduação *stricto sensu*. Os cursos distribuem-se nas distintas áreas do conhecimento, sendo 7 nas áreas de ciências sociais e humanas, 13 na área de ciências da saúde e biológicas, 9 na área de ciências exatas e tecnologia.

Também são ofertados cerca de 50 cursos de especialização por ano.

- Educação à Distância

A modalidade Ensino à Distância é gerida, atualmente, pelo Núcleo de Educação à Distância (NEaD), juntamente com o Núcleo da Tecnologia em Informação (NTI), e conecta a Universidade a 24 polos distribuídos por todo o Estado do Maranhão, atendendo mais de 140 municípios com cursos de graduação, extensão e pós-graduação *lato sensu*. A UFMA participa de programas de Educação à Distância propostos pelo Ministério da Educação (MEC) por meio da Secretaria de Educação à Distância (SEED), e Secretaria de Educação Básica (SEB).

São oferecidos 28 cursos para aproximadamente 15.000 alunos, distribuídos entre cursos de graduação, pós-graduação e extensão.

- Educação Básica e Profissional

O ensino técnico e profissionalizante na UFMA é oferecido pelo Colégio Universitário (COLUN), que foi criado pela Resolução n° 42 em 20 de maio de 1968 pelo Conselho Diretor da UFMA, com o objetivo de servir de campo de estágio e de escola laboratório de ensino, pesquisa e extensão. O COLUN funciona como uma instituição de ensino básico – fundamental e médio – que também oferece educação profissional: cursos técnicos em Administração, Meio ambiente e Enfermagem. Atende atualmente 1063 alunos, dos quais 764 são do ensino fundamental e médio e 269 dos cursos técnicos.

Além destas modalidades de ensino, a UFMA ainda dispõe de programas especiais de formação de professores que atende vários municípios do Estado em diferentes campos de atuação.

No âmbito da Extensão, são desenvolvidos 9 programas e 182 projetos de extensão em todas as áreas, com ênfase na área de saúde.

No âmbito da Pesquisa a UFMA conta com 146 grupos de pesquisa, tendo grupos atuantes em todas as grandes áreas de conhecimento.

O HU, em suas unidades, congrega ações de assistência à comunidade e de formação profissional, associando ensino, pesquisa e extensão.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Tipo de pesquisa

Para Gil (2002), um conhecimento, para ser considerado científico, precisa identificar as operações mentais e técnicas que possibilitarão sua verificação, assim, determinou-se a área da pesquisa e os métodos para análises e verificações.

Nesta pesquisa faz-se uso do estudo de caso como método, apresentando uma inquirição empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real, quando a fronteira entre o fenômeno e o contexto não é claramente evidente (YIN, 1989).

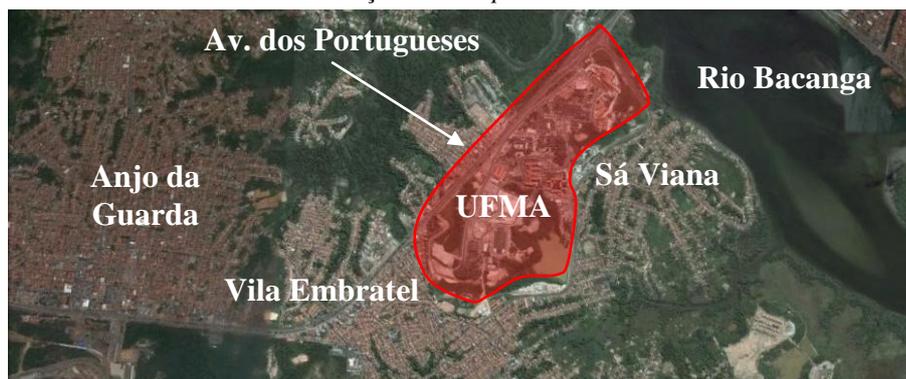
Por se tratar de um estudo de caso que visa à propostas para a própria instituição, a pesquisa foi desenvolvida no *Campus* da cidade universitária, bairro do Bacanga, na cidade de São Luís - MA, a partir da aplicação de diferentes instrumentos de coleta de dados e, considerando todos os atores sociais diretamente envolvidos com a universidade.

Esta pesquisa também apresenta caráter exploratório/analítico pois, segundo Lakatos e Marconi (2001), abrange a pesquisa documental e a bibliográfica, distribuídas sobre as 05 (cinco) temáticas deste estudo: energia, água, resíduos sólidos, mobilidade e arborização, que serão a base do PGA a ser proposto para a UFMA, relacionado às áreas de gestão do Design e da ecoeficiência.

3.2 Local de estudo

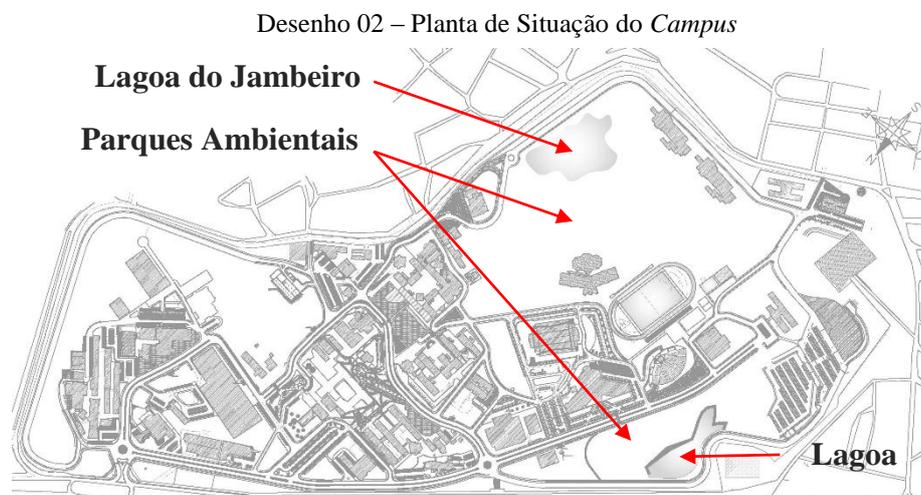
A pesquisa foi realizada em toda a área da UFMA *Campus* São Luís localizada na Avenida dos Portugueses, margeada pelo Rio Bacanga e nas proximidades de bairros consolidados como Sá Viana, Vila Embratel e Anjo da Guarda (Foto 09).

Foto 09 – Localização do *Campus* UFMA em São Luís



Fonte: Google Earth, 2015

Além de seus 49 prédios já edificadas e 12 em construção, o *Campus* ainda apresenta dois espaços reservados a Parques ambientais e duas lagoas (Desenho 02).



Fonte: PRECAM, 2014

3.3 Coleta de dados: métodos e instrumentos

Todos os dados coletados são de natureza qualitativa, caracterizada por um maior foco na compreensão dos fatos do que propriamente na sua mensuração. Assim, buscou-se dados de natureza primária a partir de informações extraídas de questionários e entrevistas com atores envolvidos nas atividades do campus, e secundária, com base na revisão de literatura de publicações referentes à temática; informações extraídas de documentos oficiais publicados em meio eletrônico, dentre outros.

Na primeira fase de elaboração do trabalho realizou-se uma ampla compilação bibliográfica referente aos conceitos e contextualizações de temas como: ecodesign, ecoeficiência, SGA, SGA em universidades, além do breve histórico do objeto de estudo. Concluída esta etapa, partiu-se para a seleção da amostragem.

A universidade oferece um universo de pesquisa composto por estudantes do ensino Fundamental e Médio (COLUN), estudantes de ensino Superior, professores, servidores e usuários de serviços disponibilizados por discentes dos cursos de odontologia (tratamentos dentários, dentre outros), pelas agências bancárias instaladas no interior do Campus, além de outras atividades que são realizadas em tal. Assim, a UFMA é frequentada diariamente por alunos, professores, servidores e visitantes.

A amostra estabelecida, composta por 390 indivíduos, é da classe não-probabilística e do tipo acidental, já que não houve seleção dentre o universo de pesquisa

disponível na universidade, com entrevistados de idade mínima de 15 anos, de ambos os sexos e diferentes classes sociais.

Para a seleção dos instrumentos de coleta de dados considerou-se a necessidade de investigar o potencial físico, ambiental e paisagístico da universidade, além das possíveis iniciativas já existentes com relação ao que se pretende propor e das relações que cada indivíduo estabelece com a instituição. Assim, foram realizadas visitas *in loco* com o intuito de coletar dados e fazer registros fotográficos. Além disso, boa parte dos dados foi coletada a partir da observação, das entrevistas e da aplicação de questionários. O método aplicado segue:

a) Observação

Utilizou-se da observação assistemática sem qualquer planejamento ou controle previamente elaborados com o intuito de observar as relações usuário-universidade estabelecidas nos mais variados pontos do *Campus* e em diversos horários, tangenciando aspectos relacionados aos deslocamentos realizados no interior da universidade. Neste quesito, as observações foram realizadas tanto individualmente (pela autora) quanto em equipe, através da colaboração de alunos da Graduação em Design.

b) Entrevistas

Optou-se pela entrevista não estruturada, por se almejar um resultado livre. Assim, as entrevistas aconteceram a partir de conversas espontâneas, com frequentadores do campus, assim como discentes, docentes e funcionários da prefeitura de *Campus* sobre os temas abordados no trabalho em questão.

c) Questionários

Desenvolveu-se um questionário (Apêndice B) com 07 questões, sendo tais abertas e fechadas, relacionadas à temática da pesquisa com foco na identificação das necessidades de sustentabilidade para o *Campus* e com o intuito de conhecer o público de tal instituição. Assim, foram aplicados 390 questionários e para tal contou-se com o auxílio de alunos do Curso de Design da UFMA, no período de Março e Abril de 2014.

A fim de facilitar a interpretação e análise dos dados, os resultados obtidos foram apresentados por meio de gráficos ilustrados e quadros computacionais desenvolvidos através de softwares como CorelDRAW, AutoCAD e Excel.

3.4 Análise dos dados

Os resultados serão analisados, qualitativamente, tanto a partir dos níveis de valor da gestão do design propostos por Mozota (2011) quanto a partir do quadrante de critérios estruturado a partir de conceitos de ecoeficiência (Quadro 05 e Figura 03), com base nos autores Viñé (2010) e Vezzoli (2007). Assim:

Quadro 05 – Principais características dos níveis de valor

DESIGN AÇÃO	DESIGN FUNÇÃO	DESIGN VISÃO
Marketing	Estrutura	Estratégia
Produção	Gestão da tecnologia	Gestão de saberes (ou do conhecimento)
Comunicação	Gestão da inovação	

Fonte: adaptado de Mozota, 2011

Figura 03 – Quadrante de critérios da ecoeficiência



Fonte: adaptado de Vezzoli (2007) e Viñé (2010)

3.5 Desenvolvimento das propostas para PGA - UFMA

A proposta de PGA para a UFMA partiu da criação de um símbolo como elemento visual de identificação das práticas ambientais adotadas no programa. Dessa forma, desenvolveu-se um mascote, a partir de conceitos de design gráfico, que auxilia a identificação visual para educação ambiental, por meio das sinalizações, cartilhas, folders etc.

As imagens desenvolvidas com o mascote estão como elementos visuais para as propostas. Contudo, tais figuras servem como capas para apostilas e cartilhas no desenvolvimento de materiais didáticos para a educação ambiental da UFMA.

O mascote foi inspirado no caracol, um molusco de corpo mole e carnudo que necessita de uma concha calcária para sua própria existência (Foto 10). É nesta concha que estão abrigados os seus órgãos e é ela que oferece ainda uma proteção extra contra a desidratação do animal. Assim, como destaca Gaspar (2011), em condições adversas, o caracol recolhe o pé e a cabeça para dentro da concha que, por ser dura, tem ainda uma outra vantagem: protegê-lo dos predadores, servindo de esconderijo e abrigo para seu corpo.

Foto 10 – Caracol



Fonte: www.imagenstop.net, 2013

Por se tratar de um elemento indispensável à sobrevivência do animal e que por isso requer cuidados especiais, sendo ainda uma parte indissociável de seu corpo, relacionou-se este ao planeta Terra, a fim de demonstrar que os cuidados com o planeta é um compromisso de cada indivíduo.

Apesar desta pesquisa ter destacado 06 parâmetros ambientais fundamentais para a gestão, o PGA proposto não apresenta a temática relacionada à qualidade do ar por se tratar de uma busca pela melhoria da mesma, que poderá ser alcançada através das propostas direcionadas às temáticas: mobilidade e arborização.

Desse modo, para a estruturação do Programa de Gestão Ambiental da UFMA, considerou-se os 05 temas envolvidos: energia, água, resíduos sólidos, mobilidade e arborização, e para cada um deles adotou-se uma cor e um símbolo. Assim, a temática energia terá a cor amarela; água – cor azul; resíduos sólidos – cor laranja; mobilidade – cor vermelha; e arborização – cor verde.

3.5.1 Energia

Para a energia identificou-se os principais projetos e ações que viabilizam o uso de energia alternativa no Campus. Assim, contou-se com o apoio do IEE, vinculado ao Departamento de Energia Elétrica da UFMA.

3.5.2 Água

Acerca das propostas sugeridas para tal temática inquiriu-se junto à PRECAM sobre programas e ações já existentes ou projetos para a UFMA. Contudo, buscou-se meios de evitar o desperdício e reutilizar a água.

3.5.3 Resíduos sólidos

Aqui, foram realizadas entrevistas junto ao RU e à PRECAM para identificar a coleta e o destino dos principais resíduos sólidos da UFMA.

3.5.4 Mobilidade

Sobre tal temática coletou-se dados na PRECAM a fim de constatar a dificuldade na localização e nos deslocamentos no interior da universidade. Assim, propôs-se meios de facilitar a mobilidade.

Para algumas propostas buscou-se informações no Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) e no Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta.

3.5.5 Arborização

Sobre tal temática buscou-se informações junto à PRECAM e para as propostas considerou-se as recomendações e pesquisas desenvolvidas pelo Núcleo de Tecnologia de Madeiras e fibras – NTMf, do curso de Design da UFMA.

Para o desenvolvimento do plano de arborização consultou-se os autores Fabrowski (2009) e Lorenzi (1992).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Práticas ambientais atuais e infraestrutura

Conforme a PRECAM, o fornecimento de energia elétrica suficiente para atender toda a demanda da cidade universitária tem sido fator preocupante nos últimos tempos. Isto porque a Companhia Energética do Maranhão (CEMAR), empresa que fornece energia para o estado, já apresentou dificuldades em fornecer à instituição toda a energia necessária para o seu bom funcionamento.

Nesse contexto, o Instituto de Energia Elétrica (IEE) da universidade, criado em 2009, mobiliza-se através de pesquisas e projetos desenvolvidos por professores e alunos da graduação e pós-graduação em Engenharia Elétrica objetivando desenvolver fontes alternativas de energia elétrica que possam ser inseridas no *Campus*.

Segundo dados fornecidos pelo IEE, a energia consumida pela cidade universitária é de aproximadamente 5 megawatt ao mês, considerada demanda alta e que, portanto, pode ser adquirida diretamente da transmissão da Eletronorte necessitando para isso da construção de uma subestação dentro do *Campus*.

Na tentativa de suprir a demanda de energia da instituição, alguns projetos vêm sendo desenvolvidos pelo IEE. Como resultado de todo o estudo desenvolvido tem-se a instalação de uma turbina eólica, adquirida em 2008 com a finalidade de injetar energia na corrente elétrica do Campus (Foto 11). Tal turbina gera em média 1.5kWh/mês, o suficiente para abastecer até 3 residências, e necessita de inversores para o seu funcionamento. Esses inversores são desenvolvidos no próprio Instituto.

Foto 11 - Turbina eólica no Campus



Fonte: A Autora, 2015

Em 2013, o projeto de Painel solar em Estacionamentos foi implantado no próprio IEE a fim de testar sua eficiência e mensurar sua produção. Assim, foram utilizados 45 painéis de 240w no estacionamento e 5 painéis na cobertura da edificação (Fotos 12 e 13). Os 50 painéis geram em torno de 10Kw de energia.

Foto 12 – Painéis fotovoltaicos de 240w



Fonte: www.kyocerasolar.com.br, 2015

Foto 13 – Vista para estacionamento do IEE com painéis



Fonte: A Autora, 2015

Conforme o IEE (2015), os painéis solares além de dependerem de mais espaço para sua instalação geram uma quantidade de energia inferior à quantidade gerada pelas turbinas eólicas.

Outro projeto importante envolve a geração de eletricidade utilizando a energia proveniente das marés. O objetivo é realizar trabalhos de pesquisa e desenvolvimento que alicercem a implantação de uma usina-laboratório maremotriz no estuário do rio Bacanga (São Luís/MA). As publicações referentes a tal projeto são de 2001 e a implantação do mesmo ainda está em tramitação.

Ainda segundo o IEE (2015), atualmente a turbina eólica implantada na universidade não está em funcionamento. Entretanto, conforme informações do IEE, a energia gerada por tal equivale a cerca de 1%, a gerada pelos painéis solares existentes equivale a 0.5% de toda a energia consumida pelo *Campus*, enquanto os 98.5% restantes são fornecidos pela CEMAR (Figura 04).

Figura 04 - Percentual de consumo de energia elétrica



Fonte: A Autora, 2015

Sobre a quantidade de água consumida pela UFMA, a prefeitura de *Campus* não informou dados. Entretanto, por se tratar de uma cidade universitária que, diariamente, recebe um alto número de frequentadores, pode-se concluir que há um elevado consumo diário de água.

Com relação às práticas de economia de água, a partir de visitas *in loco*, constatou-se que algumas medidas simples como a utilização de torneiras com temporizador já estão presentes na universidade, porém tais dispositivos são encontrados apenas em alguns prédios (Fotos 14 e 15).

Foto 14 - Torneira comum em banheiro do CCET



Fonte: A Autora, 2014

Foto 15 - Torneira com temporizador em banheiro do CCH



Fonte: A Autora, 2014

Sobre os resíduos sólidos, não foi possível obter informações acerca da quantidade gerada, diariamente, pela instituição. Entretanto, quanto aos tipos, pode-se destacar os resíduos orgânicos (oriundos principalmente de prédios como o restaurante universitário), sólidos (principalmente papéis e plásticos oriundos de todos os prédios) e hospitalares (oriundos dos prédios de cursos da área da saúde como odontologia, medicina, anatomia, dentre outros).

Conforme a Direção do Restaurante Universitário (2015), não há registros sobre a quantidade de copos descartáveis que são utilizados diariamente no restaurante. Entretanto, este serve em média 2.500 refeições ao dia, havendo o fornecimento de água mineral e a consequente distribuição de copos plásticos, o que gera um alto descarte desses objetos. Assim, pode-se considerar um consumo mensal de aproximadamente 75.000 copos.

Com relação à quantidade de resíduo orgânico gerado pelo restaurante, a Diretoria do RU (2015) destaca que são desperdiçados, em média, 120g de alimentos por pessoa, o que resulta em 240 kg de desperdício por dia, representando um dado alarmante: 5 toneladas por

mês, o que alimentaria 267 crianças em duas refeições diárias ou atenderia mais 300 usuários em uma das refeições no restaurante.

Assim, a fim de evitar o desperdício, o Núcleo de Relações Públicas da Universidade e a Direção do RU iniciaram a campanha “*Não desperdice! Alimente esta ideia*”, divulgada através da exposição de cartazes e banners no hall de entrada e nas instalações internas do Restaurante, com o apoio da Assessoria de Comunicação, da Universidade FM e da mídia impressa.

Conforme a própria Direção do restaurante, a campanha tem como meta inicial diminuir 30% de alimentos desperdiçados no RU e para tanto convida a comunidade acadêmica da UFMA a usufruir, de forma consciente, da alimentação oferecida pelo RU, para que o desperdício seja minimizado.

Em se tratando de práticas sustentáveis, pode-se destacar o descarte consciente e correto de resíduos sólidos. Sobre isto, a partir de visitas *in loco*, constatou-se que práticas como a inserção de lixeiras de coleta seletiva de alguns tipos de resíduos já se fazem presentes em alguns pontos da universidade (Foto 16). Entretanto, não houve nenhuma campanha de conscientização sobre a utilização correta de tais equipamentos.

Foto 16 – Lixeiras de coleta seletiva no CCH

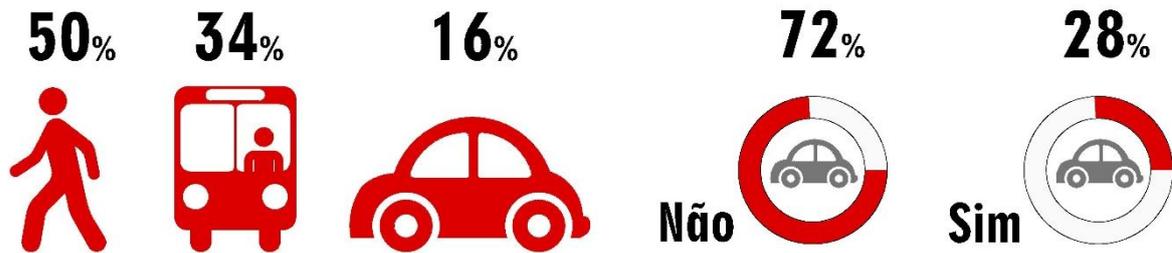


Fonte: A Autora, 2014

Acerca da mobilidade no interior do *Campus*, deve-se destacar que devido à inserção de novos cursos, oferta de maior número de vagas e crescimento da infraestrutura, novos cenários têm sido configurados na cidade universitária e, portanto, pensar em condições de mobilidade segura e adequada a todos é fundamental.

Sobre os meios utilizados nos deslocamentos no interior da cidade universitária, a partir de entrevistas realizadas, constatou-se que somente 16% se dá através da utilização de automóvel, sendo que de todos os entrevistados, 28% disse ir à universidade de veículo próprio (Figuras 05 e 06).

Figura 05 – Percentual de usuários por tipo de transporte Figura 06 – Percentual de usuários por veículo próprio



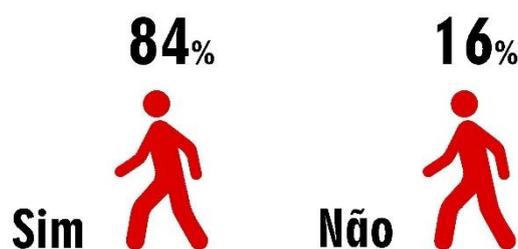
Fonte: A Autora, 2015

Fonte: A Autora, 2015

A partir dos dados compreende-se que nem todos os entrevistados que possuem e vão à universidade de veículo particular o utiliza em seus afazeres na instituição. Sobre isto, alguns disseram não haver necessidade devido à pouca distância nos deslocamentos que fazem com frequência; outros apontaram a dificuldade de encontrar vagas ou estacionar nos estacionamentos de prédios como os do restaurante universitário, biblioteca etc. A preferência por interagir com um grupo grande de amigos durante os deslocamentos também foi dado como justificativa.

Quando perguntados se encontram dificuldade de mobilidade no interior do *Campus*, 84% responderam que sim e complementaram a resposta enfatizando questões como a demora dos ônibus, a ausência de calçadas adequadas em alguns pontos, a falta de rampas e pisos táteis direcionais, e o desconforto térmico causado pelas altas temperaturas (Figura 07).

Figura 07 – Percentual de entrevistados por dificuldade de deslocamento



Fonte: A Autora, 2015

Sobre isto, a partir de visitas *in loco*, verificou-se que alguns trechos estão realmente sem qualquer tipo de calçamento e boa parte das calçadas existentes, apesar de estarem em bom estado de conservação, ainda não possuem rampas, e pisos táteis e direcionais (Foto 17). Entretanto, cabe ressaltar que o *Campus* está em obras, com melhoria de sua infraestrutura, e que alguns desses fatores estão inclusos no projeto em execução.

Foto 17 - Calçadas sem pavimentação, e sem piso tátil e direcional



Fonte: A Autora, 2014

Sobre a utilização de meios alternativos como a bicicleta, por exemplo, caso a UFMA disponibilizasse para a realização dos deslocamentos no interior do *Campus*, 57% dos entrevistados destacou que utilizariam, desde que houvesse segurança, infraestrutura adequada e “conforto ambiental” (Figura 08).

Figura 08 – Percentual de possíveis usuários de transporte individual não motorizado



Fonte: A Autora, 2015

Pelos dados, verifica-se que há interesse em utilizar outro tipo de transporte que não seja o coletivo ou o automóvel. No entanto, fica claro que o mesmo só será utilizado se forem disponibilizadas condições adequadas.

Com relação ao transporte coletivo, atualmente o *Campus* é servido por duas linhas, sendo: *Campus* (que circula do *Campus* ao Centro da cidade) e *Campus - Terminal Integração* (que circula do *Campus* ao Terminal de Integração da Praia Grande, nas proximidades da instituição). São esses veículos que fazem o transporte de passageiros, gratuitamente, pelo interior da universidade de um ponto ao outro.

Quanto aos pontos de ônibus, verificou-se a existência de diferentes tipos de abrigos, o que reforça a total falta de padronização. Ademais, alguns pontos não possuem

abrigos, nem sequer, sinalização. Fato que dificulta o reconhecimento dos pontos de ônibus pelos usuários (Foto 18).

Foto 18 – Pontos de ônibus no interior do *Campus*

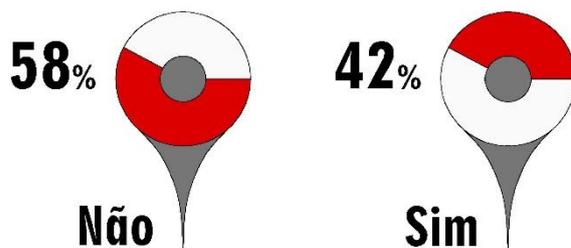


Fonte: A Autora, 2014

Dentre os prédios mais frequentados pelos entrevistados, de modo geral, estão a biblioteca e o restaurante universitário.

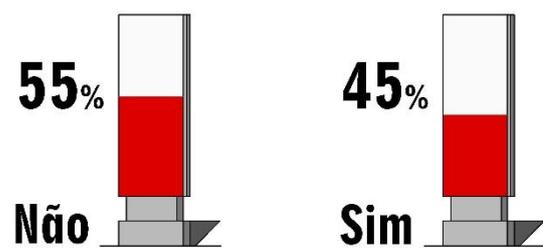
Sobre os deslocamentos no interior da universidade, 58% dos entrevistados disse não ter conseguido se localizar facilmente ao se deslocar na UFMA pela primeira vez e 55% ressaltou que as placas e totens existentes no interior do *Campus* não colaboraram com seus deslocamentos (Figuras 09 e 10).

Figura 09 – Percentual de entrevistados por facilidade de localização



Fonte: A Autora, 2015

Figura 10 – Percentual de entrevistados por facilidade em compreender as sinalizações



Fonte: A Autora, 2015

A partir de visitas *in loco*, observou-se que alguns totens recém instalados estão mal localizados, por entre árvores, estacionamentos e ainda misturados a outras placas, além da existência de placas mal conservadas que dificultam uma melhor compreensão (Foto 19).

Foto 19 – Placas e totens mal situados no *Campus*

Fonte: A Autora, 2014

A respeito da arborização da universidade, segundo a PRECAM, não há planos de arborização definidos e a supervisão do plantio e cultivo das espécies existentes fica sob a responsabilidade de engenheiros que prestam serviços para a universidade e os cuidados como podas e regas são feitos por funcionários de empresas terceirizadas.

A fim de diagnosticar a atual situação da arborização do *Campus*, partiu-se para a visita e observação *in loco*. A partir de visitas em vários pontos constatou-se que a cidade universitária é um lugar ainda carente em plantações de espécies arbóreas e arbustivas, e que possui vários espaços ociosos em seu interior. Quanto às espécies existentes, nota-se um grande número de palmeiras plantadas em vários pontos, além de espécies arbóreas sem copa suficiente para proporcionar sombras (Foto 20).

Foto 20 – Arborização do *Campus*

Fonte: A Autora, 2014

4.2 Proposta de Programa de Gestão Ambiental

Atualmente, a universidade não conta com nenhum programa de gerenciamento ambiental, mas algumas medidas como a adoção de lixeiras de coleta seletiva, o investimento

em projetos de geração de energia por fontes alternativas, a adoção de torneiras com temporizador em banheiros já estão presentes na Instituição. Entretanto, tais práticas ainda não apontam resultados significativos. Para que isso aconteça, no entanto, faz-se necessário o desenvolvimento de uma política organizada e bem estruturada.

Segundo a PRECAM, há interesse da instituição em desenvolver um PGA a fim de estimular e apoiar a formação e práticas voltadas à sustentabilidade e despertar em alunos, professores e funcionários o interesse em colaborar com a adoção dessas novas práticas.

Dessa forma, buscando conscientizar o público de forma lúdica, desenvolveu-se a partir dos conceitos do design operacional, um mascote (Desenho 03).

Desenho 03 – Proposta de mascote para o PGA-UFMA



Fonte: A Autora, 2015

O Programa em questão foi desenvolvido a partir de programas de outras universidades, considerando a infraestrutura local, as ferramentas da ecoeficiência e os níveis de valor da gestão do design. Dessa forma, para a eficiência das propostas, faz-se necessário o processo participativo dos atores sociais a partir da conscientização sobre a problemática ambiental; da relação com o meio ambiente; passando pelo racionamento da água; da energia; por conceitos ecológicos; pela reutilização dos recursos naturais e materiais; pela adoção de consumo sustentável, estando ciente dos impactos que o estilo de vida de cada um poderá causar ao meio ambiente. Assim, compreende-se o PGA proposto como uma prática integrada.

4.2.1 Propostas ambientais para energia

Dentre as atuações do design frente às propostas de energia identificou-se as características de **design ação** e **design função**, visto que se observa a preocupação com a melhoria da universidade (Figura 11).

Figura 11 – Níveis de valor para a energia



Fonte: A Autora, 2015

As propostas envolvidas neste tema dependem do emprego de produtos que poderão ser melhor redesenhados por designers, a fim de assegurar uma melhor aparência visual e uma eficiente integração à paisagem, sem interferir no seu desempenho. O emprego de tais objetos na Universidade, além contribuir na execução eficiente de uma determinada tarefa (neste caso a geração de energia), pode ainda agregar o valor de marketing para tal, tornando-a uma referência, fato que poderá ser definido por **design ação**.

Nesta temática, considerou-se ainda o **design função** por se tratar de propostas que dependem do desenvolvimento de novas tecnologias e inovação, havendo a necessidade de uma gestão favorável para ambos. A utilização correta de tais elementos alcançará resultados favoráveis tanto para a comunidade quanto para o meio ambiente.

Com relação ao quadrante da ecoeficiência, as propostas foram classificadas a partir dos fatores **ambiental** e **econômico** (Figura 12). Considerou-se o fator **ambiental** por se tratar de propostas que visam à redução do uso de recursos naturais, por serem fontes alternativas de geração de energia, pela redução de impactos ambientais devido à sua utilização e por contribuírem para uma maior valorização do meio ambiente.

Figura 12 – Fatores de ecoeficiência para a energia



Fonte: A Autora, 2015

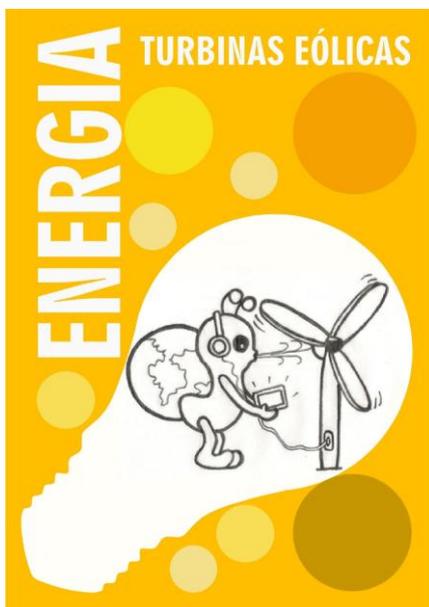
No tocante do fator **econômico**, por contribuírem na redução de gastos energéticos e na gestão dos riscos ambientais.

Assim, as propostas relacionadas à temática energia são:

4.2.1.1 Proposta de acréscimo de turbinas eólicas

A figura ilustra o projeto nessa categoria (Figura 13).

Figura 13 – Ilustração para a proposta “turbinas eólicas”



Fonte: A Autora, 2015

Para este projeto sugere-se a aquisição de mais turbinas eólicas a serem instaladas separadamente em pontos estratégicos do *Campus* que serão definidos mediante estudos aprofundados dos ventos em cada região, ou agrupados em um único espaço de modo que toda a energia gerada seja injetada na corrente elétrica.

Apesar de serem necessários conhecimentos técnicos específicos para o funcionamento das turbinas, a eficiência em seu desempenho dependerá do seu design. Assim, o designer é o profissional mais indicado para desenvolver o desenho adequado de tal equipamento (Foto 21).

Foto 21 – Simulação de turbinas eólicas desenvolvidas por designers localizadas em alguns pontos do *Campus*

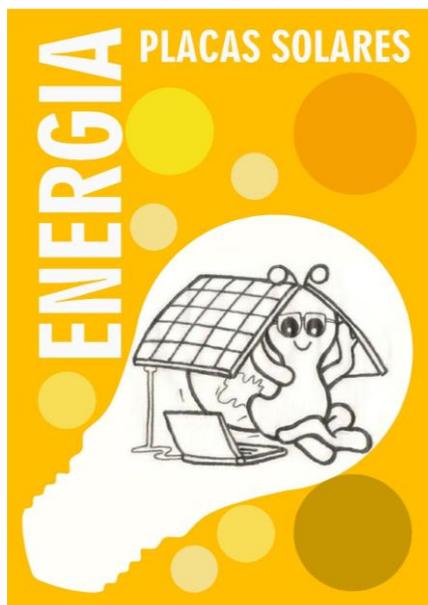


Fonte: A Autora, 2015

4.2.1.2 Proposta de acréscimo de placas solares

A figura ilustra o projeto em tal categoria (Figura 14).

Figura 14 – Ilustração para a proposta “placas solares”



Fonte: A Autora, 2015

Objetivando tornar cada prédio independente em suficiência energética, o projeto visa à instalação de painéis fotovoltaicos nas coberturas das edificações em quantidades suficientes para gerar toda a demanda energética que cada uma necessita (Foto 22). Além

disso, sugere-se a instalação de tais equipamentos nas passarelas e em alguns pontos dos estacionamentos dos prédios. Nesses casos, além dos painéis serem utilizados para a geração de energia, também servirão de cobertura para tais espaços.

A obtenção da energia a partir de uma fonte natural, o Sol, bastando para isso a transformação dos seus raios em eletricidade requer conhecimentos específicos. Entretanto, o redesenho dos painéis ou mesmo a indicação dos melhores materiais para a sua confecção podem ser desenvolvidos por designers.

Foto 22 – Simulação de painéis fotovoltaicos na cobertura do laboratório do Curso de Engenharia Química



Fonte: A Autora, 2015

A utilização de energia gerada por fontes alternativas e renováveis fará da universidade uma referência frente às questões associadas à redução de impactos e valorização do meio ambiente. Além disso, contribuirá na redução dos gastos com energia, bem como no incentivo à pesquisas e desenvolvimento de novas tecnologias nessa área.

4.2.2 Propostas ambientais para água

Considerou-se somente o nível hierárquico **design função** por se tratar de uma temática que requer basicamente uma boa gestão de tecnologia e inovação, que garantirá à UFMA uma melhor utilização de um determinado recurso natural: a água (Figura 15). Atualmente, a Instituição já dispõe de equipamentos, como torneiras temporizadas, que contribuem na redução dos desperdícios.

Figura 15 – Níveis de valor para a água



Fonte: A Autora, 2015

Quanto ao quadrante da ecoeficiência, as propostas estão inseridas nos quatro fatores: **ambiental**, **design**, **econômico** e **social** (Figura 16).

Figura 16 – Fatores de ecoeficiência para a água



Fonte: elaborada pela autora, 2015

As três propostas desta temática estão inclusas tanto no fator **ambiental** quanto no **econômico** por se tratar de meios que buscam a redução do uso de recursos naturais, a redução de impactos ambientais, a valorização do meio ambiente, a redução dos gastos com água e a gestão de riscos ambientais.

Para a primeira e terceira propostas (itens 4.2.2.1 e 4.2.2.3), além dos dois fatores já citados, considerou-se ainda o fator **social**, pois estas são formas de propiciar a prática do consumo responsável.

Para a terceira proposta (item 4.2.2.3), além dos três fatores já citados, considerou-se também o fator **design**, já que se trata de uma forma de minimizar e/ou valorizar os resíduos.

Assim, sobre tal temática as propostas são:

4.2.2.1 Proposta de Substituição de torneiras ou acréscimo de temporizador

Representada pela imagem do mascote a proposta visa à adoção de torneiras com temporizador por pressão ou ainda o acréscimo de tal dispositivo naquelas que permitam esta alteração (Figura 17).

Figura 17 – Ilustração para a proposta “torneiras temporizadas”



Fonte: A Autora, 2015

A utilização deste tipo de torneira gera uma economia que só acontece devido ao tempo reduzido do seu jato e sua utilização é feita quando um botão é pressionado. Feito isto, a torneira expele água apenas por alguns segundos e depois se fecha automaticamente, evitando assim o conseqüente desperdício. Na UFMA, as torneiras temporizadas, quando pressionadas, expelem água por cerca de 6 segundos.

Dentre uma variedade de tipos de torneiras existentes no mercado cabe ao profissional do design a escolha da torneira mais adequada para tal função, ou mesmo o desenvolvimento de novos produtos ou regulagem de maior eficiência (Foto 23).

Foto 23 – Simulação de torneira temporizada em banheiro do CCH

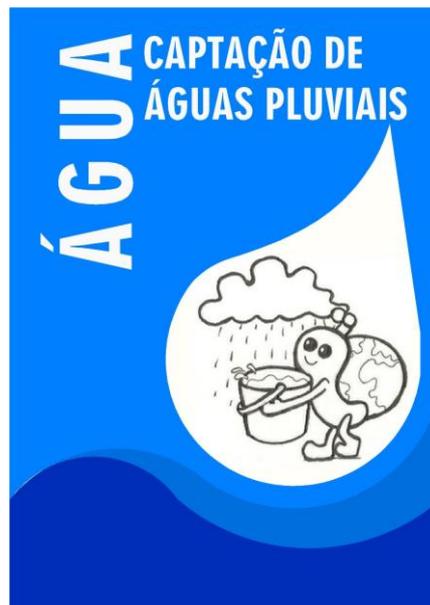


Fonte: A Autora. 2015

4.2.2.2 Proposta de Sistema de Captação de Águas Pluviais

Simbolizada pelo mascote, a proposta visa à captação de água das chuvas a fim de que esta seja utilizada nesta universidade (Figura 18). Para isto, é necessário que estudos sejam realizados a fim de que seja desenvolvido um sistema de coleta de água com destinação à reservatórios.

Figura 18 – Ilustração para a proposta “sistema de captação de águas pluviais”



Fonte: A Autora, 2015

O sistema dependerá da instalação de calhas coletoras no final da extensão das águas do telhado de cada prédio. Toda a água coletada será transportada através de tubos de queda aos reservatórios que poderão ser situados sob o solo, onde o designer pode intervir para a melhoria estética e eficiente desses produtos.

Através de bombas hidráulicas (que para seu funcionamento podem utilizar a energia de fonte alternativa) essa água acumulada poderá ser injetada nas tubulações que conduzem a água às descargas dos vasos sanitários ou ainda ser injetada nas torneiras das áreas livres, para que possam ser utilizadas nas regas das plantas (Foto 24).

Foto 24 – Simulação de sistema de captação de águas pluviais no Centro de Pesquisa do CCET



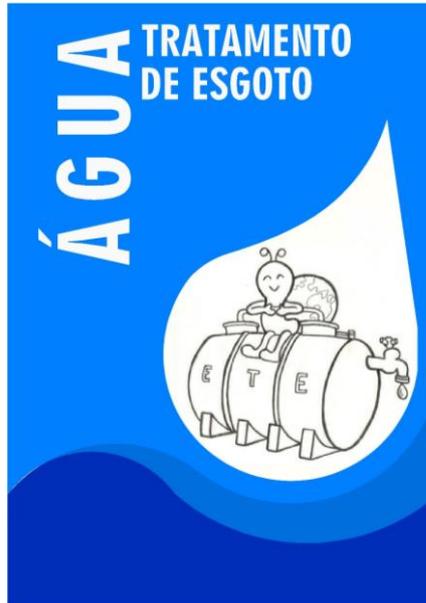
Fonte: A Autora, 2015

Além de colaborar na redução de consumo de água potável, a coleta de águas pluviais contribuirá ainda para o melhor funcionamento da drenagem do *Campus* e o conseqüente favorecimento das águas subterrâneas.

4.2.2.3 Proposta de Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)

A imagem simboliza a proposta de tratamento de esgoto para a universidade. A água proveniente dos lavatórios e dos chuveiros passará por uma estação de tratamento de esgoto e será novamente armazenada para uso em torneiras (Figura 19).

Figura 19 – Ilustração para a proposta “estação de tratamento de esgoto”



Fonte: A Autora, 2015

O local mais adequado para a locação de tal prédio deverá ser definido a partir de estudos técnicos e suas instalações poderão servir de laboratório para os alunos da universidade.

Os recursos para a construção da mesma poderão ser pleiteados junto à empresas privadas ou órgãos públicos.

Cabe ressaltar em tal projeto que o designer poderá atuar no desenvolvimento de ETE's compactas (Fotos 25 e 26).

Foto 25 – Simulação de ETE compacta no IEE



Fonte: A Autora, 2015

Foto 26 – Simulação de ETE compacta nas proximidades no Núcleo de Esportes



Fonte: A Autora, 2015

Adotando medidas como a redução do consumo e reutilização da água, utilização de águas pluviais, dentre outras práticas ligadas ao tema, a UFMA utilizará menos desse recurso natural, o que acarretará na diminuição dos gastos.

Através destas medidas, a Instituição incentiva a formação de novos hábitos e estimula todos os atores sociais envolvidos a praticarem tais hábitos tanto na universidade quanto fora dela, formando assim cidadãos mais conscientes frente às questões ambientais.

4.2.3 Propostas ambientais para resíduos sólidos

Compreende-se como **design ação** o marketing que poderá ocorrer a partir de todos os objetos envolvidos na coleta seletiva, nos processos de reciclagem, dentre outras medidas que façam da Universidade uma referência para as práticas ambientais sustentáveis.

Em tal temática, além de todos os elementos envolvidos, também é fundamental o desenvolvimento de boas estratégias que conscientize e incentive o público a buscar novos hábitos de descarte de resíduos, a fim de garantir a qualidade do meio ambiente. Dessa forma, considerou-se ainda o **design visão** (Figura 20).

Figura 20 – Níveis de valor para resíduos sólidos



Fonte: A Autora, 2015

A partir do quadrante de critérios da ecoeficiência, as propostas desta temática estão inseridas em três fatores: **ambiental**, **design** e **econômico** (Figura 21).

Figura 21 – Fatores de ecoeficiência para resíduos sólidos



Fonte: elaborada pela autora, 2015

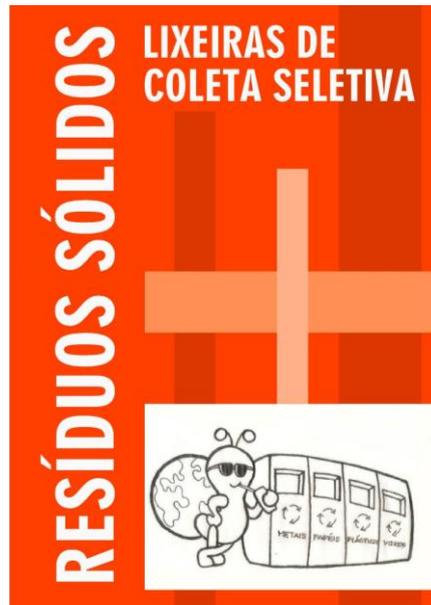
Considerou-se o aspecto **ambiental** por se tratar de propostas que têm por objetivo reduzir o uso de recursos naturais, reduzir os impactos ambientais e valorizar o meio ambiente; **design**, por buscar a otimização do ciclo de vida do produto, sua maior durabilidade e recuperação de suas partes, e a minimização e/ou valorização dos resíduos; o fator **econômico** foi considerado por se tratar de propostas que visam à boa gestão de riscos ambientais.

Para tal temática, as propostas são:

4.2.3.1 Proposta de inserção de Lixeiras de Coleta Seletiva

Simbolizada pelo mascote frente à coleta seletiva de resíduos sólidos a fim de favorecer a reciclagem, a proposta visa à inserção de lixeiras adequadas para tal prática (Figura 22).

Figura 22 – Ilustração para a proposta “Lixeiras de coleta seletiva”



Fonte: A Autora, 2015

Tais equipamentos deverão ser locados em pontos estratégicos de prédios e áreas livres, e as lixeiras poderão ser tema de projetos para alunos do Curso de Design (Foto 27).

Foto 27 – Simulação de lixeiras de coleta seletiva em corredor do CCH

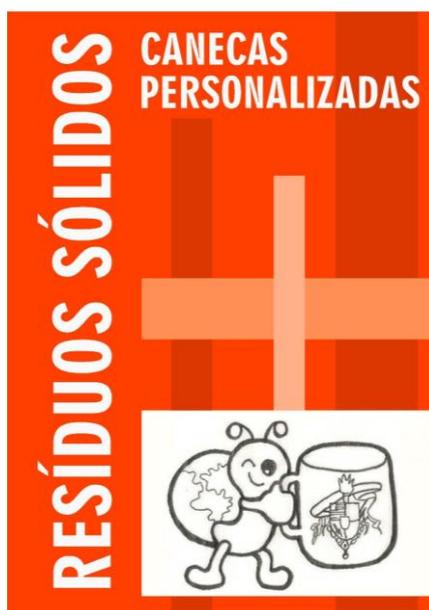


Fonte: A Autora, 2015

4.2.3.2 Proposta para Substituição de copos por canecas personalizadas

A identidade visual representada pelo mascote mostra a proposta da substituição de copos descartáveis por canecas personalizadas (Figura 23).

Figura 23 – Ilustração para a proposta “canecas personalizadas”



Fonte: A Autora, 2015

As canecas serão distribuídas para alunos, professores e funcionários da universidade a fim de evitar a necessidade de utilização de copos descartáveis. Tal medida objetiva reduzir o consumo e desperdício de descartáveis, gerando economia e diminuição de resíduos sólidos.

Tanto a personalização quanto o design e o material adequado para a confecção das canecas podem ser sugeridos por alunos do curso de Design da Instituição (Figura 24).

Figura 24 – Copo personalizado desenvolvido alunos do Curso de Design - UFMA

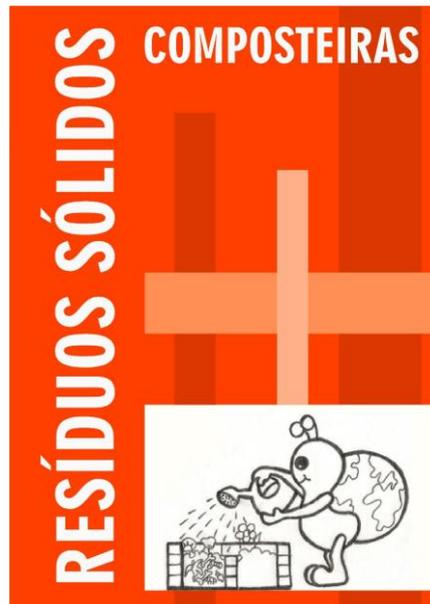


Fonte: Romildo Rocha e Ricardo Moreira, 2013

4.2.3.3 Proposta de construção de Composteiras

Simbolizada pelo mascote, a proposta visa à construção de composteiras no interior do Campus (Figura 25).

Figura 25 – Ilustração para a proposta “composteiras”



Fonte: A Autora, 2015

O objetivo é dar uma destinação adequada aos resíduos orgânicos oriundos do RU. Nas composteiras, todo o resíduo orgânico será naturalmente decomposto e transformado em adubo (Foto 28).

Foto 28 – Simulação de composteira no *Campus*



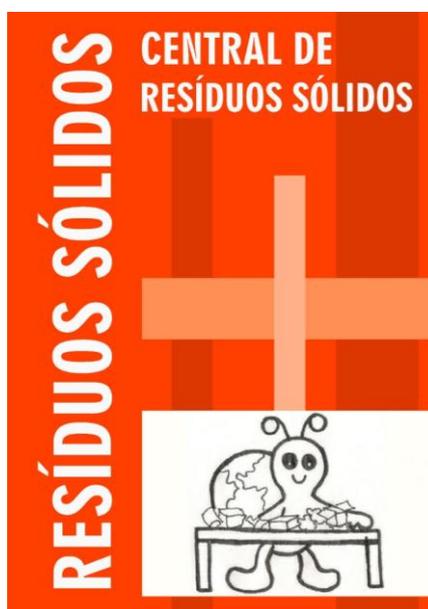
Fonte: A Autora, 2015

O material obtido poderá servir para a adubação e plantio de espécies vegetais no próprio *Campus*, ou ainda ser distribuído para a comunidade com mudas a fim de incentivá-la ao plantio de espécies.

4.2.3.4 Proposta de construção de Central de Resíduos Sólidos (CRS)

Ilustrada pelo mascote, a proposta trata da necessidade de um espaço físico destinado ao armazenamento, segregação e reciclagem de resíduos sólidos que contará com um plano de coleta (Figura 26).

Figura 26 – Ilustração para a proposta “central de resíduos sólidos”



Fonte: A Autora, 2015

Para o bom funcionamento deste plano, sugere-se que todo o material seja recolhido por um veículo específico e conduzido à CRS. Lá, o material será segregado e encaminhado à fábricas de reciclagem (Foto 29).

Foto 29 - Simulação de CRS na UFMA



Fonte: A Autora, 2015

Adotando práticas como a segregação dos resíduos sólidos, a universidade colabora com a redução do lixo e estimula a reciclagem, promovendo a geração de renda para a população que sobrevive da coleta de materiais recicláveis, ou reaproveitáveis, como para artesanato ou outros fins.

Além disso, estimula o exercício de tal prática dentro e fora da Universidade, servindo como referência de ações ecoeficientes.

4.2.4 Propostas ambientais para mobilidade

Entende-se por **design ação** o marketing obtido a partir da valorização e utilização de objetos que, no caso da Universidade, auxiliarão na eficiente execução de uma tarefa cotidiana: se deslocar. Com o emprego de tais elementos, a Instituição será referência em práticas sustentáveis.

Devido ao emprego de transportes que dependem de novas tecnologias para a sua utilização, como o ônibus que funcione à base da energia solar, por exemplo, destaca-se o **design função**. Contudo, na temática em questão, para que se possa garantir opções seguras e eficientes de deslocamentos sem agredir o meio ambiente deve-se desenvolver boas estratégias, o que se caracteriza em **design visão**. Cabe ressaltar que, neste caso, a conscientização do público que irá usufruir do plano de mobilidade também pode ser considerada como estratégia. Assim, com base nas propostas recomendadas para a temática mobilidade, considerou-se os três níveis hierárquicos (Figura 27).

Figura 27 – Níveis de valor para mobilidade



Fonte: elaborada pela autora, 2015

Relacionando as propostas para esta temática com o quadrante de critérios da ecoeficiência, destacou-se os quatro fatores: **ambiental**, **design**, **econômico** e **social** (Figura 28).

Figura 28 – Fatores de ecoeficiência para mobilidade



Fonte: A Autora, 2015

Das três propostas envolvidas neste tema, considerou-se o fator **ambiental** somente para as duas últimas (itens 4.2.4.2 e 4.2.4.3) por se tratar de meios que contribuem na redução de impactos ambientais, na valorização do meio ambiente, na redução da emissão de carbono e no uso de materiais renováveis.

Nas duas primeiras propostas (itens 4.2.4.1 e 4.2.4.2) considerou-se o fator **design** por estas colaborarem na melhoria ambiental a partir da informação iconográfica.

O fator **econômico** está relacionado às duas últimas propostas (itens 4.2.4.2 e 4.2.4.3) por se tratar de formas que colaboram com a redução dos gastos com combustíveis não renováveis e que contribuem com a gestão de riscos ambientais.

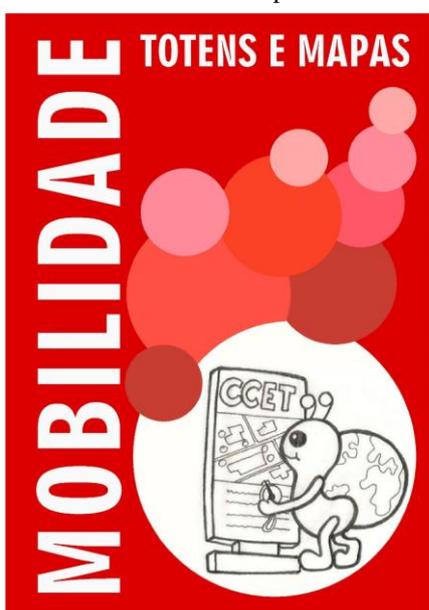
O fator **social** está presente nas três propostas, pois todas visam à melhorias das condições dos deslocamentos.

Dessa forma, para a temática mobilidade as propostas são:

4.2.4.1 Proposta de instalação de Totens em prédios e Mapas de Localização nos ônibus e em alguns pontos do *Campus*

A imagem ilustra o mascote frente à dificuldade de localização que interfere na qualidade dos deslocamentos no interior da Cidade Universitária (Figura 29).

Figura 29 – Ilustração para a proposta de “instalação de totens e mapas”



Fonte: A Autora, 2015

Com o intuito de resolver tal dificuldade, sugere-se a inserção de totens com mapas, roteiros e informações indispensáveis que facilitem o deslocamento no interior do *Campus* (Foto 30).

Foto 30 - Simulação de totem em ponto de ônibus do CCET



Fonte: Carlos Alves e Paulo Corrêa, 2013

Dessa forma, propõe-se que seja criado um mapa para cada região próxima ao ponto de ônibus (raio de 2km) com rotas de tráfego a pé, indicações de prédios e pontos de ônibus próximos e, objetivando facilitar a visualização dos totens pelos usuários sem comprometer a trafegabilidade, sugere-se que estes sejam fixados nos espaços obsoletos dos pontos de ônibus, respeitando todas as normas ergonômicas de legibilidade envolvidas.

Além dos totens propõe-se a fixação de mapas de localização nos espaços vazios dos pontos de ônibus contendo toda a área do *Campus* com a indicação de todos os prédios, serviços (agências bancárias, cartão de transporte, ciclofaixas etc.), rotas de veículos e outros, utilizando as mesmas concepções de tipografia, cores e ícones dos totens (Foto 31).

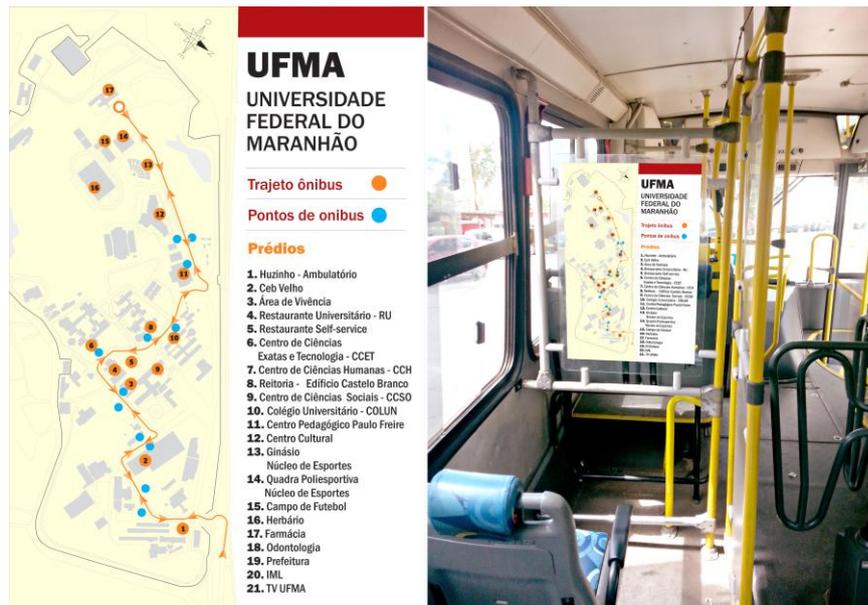
Foto 31 - Simulação de mapa em ponto de ônibus do *Campus*



Fonte: Carlos Alves e Paulo Corrêa, 2013

Para o interior do transporte coletivo sugere-se um mapa de trajetória dos ônibus que circulam dentro do *Campus*, identificando a rota do coletivo na universidade e seus pontos de parada, sendo tal fixado na parte interna do veículo nos espaços dedicados às informações (Foto 32).

Foto 32 - Simulação de mapa no interior do ônibus

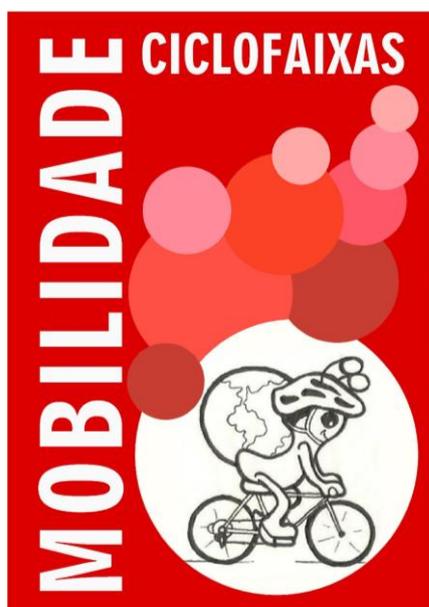


Fonte: Carlos Alves e Paulo Corrêa, 2013

4.2.4.2 Proposta de inserção de Ciclofaixas

A imagem simboliza o mascote a partir do incentivo à utilização de meios de transportes alternativos e não poluentes (Figura 30).

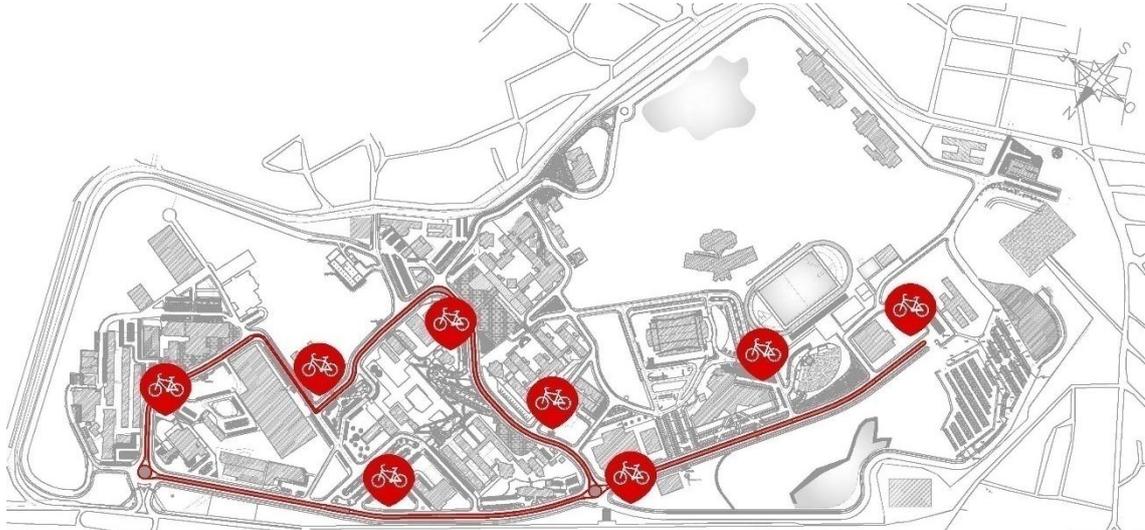
Figura 30 – Ilustração para a proposta de “ciclofaixas”



Fonte: A Autora, 2015

Objetivando disponibilizar uma infraestrutura adequada para o deslocamento do pedestre a partir da troca do transporte motorizado pelo não motorizado como a bicicleta, por exemplo, a fim de conscientizar os usuários face aos problemas de poluição ambiental, propõe-se a inserção de espaços reservados ao tráfego de ciclistas (ciclofaixas) nas vias do interior do *Campus* com 08 pontos de bicicletários locados nos trechos de maior fluxo de pessoas (Desenho 04).

Desenho 04 – Marcação de ciclofaixas e bicicletários



Fonte: A Autora, 2015

Por se tratar de uma área com tráfego de veículos pouco intenso, pensou-se na definição de faixas unidirecionais com 1.50m de largura, nas proximidades do canteiro central, com divisórias feitas a partir da utilização de linha contínua com tachinhas refletivas e obedecendo o mesmo sentido das vias existentes (Foto 33).

Foto 33 – Simulação de ciclofaixas no *Campus*

Fonte: Lana Oliveira e elaborada pela autora, 2015

Nos estacionamentos destinados à veículos de cada prédio haverá um espaço reservado para estacionar bicicletas.

Para garantir a funcionalidade, segurança e utilização das ciclofaixas pelos ciclistas, desenvolveu-se alguns sinais (placas de sinalização baseadas nas normas do CONTRAN) indicando os movimentos de circulação, estacionamento, dentre outros. As placas serão instaladas em alguns pontos das vias e nos locais reservados à estacionamento de

bicicletas. A indicação de sentido de tráfego das bicicletas será feita a partir de sinalização horizontal na extensão das faixas (Figuras 31 e 32).

Figura 31 – Sinalização vertical para ciclofaixas e seus estacionamentos



Fonte: A Autora, 2015

Figura 32 – Sinalização horizontal para ciclofaixas

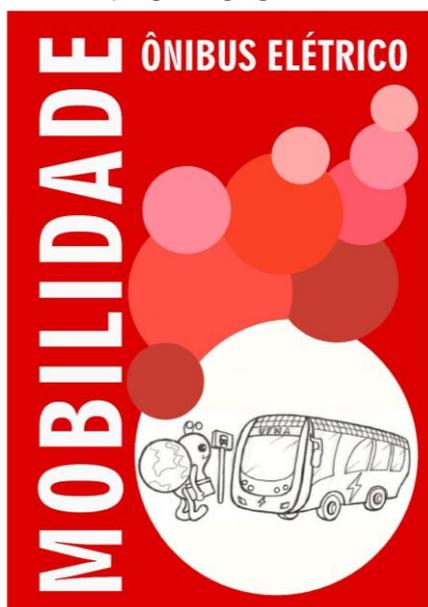


Fonte: A Autora, 2015

4.2.4.3 Proposta de utilização de Ônibus elétrico circulando somente no *Campus*

Para facilitar e valorizar os deslocamentos de pedestres no interior da Universidade, garantindo uma melhor qualidade ambiental, além do incentivo ao uso da bicicleta, propõe-se a disponibilização de um transporte público coletivo que circule somente no interior do *Campus*. Assim, a imagem do mascote representa tal proposta (Figura 33).

Figura 33 – Ilustração para a proposta de “ônibus elétrico”



Fonte: A Autora, 2015

A fim de transportar passageiros gratuitamente e sem comprometer a qualidade do ar, sugere-se a utilização de um veículo movido à energia. Cabe ressaltar que o veículo dará

suporte aos já existentes no sentido de melhorar e facilitar os deslocamentos de pedestres no interior da Instituição (Foto 34).

Foto 34 – Simulação de ônibus elétrico circulando no interior do *Campus*



Fonte: A Autora, 2015

Melhorando as condições dos deslocamentos e disponibilizando meios de transporte não poluentes, a UFMA contribui com a redução da emissão de gases prejudiciais à saúde, oferecendo melhores condições ambientais, além de promover ações que estimulem a busca pela melhoria da qualidade de vida, como através do uso da bicicleta, por exemplo.

4.2.5 Propostas ambientais para arborização

Para a temática arborização, destacou-se somente o nível hierárquico **design visão**, por se compreender que as propostas envolvidas dependem de boas estratégias, além da conscientização do público em questão (Figura 34).

Figura 34 – Níveis de valor para arborização



Fonte: A Autora, 2015

A partir do quadrante de critérios da ecoeficiência, as duas propostas desta temática estão relacionadas aos fatores: **ambiental, econômico e social** (Figura 35).

Figura 35 – Fatores de ecoeficiência para arborização



Fonte: A Autora, 2015

O fator **ambiental** foi considerado para as duas propostas por se tratar de meios que colaboram com a valorização do meio ambiente, com a melhora do sequestro de carbono e, conseqüentemente, com a redução de impactos ambientais.

Os fatores **econômico** e **social** estão somente na primeira proposta (item 4.2.5.1), por esta colaborar com uma melhor gestão de riscos ambientais, e por proporcionar melhoria nas condições de trabalho e nas condições dos deslocamentos.

Assim, para tal temática as propostas são:

4.2.5.1 Proposta de Plantio e cultivo de novas espécies

Ilustrada pelo mascote, a proposta estimula o plantio de novas e adequadas espécies arbóreas e arbustivas na Universidade (Figura 36).

Figura 36 – Ilustração para a proposta de “plantio e cultivo de espécies”



Fonte: A Autora, 2015

Para a consolidação da plano de arborização nas calçadas, canteiros centrais, parques ambientais e espaços ociosos do *Campus*, sugere-se que o plantio e cultivo das espécies vegetais sejam feitos pelo próprio público acadêmico sendo mediados por profissionais qualificados.

Assim, para as calçadas e canteiros centrais selecionou-se o arbusto *Schinus molle*, a fim de garantir um equilíbrio visual obtido por meio das alturas das árvores. Nos espaços livres do *Campus* o objetivo é plantar as espécies arbóreas do gênero *Tabebuia sp.* que apresentam flores de cores variadas e diferentes alturas. Nos espaços destinados aos parques ambientais, além das espécies do gênero *Tabebuia sp.*, sugere-se ainda o plantio de árvores frutíferas (Apêndice C). A ideia é criar grandes faixas de sombra, além de espaços esteticamente agradáveis e convidativos resultando em um jogo de volumes e cores (Fotos 35 e 36).

Foto 35 – Simulação de arborização em canteiros centrais do *Campus*



Fonte: Lana Oliveira, 2015

Foto 36 – Simulação de arborização em canteiros centrais e espaços livres do *Campus*

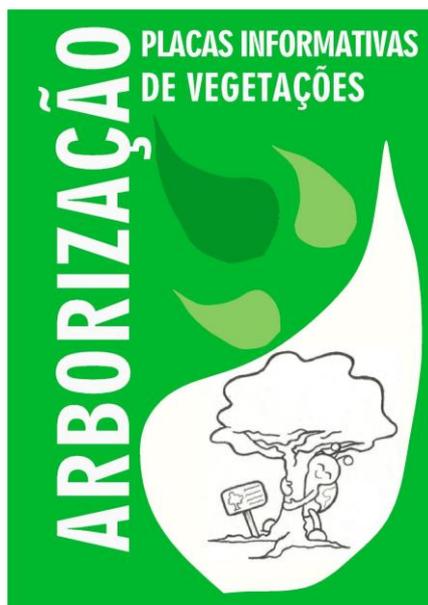


Fonte: A Autora, 2015

4.2.5.2 Proposta de inserção de Placas informativas de vegetações

A ilustração representa o mascote frente a proposta de inserção de placas informativas em espécies vegetais do Campus (Figura 37).

Figura 37 – Ilustração para a proposta de “placas informativas de vegetações”



Fonte: A Autora, 2015

As placas devem apresentar informações sobre cada espécie. O objetivo é aproximar o universo acadêmico ao meio ambiente, a fim de despertar o interesse por práticas mais sustentáveis (Foto 37).

Foto 37 – Simulação de placas informativas em árvores do *Campus*



Fonte: A Autora, 2015

Promovendo práticas de plantio de espécies vegetais, a criação de grandes espaços sombreados e a adoção de espécies florais, a instituição propicia um ambiente com temperatura mais amena, transformando a cidade universitária em um espaço agradável e convidativo para o pedestre.

O desenvolvimento de um espaço mais aconchegante favorecerá as práticas de exercícios físicos como as caminhadas, por exemplo, além de favorecer a prática do ciclismo no interior do *Campus*. Cabe destacar que esta será uma forma de aproximar a comunidade ao espaço universitário.

4.3 Propostas adicionais

4.3.1 Compras ecoeficientes

O objetivo desta proposta é incentivar a instituição a consumir somente os produtos ambientalmente certificados e de agressão mínima ou quase nula em todas as fases de produção e no descarte de suas embalagens. Assim, apoia-se o consumo de materiais de maior durabilidade e que não necessitem de embalagens, principalmente as de isopor e aluminizadas, pois estas não são recicláveis; compra de alimentos naturais, saudáveis e da região, valorizando os produtos locais e diminuindo a necessidade de transporte e gastos energéticos, dentre outras medidas.

4.3.2 Semana do Econsciente

A Semana visa despertar no aluno o interesse por práticas ecologicamente corretas a fim de que se formem cidadãos mais conscientes e comprometidos com a valorização do meio ambiente.

Trata-se de uma prática de educação ambiental com o propósito de informar e apresentar ao aluno medidas sustentáveis, na qual propõe-se a oferta de palestras, além de oficinas e minicursos sobre toda a temática envolvida no Programa de Gestão Ambiental desenvolvido pela universidade. Sugere-se ainda a entrega do “Kit calouro” composto por cartilhas explicativas do PGA, canecas personalizadas e utensílios escolares oriundos da reciclagem de materiais.

4.3.3 Minicursos

A oferta de minicursos será importante para a melhor compreensão e prática das ações propostas pelo programa de gerenciamento ambiental. Poderá haver cursos sobre

jardinagem, reciclagem de materiais e outros, que serão destinados tanto ao público acadêmico quanto à comunidade dos bairros adjacentes.

5 CONCLUSÃO

Com a apresentação de propostas para ações ecoeficientes, buscou-se atender a principal motivação para desenvolver este trabalho, que trata de propor um Programa de Gestão Ambiental (PGA), que se adequasse à realidade da Universidade Federal do Maranhão e assim torna-la referência face às práticas ambientais sustentáveis, que têm sido cada vez mais importantes no dia a dia.

Por se tratar de uma pesquisa desenvolvida no âmbito do Design e voltada para as questões ambientais, sentiu-se a necessidade de buscar autores e conceitos que desmistificassem o Design e suas atuações. Nesse contexto, por ser o Design uma prática que compreende o conjunto de atividades projetuais, desde o projeto territorial até o projeto gráfico, cabe ao Designer desenvolver práticas sustentáveis como a diminuição dos gastos de energia e de matéria-prima, a diminuição da produção de lixo, por exemplo, durante a realização de sua função.

É daí que surge o gestor do Design, um profissional que sai do contexto da criação de layouts para uma concepção administrativa, podendo contribuir com a eficiência da produção e é dessa concepção que surgem os três níveis de valor do Design: o design ação (que destaca o marketing ligado à produção de um determinado produto), o design função (que passa pela gestão da tecnologia e da inovação para o desenvolvimento de um produto ou utilização de um recurso) e design visão (que visa às boas estratégias e a gestão do conhecimento).

Não distante do conceito de Desenvolvimento Sustentável, a ecoeficiência envolve a racionalização do uso dos recursos naturais, bem como a minimização da geração e do descarte de resíduos, efluentes e emissões atmosféricas. É a capacidade de se obter maior rendimento com o mínimo de desperdício, é produzir mais com menos recursos naturais.

A fim de propor um PGA bem fundamentado buscou-se nas características da ecoeficiência e dos sistemas de gerenciamento ambiental de universidades brasileiras as informações necessárias para o desenvolvimento de cada proposta.

Além da oferta diversificada de modalidades de Ensino, Pesquisa e Extensão em várias áreas do conhecimento, a UFMA ainda dispõe de uma boa infraestrutura física, e está passando por melhorias e ampliações. Apesar de não dispor de nenhum programa de gerenciamento bem estruturado, a universidade já dispõe de práticas sustentáveis como a adoção de torneiras com temporizador instaladas em banheiros, lixeiras de coleta seletiva, desenvolvimento de campanhas a fim de reduzir o desperdício de alimentos (também a

geração de resíduos) no RU, a geração de energia através de turbinas eólicas e placas solares, além de pesquisas voltadas para tal área, dentre outras. Também cabe ressaltar que há o interesse do público acadêmico de adotar práticas ecoeficientes.

Desse modo, desenvolveu-se um PGA nas 05 temáticas: energia, água, resíduos sólidos, mobilidade e arborização, por se acreditar que estas são fundamentais para o bom desempenho ambiental da Universidade.

Universidades do mundo todo já contam com SGA's específicos. No Brasil, a UFMG, a UFRGS, dentre outras, já têm seus próprios sistemas de gerenciamento. Nesse contexto, as universidades assumem um papel importante na preparação das novas gerações para um futuro sustentável. Assim, criar um programa de gerenciamento ambiental para a UFMA é colaborar com a formação eficiente de cidadãos capazes de interagir com o meio ambiente de modo equilibrado, além de fazer da instituição uma referência positiva frente às questões ambientais e dar à sociedade bons exemplos de práticas sustentáveis.

REFERÊNCIAS

- AFFONSO, Nazareno S.; BRITO, Juliana M.; GRANADO, Clovis. **Mobilidade urbana e inclusão social**. Brasília: CONFEA, 2009. Disponível em: < http://www.confea.org.br/media/confea_mobilidade_urbana_miolo.pdf>. Acesso em: 14 out. 2014.
- ALCÂNTARA JUNIOR, José O.; SELBACH, Jeferson Francisco. **Mobilidade urbana em São Luís**. São Luís: EDUFMA, 2009. 116p.
- ALIER, Joan Martinez. **O ecologismo dos pobres**. São Paulo: Contexto, 2007.
- ALMEIDA, Danielucia N. de. **Análise da arborização urbana de cinco cidades da Região Norte do Estado de Mato Grosso**. 2009. 62 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) – Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais e Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2009. Disponível em: < <http://www.ufmt.br/fenf/arquivos/0a241f85423324b3077c8ee2dc7b6748.pdf>>. Acesso em 10 nov. 2014.
- ALMEIDA, Fernando. **O Bom Negócio da Sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Normas NBR ISO 14001**. Brasil, 1996. Disponível em: < www.labogef.iesa.ufg.br/labogef/.../nbr-iso-14001-2004_70357.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2013.
- ASSOCIAÇÃO COMERCIAL E INDUSTRIAL DE PIRACICABA. Meio ambiente – cuidando ele fica inteiro. Resíduos sólidos. 2010. [São Paulo, SP], 2010.
- AZEVEDO, Wilton. **O que é design**. São Paulo: Brasiliense, 2005. 3 ed. (Coleção primeiros passos; 211)
- BARBIERI, José Carlos. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: Saraiva, 2007.
- BIONDI, Daniela; ALTHAUS, Michelle. **Árvores de rua de Curitiba: cultivo e manejo**. Curitiba: FUPEF, 2005. 177p.
- BIONDI, Daniela. **Arborização urbana aplicada à educação ambiental nas escolas**. Curitiba: O Autor, 2008. 120p.
- BIONDI, Daniela. **Pesquisas em arborização de ruas**. Curitiba: O Autor, 2011. 150p.
- BOBROWSKI, Rogério. **Estrutura e dinâmica da arborização de ruas de Curitiba, Paraná, no período 1984-2010**. 2011. 144f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011. Disponível em: < http://www.floresta.ufpr.br/pos-graduacao/defesas/pdf_ms/2011/d576_0751-M.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2014.

BRADESCO. A Ecoeficiência em agências, departamentos e demais dependências: dicas para o dia a dia no ambiente de trabalho. 2010. [São Paulo, SP], 2010. Disponível em: <www.fornecedoresbradesco.com.br>. Acesso em: 06 jun. 2013.

BRASIL. Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Institui as Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm>. Acesso em: 16 out. 2014.

BÜRDEK, Bernhard E. **História, teoria e prática do design de produtos**. Tradução: Freddy Van Camp. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.

CAMPOS, L.; MELO, D. Indicadores de desempenho de Sistemas de Gestão Ambiental (SGA): uma pesquisa teórica. **Revista Produção**. São Paulo, v. 18, n. 3, p. 540-555, set.-out., 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132008000300010>. Acesso em: 13 jun. 2013.

CARDOSO, Rafael. **Uma introdução à história do design**. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

CEBDS- Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável. Ecoeficiência. 2007. Disponível em: <http://www.cebds.org.br/cebds/eco-rbe-ecoeficiencia.asp>>. Acesso em: 25/01/2014.

CELPE. O que é eficiência energética. **Neoenergia**. São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.celpe.com.br/Pages/Efici%C3%Aancia%20Energ%C3%A9tica/o-que-e-ef-energetica.aspx>>. Acesso em: 14 jan. 2014.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração: teoria, processo e prática**. 4ª edição. São Paulo: Campus, 2006. 450p.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983. 617p.

CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Cidades - mobilidade, habitação e escala: um chamado à ação**. Brasília: CNI, 2012. 98 p.

CNTL- Centro Nacional de Tecnologia Limpa. Produção mais limpa. 2008. Disponível em: <<http://www.furb.br/ecoradar/brasil/ecoeficiencia/micro/producao.htm>>. Acesso em: 25/01/2014.

DELGADO, C. C. J.; VÉLEZ, C. Q. Sistema de Gestão Ambiental Universitário: caso Politécnico Gran Colombiano. 2005. Disponível em: <<http://ecnam.udistrital.edu.co/pdf/r/edgeor/node03.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2013.

DOBBERT, Léa Y.; VIANA, Sabrina M.; ROTHER, Miriam S.; FURLAN, Gustavo N.; PIVA, Márcia.; VIECILI, Renata F. Mobilidade urbana, transporte consciente em busca da sustentabilidade. **Revista Labverde**. São Paulo, n. 5, p. 156-170, dez. 2012. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/revistalabverde/article/view/61513>>. Acesso em: 16 out. 2014.

DRUZZIAN, E. T. V.; SANTOS, R. C. Sistema de gerenciamento ambiental (SGA): buscando uma resposta para os resíduos de laboratórios das instituições de ensino médio e profissionalizante. *Revista Liberato*, Rio Grande do Sul, vol. 7, pp. 40 - 44, 2006.

ELETROBRAS. Na trilha da energia, 2014. Disponível em: < <http://www.eletronbras.com/elb/natrilhadaenergia/main.asp?View=%7BC188A694-4A68-4B73-9C60-2BB973B056D2%7D>>. Acesso em: 12 jun. 2014.

EPELBAUM, Michel. **A influência da gestão ambiental na competitividade e sucesso empresarial**. 2004. 190 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Departamento de Engenharia de Produção, São Paulo, 2004. Disponível em: < www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/.../DissmestradoMichelEpelbaum.pdf>. Acesso em: 13 junho 2013.

FABROWSKI, Fernando José. **Plano de arborização urbana do Município de Colombo – PR**. Colombo: Secretaria Municipal de Meio Ambiente, 2009. 97f.

FASCIONI, Lígia. **Considerações sobre a formação dos gestores de Design no Brasil**. 2008. Disponível em: < <http://www.ligiafascioni.com.br/wp-content/uploads/2010/08/GestoresDesign1.pdf> >. Acesso em: 11 de junho de 2014.

FINGER, Almeri Paulo. **Universidade: organização, planejamento, gestão**. UFSC/CPGA/NUPEAU. Santa Catarina, 1988.

FRANK, Beate; QUADROS, Dagoberto Stein de. Desenvolvimento do Sistema de Gestão Ambiental da Universidade Regional de Blumenau. Santa Catarina, 2000. Disponível em: < <http://www.abepro.org.br>>. Acesso em: 06 jun. 2013.

FURIAM, S. M.; GÜNTHER, W. R. Avaliação da Educação Ambiental no Gerenciamento dos Resíduos Sólidos no Câmpus da Universidade Estadual de Feira de Santana. *Revista Sitientibus*, nº. 35, p. 7-27, julho – dezembro, 2006.

FURRIELA, Rachel Biderman. **Educação para o Consumo Sustentável**. Ciclo de Palestras sobre Meio Ambiente: Programa conheça a educação do Cibec/Inep – MEC/SEF/COEA, 2001. Disponível em: < <http://download.inep.gov.br/download/cibec/pce/2001/47-55.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2014.

GASPAR, Raquel. À descoberta dos bichos: os caracóis. **Revista Pais & Filhos**, São Paulo, SP, n. 246, p. 62, jan. 2011.

GESTÃO Ambiental da UFMG. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, [2000?]. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/proex/geresol/>>. Acesso em: 16 out. 2013.

GESTÃO Ambiental da UFRGS. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, [2000?]. Disponível em: < <http://www.ufrgs.br/sga>>. Acesso em: 04 jun. 2013.

GIL, A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002. 4 ed.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1987.

GREY, G.; DENEKE, F. **Urban forestry**. New York: John Wiley, 1978.

GUIMARÃES, Lia B. de M. **Design e Sustentabilidade** – Brasil: produção e consumo, design sociotécnico. Porto Alegre: FEENG/UFRGS, 2009.

HOLLIS, Richard. **Design gráfico: uma história concisa**. Tradução: Carlos Daudt. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2010. 2 ed. Coleção O mundo da arte.

HORLINGS, L.; MARSDEN, T. Rumo ao desenvolvimento especial sustentável? Explorando as implicações da nova bioeconomia no setor agroalimentar e na inovação regional. **Sociologias**, ano 13, n. 27. p.142-178.

ICSID. International Council of Societies of Industrial Design. **Definition of Design**. 2010. Disponível em: <<http://www.icsid.org/about/about/articles31.htm>>. Acesso em: 05 de maio de 2014.

INSTITUTO AKATU. **O que é consume consciente?** 2014. Disponível em: <http://www.akatu.org.br/consumo_consciente/oque>. Acesso em: 20 jul. 2014.

INSTITUTO AKATU. **Descobrimo o consumidor consciente**. 2005. 46f. Disponível em: <<http://www.akatu.org.br/Content/Akatu/Arquivos/file/Publicacoes/10-consum.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2014.

INSTITUTO AKATU. **Manual de consumo consciente**. 2006. 74f. Disponível em: <<http://www.akatu.org.br/Content/Akatu/Arquivos/file/manualunimed.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2014.

KRAEMER, M. E. P. A universidade do século XXI rumo ao desenvolvimento sustentável. **Revista Eletrônica de Ciência Administrativa**, v. 3, n. 2, p. 0-0, 2004. Disponível em: <<http://www.spell.org.br/documentos/ver/25049/a-universidade-do-seculo-xxi-rumo-ao-desenvolvimento-sustentavel>>. Acesso em: 13 jun. 2013.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2001. 4 ed.

LIMA, Patrícia H. Inclusão da mobilidade sustentável na reestruturação da cidade de São Bernardo do Campo. **Revista Labverde**. São Paulo, n. 5, p. 142-154, dez. 2012. Disponível em: <www.revistas.usp.br/revistalabverde/article/download/61511/64420>. Acesso em: 16 out. 2014.

LIMA, Roberta Maria Costa e. **Avaliação da arborização urbana do Plano Piloto**. 2009. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, 2009. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/5858/1/2009_RobertaMariaCostaeLima.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2014.

LÖBACH, B. **Diseño industrial**. New York: North Point Press, 1981.

LOPES, José Antonio Viana. Praça Maria Aragão. In: **São Luís Ilha do Maranhão e Alcântara: guia de arquitetura e paisagem**. São Luís: Servila, 2008.

- LORENZI, Harri. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. São Paulo: Editora Plantarum, 1992. v. 1.
- LORENZI, Harri. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. São Paulo: Editora Plantarum, 1998. v. 2.
- MAIMON, D. Passaporte verde - gestão ambiental e competitividade. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.
- MALAMUT, Marcos. **Paisagismo**: projetando espaços livres. Bahia: livros.com, 2011.
- MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. O desenvolvimento de produtos sustentáveis. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.
- MASCARÓ, L. **Ambiência Urbana**. 2. ed. Porto Alegre: +4 Editora, 2004.
- MENDES, Luiz Antonio A. Diretrizes para implantação da gestão ambiental na Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Campus Francisco Negrão de Lima. 2005. 134 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.
- MENESES, Thiara S.; SILVA, Cássia R. D. R. da. **Gestão do Design**: revisão bibliográfica dos modelos apresentados por Brunner E Emery (2010), Fascioni (2006) E Neumeier (2010). Cadernos de Graduação - Ciências Humanas e Sociais, Aracaju, v. 13, n.13, p. 41-57, jan. – jun., 2011. Disponível em: <http://www.unit.br/Publica/2011.1/CDG_HUM_03_GESTAO_DO_DESIGN.pdf>. Acesso em: 10 de junho de 2014.
- MILANO, M. S. **Curso sobre Arborização Urbana**. Curitiba: FUPEF, 1991. 75p.
- MOZOTA, Brigitte Borja de. **Gestão do design**: usando o design para construir valor de marca e inovação corporativa. Porto Alegre: Bookman, 2011. 343p.
- MUNEROLI, Clenara Citron. **Arborização urbana**: espécies arbóreas nativas e a captura do carbono atmosférico. 2009. 139 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-graduação em Engenharia, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2009. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=172139>. Acesso em: 10 nov. 2014.
- MUNEROLI, Clenara Citron; MASCARÓ, Juan José. Arborização urbana: espécies arbóreas nativas e a captura do carbono atmosférico. **Revista Revsbau**. Piracicaba, v. 5, n. 1, p. 160-182, 2010. Disponível em: <http://www.revsbau.esalq.usp.br/artigos_cientificos/artigo107-publicacao.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2014.
- NASCIMENTO, L. F. M.; POLEDNA, S. R. C. O processo de implantação da ISO 14000 em empresas brasileiras. In: XXII ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Curitiba, outubro, 2002.

- NICOLELLA, Gilberto. **Sistema de gestão ambiental**: aspectos teóricos e análise de um conjunto de empresas da região de Campinas, SP. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004. 42p. Disponível em: < http://www.cnpma.embrapa.br/download/documentos_39.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2013.
- ODUM, Eugene P. Fundamentos de ecologia. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004. 7 ed.
- OLIVEIRA, Otávio J. de.; SERRA, José R. Benefícios e dificuldades da gestão ambiental com base na ISO 14001 em empresas industriais de São Paulo. **Revista Produção**. São Paulo, v. 20, n. 3, p. 429-438, jul./set. 2010. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132010000300011>. Acesso em: 13 jun. 2013.
- OTERO, Gabriela Gomes Pro. Gestão Ambiental em Instituições de Ensino Superior: práticas dos campi da Universidade de São Paulo. 2010. 180 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
- PATRIOTA, Patricia. Eficiência energética. 2011. Disponível em: < <http://ambientalsustentavel.org/2011/eficiencia-energetica/>>. Acesso em: 10 mar. 2014.
- PDI-UFMA (Plano de Desenvolvimento Institucional da UFMA). 2012. Disponível em: < http://www.ufma.br/arquivos/pdi_ufma_18_10_2012.pdf>. Acesso em: 8 jul. 2013.
- PEREIRA, Andréa F. Design para a sustentabilidade: melhoria de produtos e processos e valorização da identidade local. **Revista Estudos em Design**. Rio de Janeiro, v. 20, n. 2, p. 1 – 15. 2012. Disponível em:< <http://www.maxwell.vrac.puc-rio.br>>. Acesso em: 12 maio 2013.
- PEREIRA, A.F.; WERNECK, R.; COSTA, B. M. da; QUEIROZ, M. A. S.; PAULA, J. C. de; CARRASCO, E. V. M.; SAFFAR, J. M. E.; FRANÇA, L. R. G.; BRESCIA, E. A. Uso do Eucalipto na Indústria Moveleira: agregação de valor sob a ótica da sustentabilidade no Vale do Jequitinhonha. In: 8º Congresso Florestal Brasileiro, 2003. Anais... São Paulo, 2003. Disponível em: < http://andreafranco.com.br/blog/wp-content/uploads/2003_congresso_florestal.pdf>. Acesso em: 28 out. 2014.
- PEREIRA, S. J. **Pequeno dicionário de ciência e tecnologia da madeira**. São Luís: EDUFMA, 2010.
- PHILLIPS, Peter L. **Briefing**: a gestão do projeto de design. Tradução: Itiro Iira. São Paulo: Blucher, 2008.
- PINTO, Tarcísio de Paula. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. 1999. Tese (Doutorado em Engenharia) – Programa de Pós-graduação da Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.
- PIVETTA, K. F. L.; SILVA FILHO, D. F. **Arborização Urbana**. Boletim Acadêmico, Série Arborização Urbana. Jaboticabal: Unesp, 2002.

PORTER, M.E. **Vantagem competitiva**: criando e sustentando um desempenho superior. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

PROGRAMA BRASILEIRO DE MOBILIDADE POR BICICLETA. Caderno de referência para elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades. In: **Coleção Bicicleta Brasil**. Brasília: Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana, 2007. v. 1, 232p. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/Biblioteca/LivroBicicletaBrasil.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2014.

RIBEIRO, H.; BESEN, G.R. 2007. Panorama da Coleta Seletiva no Brasil: Desafios e Perspectivas a partir de Três Estudos de Casos. **INTERFACEHS – Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente**. v.2, n.4, Artigo 1, Ago. Disponível em:< <http://www.revistas.sp.senac.br/index.php/ITF/article/viewFile/138/166>>. Acesso em: 27 jul. 2014.

ROCHA, Janaíde Cavalcante. **Utilização de Resíduos na Construção Habitacional**. Porto Alegre: ANTAC, 2003.

ROSA, Lourdes Z.; HERZOG, Cecilia.; ESTEVES, Ricardo. Mobilidade urbana sustentável para a cidade do Rio de Janeiro. **Revista Labverde**. São Paulo, n. 5, p. 172-196, dez. 2012. Disponível em: <www.revistas.usp.br/revistalabverde/article/download/61516/64424>. Acesso em: 16 out. 2014.

SANTANDER. Ecoeficiência – vamos reduzir, reutilizar e reciclar: 2003. [São Paulo, SP], 2003. Disponível em: <<http://pt.scribd.com>>. Acesso em: 06 jun. 2013.

SINGER, P. 2002. A recente ressurreição da economia solidária no Brasil. In Santos, B.S. (ORG.) **Produzir para viver. Os caminhos da produção não capitalista**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira. p 81-126.

SISINNO, Cristina L. S.; RIZZO, Andréa C. L.; SANTOS, Ronaldo L. C. dos. Ecoeficiência aplicada à redução da geração de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2011. 29p. **Série Estudos e Documentos**. Disponível em: <http://www.cetem.gov.br/publicacao/series_sed/sed-79.pdf>. Acesso em: 20 maio 2013.

SUPERINTENDÊNCIA de Gestão Ambiental. São Paulo: Universidade de São Paulo, [2000?]. Disponível em: <<http://www.sga.usp.br>>. Acesso em: 04 jun. 2013.

TÓDERO, Mirele. Consumo consciente e percepção do consumidor sobre ações corporativas vinculadas ao conceito de responsabilidade social: um estudo no setor da saúde. 2009. 172 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, 2009. Disponível em: <http://tede.ucs.br/tde_arquivos/5/TDE-2009-11-30T151024Z-317/Publico/Dissertacao%20Mirele%20Toder.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2014.

TRIGUEIRO, André. Alerta vermelho na nave azul. 2013. Mundo sustentável. Disponível em: <<http://www.mundosustentavel.com.br/2013/01/alerta-vermelho-na-nave-azul/>>. Acesso em: 16 set. 2013.

UNIMED. Manual de consumo consciente. São Paulo, SP, v. 6, set. 2005. Disponível em: <<http://www.akatu.org.br/Content/Akatu/Arquivos/file/manualunimed.pdf>>. Acesso em: 16 jan. 2014.

VAZ, Caroline Rodrigues et al. Sistema de Gestão Ambiental em Instituições de Ensino Superior: uma revisão. **Revista GEPROS – Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, nº 3, ano 5, p. 45-58, jul./set., 2010.

VEZZOLI, Carlo. **System design for sustainability: theory, methods and tools a sustainable “satisfaction-system” design**. Milano: Maggioli Editore, 2007.

VIANNA, Ilca Oliveira. **Metodologia do trabalho científico: um enfoque didático da produção científica**. São Paulo: EPU, 2001.

VILELA, Alcir; DEMAJOROVIC, Jacques. **Modelos e ferramentas de gestão ambiental: desafios e perspectivas para as organizações**. São Paulo: Senac, 2006.

VIÑÉ, Maria B. F. Propuesta metodológica dirigida a la administración pública para mejorar la ecoeficiencia de la industria: aplicación al caso de las pyme de Venezuela. Tesis – Departamento de Proyectos de Ingeniería, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, 2010. Disponível em: <<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/8963/tesisUPV3385.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2015.

WATERMAN, Tim. **Fundamentos de paisagismo**. Tradução: Alexandre Salvaterra. Porto Alegre: Bookman, 2010.

YIN, R. K. **Case study research: design and methods**. Beverly Hills, CA: Sage Publications, 1987.

APÊNDICES

APÊNDICE A

INFRAESTRUTURA FÍSICA DO CAMPUS

Nº	RELAÇÃO DE EDIFICAÇÕES DA CIDADE UNIVERSITÁRIA	STATUS	RESTAURANTE SERVA-SERVE
01	PORTÃO DE ENTRADA	EXISTENTE	EXISTENTE
02	BIBLIOTECA CENTRAL	EM CONSTRUÇÃO	EXISTENTE
03	HUZZINO - AMBULATÓRIO	EXISTENTE	EM CONSTRUÇÃO
04	LABORATÓRIO DE QUÍMICA	EXISTENTE	EXISTENTE
05	BIOLOGIA I	EXISTENTE	EXISTENTE
06	MELIPONÁRIO	EXISTENTE	EXISTENTE
07	LABORÓRIO DE QUÍMICA	EXISTENTE	EXISTENTE
08	PRÉDIO DE ENSINO INTEGRADO I	EM CONSTRUÇÃO	PROJETO
09	PRÉDIO DE ENSINO INTEGRADO II	EXISTENTE	EXISTENTE
10	HERBÁRIO	EXISTENTE	EXISTENTE
11	PATÓLOGIA	EXISTENTE	EXISTENTE
12	BIOTÉRIO CENTRAL	EXISTENTE	EXISTENTE
13	ODONTOLOGIA	EXISTENTE	EXISTENTE
14	ANATOMIA	EXISTENTE	EXISTENTE
15	POS GRADUAÇÃO EM POLÍTICAS PÚBLICAS E EDUCAÇÃO	EXISTENTE	EXISTENTE
16	POS GRADUAÇÃO EM POLÍTICAS PÚBLICAS E EDUCAÇÃO	EXISTENTE	EXISTENTE
17	POS GRADUAÇÃO EM POLÍTICAS PÚBLICAS E EDUCAÇÃO	EXISTENTE	EXISTENTE
18	POS GRADUAÇÃO EM POLÍTICAS PÚBLICAS E EDUCAÇÃO	EXISTENTE	EXISTENTE
19	POS GRADUAÇÃO EM POLÍTICAS PÚBLICAS E EDUCAÇÃO	EXISTENTE	EXISTENTE
20	POS GRADUAÇÃO EM POLÍTICAS PÚBLICAS E EDUCAÇÃO	EXISTENTE	EXISTENTE
21	POS GRADUAÇÃO EM POLÍTICAS PÚBLICAS E EDUCAÇÃO	EXISTENTE	EXISTENTE
22	POS GRADUAÇÃO EM POLÍTICAS PÚBLICAS E EDUCAÇÃO	EXISTENTE	EXISTENTE
23	POS GRADUAÇÃO EM POLÍTICAS PÚBLICAS E EDUCAÇÃO	EXISTENTE	EXISTENTE
24	POS GRADUAÇÃO EM POLÍTICAS PÚBLICAS E EDUCAÇÃO	EXISTENTE	EXISTENTE
25	POS GRADUAÇÃO EM POLÍTICAS PÚBLICAS E EDUCAÇÃO	EXISTENTE	EXISTENTE
26	POS GRADUAÇÃO EM POLÍTICAS PÚBLICAS E EDUCAÇÃO	EXISTENTE	EXISTENTE
27	POS GRADUAÇÃO EM POLÍTICAS PÚBLICAS E EDUCAÇÃO	EXISTENTE	EXISTENTE
28	POS GRADUAÇÃO EM POLÍTICAS PÚBLICAS E EDUCAÇÃO	EXISTENTE	EXISTENTE
29	POS GRADUAÇÃO EM POLÍTICAS PÚBLICAS E EDUCAÇÃO	EXISTENTE	EXISTENTE
30	POS GRADUAÇÃO EM POLÍTICAS PÚBLICAS E EDUCAÇÃO	EXISTENTE	EXISTENTE
31	POS GRADUAÇÃO EM POLÍTICAS PÚBLICAS E EDUCAÇÃO	EXISTENTE	EXISTENTE
32	POS GRADUAÇÃO EM POLÍTICAS PÚBLICAS E EDUCAÇÃO	EXISTENTE	EXISTENTE
33	POS GRADUAÇÃO EM POLÍTICAS PÚBLICAS E EDUCAÇÃO	EXISTENTE	EXISTENTE
34	POS GRADUAÇÃO EM POLÍTICAS PÚBLICAS E EDUCAÇÃO	EXISTENTE	EXISTENTE
35	POS GRADUAÇÃO EM POLÍTICAS PÚBLICAS E EDUCAÇÃO	EXISTENTE	EXISTENTE



APÊNDICE B
QUESTIONÁRIO

OBSERVAÇÕES:

- A participação na pesquisa é voluntária, contudo, a sua participação é importante;
- Você é livre para, a qualquer momento, recusar-se a responder às perguntas que lhe ocasionarem constrangimento de qualquer natureza;
- Responda as perguntas conforme a sua realidade.

01. Como você se desloca na UFMA?

A pé

Veículo próprio

Coletivo

02. Tem veículo próprio e o utiliza para vir à universidade?

Sim

Não

03. Você acha que há dificuldade de mobilidade no interior do Campus?

04. Você utilizaria bicicleta para se deslocar no Campus?

05. Quais prédios você mais frequenta?

06. Ao se deslocar na UFMA pela primeira vez você se localizou facilmente?

07. Acha que as placas existentes colaboraram com seu deslocamento?

APÊNDICE C

SUGESTÕES DE ESPÉCIES VEGETAIS - PLANO DE ARBORIZAÇÃO

CANTEIROS E CALÇADAS



Aroeira-salsa
Schinus molle

ESPAÇOS LIVRES



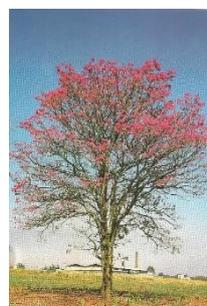
Ipê-da-serra
Tabebuia alba



Ipê-roxo
Tabebuia avellaneda



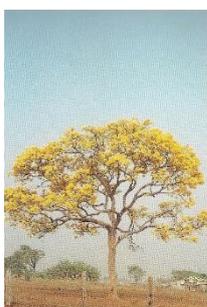
Ipê-amarelo-cascudo
Tabebuia chrysotricha



Ipê
Tabebuia heptaphylla



Ipê-roxo
Tabebuia impetiginosa



Ipê-amarelo
Tabebuia ochracea



Ipê-branco
Tabebuia róseo-alba



Pau-d'arco-amarelo
Tabebuia serratifolia



Ipê-amarelo-do-brejo
Tabebuia umbellata



Ipê-amarelo
Tabebuia vellosi

PARQUES



Araticum
Annona coriacea



Bacuri
Platonia insignis



Jabuticabeira
Myrciaria trunciflora



Piqui
Caryocar brasiliense



Pitombeira
Talisia esculenta